

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY
(*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN
SU BASKINLARINA TOLERANSLARININ
BELİRLENMESİ**

İzzet ÖZSEVEN

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Temel GENÇTAN
2017**

T. C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN
SU BASKINLARINA TOLERANSLARININ BELİRLENMESİ**

İzzet ÖZSEVEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. TEMEL GENÇTAN

TEKİRDAĞ-2017

Her hakkı saklıdır

Bu tez TAGEM tarafından TAGEM/TBAD/13/A12/P01/018 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Temel GENÇTAN danışmanlığında, İzzet ÖZSEVEN tarafından hazırlanan “Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Su Baskınlarına Toleranslarının Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Temel GENÇTAN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Fatih KONUKCU

İmza :

Üye : Prof. Dr. İsmet BAŞER

İmza :

Üye : Prof. Dr. Melahat AVCI BİRSİN

İmza :

Üye : Prof. Dr. Köksal YAĞDI

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN SU BASKINLARINA TOLERANSLARININ BELİRLENMESİ

İzzet ÖZSEVEN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Temel GENÇTAN

Bu çalışma Sakarya'da, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazilerinde kasa denemeleri (Kasa Denemesi-1, Kasa Denemesi-2) ve Tarla Denemesi şeklinde bazı ekmeçlik buğday genotiplerinin su baskınlarına toleranslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Kasa Denemesi-1, 2012-2013 buğday yetiştirme döneminde tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak, Tarla Denemesi, 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak ve Kasa Denemesi-2 de tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre yine 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Kasa Denemesi-1'de 20 genotip ve Tarla Denemesi'nde 6 genotip, 3 farklı su baskını uygulama dönemi (3-4 yapraklı dönem Zadoks 13, kardeşlenme dönemi Zadoks 23, Sapa kalkma dönemi Zadoks 31) ve 3 farklı su baskını uygulama süresi [0 (kontrol), 10 gün, 20 gün] etkisi altında denemeye alınmıştır. Kasa Denemesi-2'de de genotipler 3-4 yapraklı dönemdeyken, 0 (kontrol), 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle yapay su baskını (hipoksi) oluşturularak su baskınlarına toleranslarının belirlenmesine çalışılmıştır. Kasa Denemesi-1'de ve Tarla Denemesi'nde genel ortalamalar yönüyle, en düşük değerlere 3-4 yapraklı dönemde, en yüksek değerlere de sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında ulaşılmıştır. Bütün karakterler yönünden genotipler arasında önemli derecede fark görülmüştür. Dekara tane verimi bazı genotiplerde 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında 0-kontrole göre Kasa Denemesi-1'de en yüksek % 40,3 oranında, Tarla Denemesi'nde de % 43,5 oranında düşüş göstermiştir. Kasa Denemesi-1'de su baskını süreleri, başakta tane ağırlığı, başakta fertil başakçık sayısı, metrekaresindeki kardeş sayısı ve başaklanma gün sayısına önemli etkide bulunmuştur. En yüksek verimli genotipler 600 kg/da'ın üzerinde bir verimle sırasıyla Ducula-4, Tahirova-2000, Pamukova-97, Beşkoprü ve Atay-85 genotipleri olmuştur. 6 genotipin yer aldığı Tarla Denemesi'nde de en yüksek verimli genotipler Tahirova-2000 ve Sakin genotipleridir. Kasa Denemesi-2'deki sonuçlara göre de metrekaresindeki bitki sayısı ve bayrak yaprak yeşil kalma süresi dışındaki diğer verim öğeleri su baskını sürelerinden önemli derecede etkilenmişlerdir. Genotipler bütün verim öğeleri bakımından birbirlerinden önemli derecede farklıdır. En yüksek dekara verim su baskını uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Buğday, ekmeçlik buğday, su baskını stresi, su baskınına tolerans

2017, 304 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF WATERLOGGING TOLERANCE OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES

İzzet ÖZSEVEN

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor : Prof. Dr. Temel GENÇTAN

This study was conducted on Maize Research Institute's land in Sakarya as container trials (Container Trial-1 and Container Trial-2) and a Field Trial to determine waterlogging tolerance in some bread wheat genotypes. Container Trial-1 was organized in 2012-2013 wheat growing season according to Randomized Plots Design with Split-Split Plots and 4 replications, Field Trial was organized in 2013-2014 wheat growing season according to Randomized blocks Design with Split-Split Plots and 4 replications and finally Container Trial-2 was organized in 2013-2014 wheat growing season according to Randomized Plots Design with Split Plots and 4 replications. 20 genotypes in Container Trial-1 and 6 genotypes in Field Trial were evaluated with waterlogging at different growth stages [3-4-leaf stage (Zadoks 13), tillering stage (Zadoks 23) and stem elongation stage (Zadoks 31)] and different application duration [0 (control), 10 and 20 days]. In Container Trial-2 genotypes were evaluated when they were in 3-4 leaf stage and waterlogging applied 0 (control), 10, 20, 30, 40 and 50 days, to determine the tolerance to waterlogging (hypoxia). Overall averages in Container Trial-1 and Field Trial showed that the lowest yield values were achieved when waterlogging was applied in 3-4 leaf stage and the highest yield values in elongation stage. Significant differences were observed in genotypes in each character. With some genotypes, yield per hectare at highest dropped % 40,3 on Container Trial-1 and % 43,5 on Field Trial in comparison to control when waterlogging was applied in 3-4 leaf stage. Waterlogging period in Container Trial-1 had a significant impact on kernel weights of spike, fertile number of spikelets per spike, number of tillers per square meter and number of days to heading. The highest yielding genotypes were respectively Ducula-4, Tahirova-2000, Pamukova-97, Beşköprü and Atay-85 exceeding 6000 kg/ha. The highest yielding genotypes in Field Trial among 6 genotypes were Tahirova-2000 and Sakin. Results showed that all yield components in Container Trial-2 except the number of tillers in square meter and green flag leaf period were significantly affected by the waterlogging. Genotypes were significantly different from each other with regard to all yield components. The highest yield was achieved by non-waterlogged plots.

Keywords :Wheat, bread wheat, waterlogging stress, tolerance of waterlogging

2017, 304 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	vii
ŞEKİL DİZİNİ	xvii
SİMGELER DİZİNİ	xxi
ÖNSÖZ	xxii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	34
3.1 Materyal	34
3.1.1 Deneme yeri ve yılı	34
3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri	34
3.1.3 Deneme yerinin toprak özellikleri	35
3.1.4 Denemelerde kullanılan buğday genotipleri ve özellikleri	36
3.2 Yöntem	42
3.2.1 Kasa denemeleri (Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2).....	42
3.2.2 Tarla Denemesi	44
3.2.3 Gözlem ve Ölçümler	45
3.2.4 Verilerin değerlendirilmesi	49
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	50
4.1 Kasa Denemesi-1	50
4.1.1 Metrekaredeki bitki sayısı	50
4.1.2 Bitki başına kardeş sayısı	51
4.1.3 Başaklanma gün sayısı	56
4.1.4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1	59
4.1.5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2	63
4.1.6 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	69
4.1.7 Tane dolm süresi	73
4.1.8 Fizyolojik olum gün sayısı	77

4.1.9 Metrekaredeki kardeş sayısı	80
4.1.10 Bitki başına başak sayısı	83
4.1.11 Metrekaredeki başak sayısı	86
4.1.12 Bitki boyu	89
4.1.13 Başak uzunluğu	91
4.1.14 Başakta fertil başakçık sayısı	94
4.1.15 Başakta tane sayısı	98
4.1.16 Başakta tane ağırlığı	102
4.1.17 Biyolojik verim	106
4.1.18 Hasat indeksi	109
4.1.19 Bin tane ağırlığı	112
4.1.20 Tane verimi.....	116
4.1.21 Protein oranı	121
4.1.22 SDS sedimantasyon	124
4.2 Kasa Denemesi-2	127
4.2.1 Metrekaredeki bitki sayısı	127
4.2.2 Bitki başına kardeş sayısı	128
4.2.3 Başaklanma gün sayısı	131
4.2.4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1	133
4.2.5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2	137
4.2.6 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-3	141
4.2.7 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-4	144
4.2.8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	147
4.2.9 Bayrak yaprağı ayası alanı	150
4.2.10 Tane dolum süresi	153
4.2.11 Fizyolojik olum gün sayısı	156
4.2.12 Metrekaredeki kardeş sayısı	158
4.2.13 Bitki başına başak sayısı	160
4.2.14 Metrekaredeki başak sayısı	163
4.2.15 Bitki boyu	167
4.2.16 Başak uzunluğu	170
4.2.17 Başakta fertil başakçık sayısı	172
4.2.18 Başakta tane sayısı	176

4.2.19 Başakta tane ağırlığı	178
4.2.20 Biyolojik verim	181
4.2.21 Hasat indeksi	183
4.2.22 Bin tane ağırlığı	187
4.2.23 Tane verimi.....	190
4.2.24 Protein oranı	194
4.2.25 SDS sedimantasyon	197
4.3 Tarla Denemesi	200
4.3.1 Metrekaredeki bitki sayısı	200
4.3.2 Bitki başına kardeş sayısı	201
4.3.3 Başaklanma gün sayısı	204
4.3.4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1	206
4.3.5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2	209
4.3.6 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-3	213
4.3.7 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-4	215
4.3.8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	217
4.3.9 Tane dolum süresi	220
4.3.10 Fizyolojik olum gün sayısı	223
4.3.11 Metrekaredeki kardeş sayısı	226
4.3.12 Bitki başına başak sayısı	229
4.3.13 Metrekaredeki başak sayısı	231
4.3.14 Bitki boyu	233
4.3.15 Başak uzunluğu	235
4.3.16 Başakta fertil başakçık sayısı	239
4.3.17 Başakta tane sayısı	241
4.3.18 Başakta tane ağırlığı	244
4.3.19 Biyolojik verim	246
4.3.20 Hasat indeksi	249
4.3.21 Bin tane ağırlığı	252
4.3.22 Tane verimi.....	254
4.3.23 NDVI-1 (Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi).....	258
4.3.24 NDVI-2 (Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi).....	261
4.3.25 NDVI-3 (Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi).....	264

4.3.26 Hektolitre ağırlığı.....	269
4.3.27 Protein oranı	271
4.3.28 SDS sedimantasyon	273
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	279
6. KAYNAKLAR	287
EKLER	298
ÖZGEÇMİŞ	304

ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 : Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklıklar ve ekilişler üzerine düşen toplam yağış verileri.....	35
Çizelge 3.2 : Kasa denemelerine ve Tarla Denemesine ait toprak analiz sonuçları	36
Çizelge 3.3 : Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2’de kullanılan buğday genotipleri ve denemedeki numaraları	37
Çizelge 4.1 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen metrekaresindeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.2 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayıları (adet)	52
Çizelge 4.3 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.4 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	54
Çizelge 4.5 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.6 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	58
Çizelge 4.7 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1’e ilişkin varyans analiz sonuçları	60
Çizelge 4.8 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	62
Çizelge 4.9 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2’ye ilişkin varyans analiz sonuçları	64
Çizelge 4.10 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	66
Çizelge 4.11 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 Farkı	68
Çizelge 4.12 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	70
Çizelge 4.13 : Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	72

Çizelge 4.14	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.15	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama tane dolum süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	75
Çizelge 4.16	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	78
Çizelge 4.17	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	79
Çizelge 4.18	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.19	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	82
Çizelge 4.20	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	84
Çizelge 4.21	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	85
Çizelge 4.22	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaresindeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	86
Çizelge 4.23	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama metrekaresindeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	87
Çizelge 4.24	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 4.25	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	90
Çizelge 4.26	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları	91
Çizelge 4.27	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	93
Çizelge 4.28	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	95
Çizelge 4.29	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	96
Çizelge 4.30	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin	

	varyans analiz sonuçları	98
Çizelge 4.31	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	100
Çizelge 4.32	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	102
Çizelge 4.33	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	103
Çizelge 4.34	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları	106
Çizelge 4.35	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama biyolojik verim (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	108
Çizelge 4.36	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.37	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	111
Çizelge 4.38	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	113
Çizelge 4.39	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	114
Çizelge 4.40	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	117
Çizelge 4.41	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama tane verimi (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar	119
Çizelge 4.42	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	121
Çizelge 4.43	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	122
Çizelge 4.44	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları	124
Çizelge 4.45	: Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama SDS sedimantasyon (ml), Duncan testi ve oluşan gruplar	125
Çizelge 4.46	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaresindeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	127

Çizelge 4.47	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayıları (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	128
Çizelge 4.48	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	129
Çizelge 4.49	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	130
Çizelge 4.50	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	131
Çizelge 4.51	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	133
Çizelge 4.52	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları	134
Çizelge 4.53	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	135
Çizelge 4.54	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları	137
Çizelge 4.55	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	139
Çizelge 4.56	: Kasa Denemesi-2'de değişik su baskını uygulama sürelerinin çiçeklenmeden 10 gün sonraki klorofil kaybına etkisi	140
Çizelge 4.57	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları	141
Çizelge 4.58	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	142
Çizelge 4.59	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-4'e ilişkin varyans analiz sonuçları	145
Çizelge 4.60	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	146
Çizelge 4.61	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	148
Çizelge 4.62	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	149
Çizelge 4.63	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı ayası alanına	

	ilişkin varyans analiz sonuçları	150
Çizelge 4.64	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı ayası alanı (cm ²), Duncan testi ve oluşan gruplar	152
Çizelge 4.65	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	153
Çizelge 4.66	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama tane dolum süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	154
Çizelge 4.67	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	156
Çizelge 4.68	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	158
Çizelge 4.69	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaredeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	159
Çizelge 4.70	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama metrekaredeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	160
Çizelge 4.71	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	161
Çizelge 4.72	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	162
Çizelge 4.73	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaredeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	164
Çizelge 4.74	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama metrekaredeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	166
Çizelge 4.75	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	167
Çizelge 4.76	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	169
Çizelge 4.77	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları	170
Çizelge 4.78	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	172
Çizelge 4.79	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	173

Çizelge 4.80	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	175
Çizelge 4.81	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	176
Çizelge 4.82	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	177
Çizelge 4.83	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	178
Çizelge 4.84	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	180
Çizelge 4.85	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları	181
Çizelge 4.86	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama biyolojik verim (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	183
Çizelge 4.87	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	184
Çizelge 4.88	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	185
Çizelge 4.89	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	187
Çizelge 4.90	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	189
Çizelge 4.91	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	191
Çizelge 4.92	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama tane verimine (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar	192
Çizelge 4.93	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	194
Çizelge 4.94	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	196
Çizelge 4.95	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları	197
Çizelge 4.96	: Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama SDS sedimantasyon	

	(ml), Duncan testi ve oluşan gruplar	198
Çizelge 4.97	: Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaresindeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	200
Çizelge 4.98	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayıları (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	201
Çizelge 4.99	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	202
Çizelge 4.100	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	203
Çizelge 4.101	: Tarla Denemesi'nden elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	204
Çizelge 4.102	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	205
Çizelge 4.103	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları	206
Çizelge 4.104	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	207
Çizelge 4.105	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları	209
Çizelge 4.106	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	211
Çizelge 4.107	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları	213
Çizelge 4.108	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	214
Çizelge 4.109	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-4'e ilişkin varyans analiz sonuçları	215
Çizelge 4.110	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar	216
Çizelge 4.111	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	217
Çizelge 4.112	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	219

Çizelge 4.113	: Tarla Denemesi'nden elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları	221
Çizelge 4.114	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama tane dolum süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	222
Çizelge 4.115	: Tarla Denemesi'nden elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	224
Çizelge 4.116	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar	225
Çizelge 4.117	: Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	227
Çizelge 4.118	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	228
Çizelge 4.119	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	229
Çizelge 4.120	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	230
Çizelge 4.121	: Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaresindeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	232
Çizelge 4.122	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	233
Çizelge 4.123	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	234
Çizelge 4.124	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	235
Çizelge 4.125	: Tarla Denemesi'nden elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları	236
Çizelge 4.126	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar	237
Çizelge 4.127	: Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	230
Çizelge 4.128	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	241
Çizelge 4.129	: Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane sayısına ilişkin	

	varyans analiz sonuçları	242
Çizelge 4.130	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar	243
Çizelge 4.131	: Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	245
Çizelge 4.132	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	246
Çizelge 4.133	: Tarla Denemesi'nden elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları	246
Çizelge 4.134	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama biyolojik verim (gr), Duncan testi ve oluşan gruplar	247
Çizelge 4.135	: Tarla Denemesi'nden elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları	249
Çizelge 4.136	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	251
Çizelge 4.137	: Tarla Denemesi'nden elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	253
Çizelge 4.138	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar	254
Çizelge 4.139	: Tarla Denemesi'nden elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	255
Çizelge 4.140	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama tane verimi (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar	256
Çizelge 4.141	: Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları	258
Çizelge 4.142	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama NDVI-1, Duncan testi ve oluşan gruplar	259
Çizelge 4.143	: Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları	261
Çizelge 4.144	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama NDVI-2, Duncan testi ve oluşan gruplar	262
Çizelge 4.145	: Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-3 ilişkin varyans analiz sonuçları	265

Çizelge 4.146	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama NDVI-3, Duncan testi ve oluşan gruplar	266
Çizelge 4.147	: Tarla Denemesi'nden elde edilen hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları	269
Çizelge 4.148	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/hl), Duncan testi ve oluşan gruplar	270
Çizelge 4.149	: Tarla Denemesi'nden elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	271
Çizelge 4.150	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar	272
Çizelge 4.151	: Tarla Denemesi'nden elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları	274
Çizelge 4.152	: Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama SDS sedimantasyon (ml), Duncan testi ve oluşan gruplar	275
Çizelge 4.153	: Kasa Denemesi-1'de öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)	276
Çizelge 4.154	: Kasa Denemesi-2'de öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)	277
Çizelge 4.155	: Tarla Denemesi'nde öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)	278

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 : Tahıllarda bazı vejetatif gelişme dönemleri (Zadoks ve ark. 1974) ..	43
Şekil 3.2 : Deneme kasaları (2,10 m x 1,10 m x 0,75 m)	291
Şekil 3.3 : Kasa Denemelerinde ekim sıraları	291
Şekil 3.4 : Kasa Denemeleri için yağmur suyu biriktirilmesi	291
Şekil 3.5 : Kasa Denemelerinde bitki sayımları	291
Şekil 3.6 : Kasa Denemelerinde 3-4 yapraklı dönemde su baskını oluşturulması	291
Şekil 3.7 : Kasa Denemelerinde uygulanan 2 cm seviyesindeki su baskını (hipoksi)	291
Şekil 3.8 : Kasa Denemelerinde yağışla yükselen su seviyesinin ayarlanması için su tahliyesi	292
Şekil 3.9 : Kasa Denemelerinde muslukların açılarak suyun boşaltılması	292
Şekil 3.10 : Kasa Denemelerinde bitki sıralarının hasadı	292
Şekil 3.11 : Kasa Denemelerinde hasat ve etiketleme	292
Şekil 3.12 : Kasa Denemesi-1’de su baskını uygulaması ve 0 (kontrol) parseli ..	292
Şekil 3.13 : Kasa Denemesi-1’de 3-4 yapraklı dönemdeki 20 günlük su baskını uygulamasının sonlandırılması ve 0 (kontrol) parseli	292
Şekil 3.14 : Kasa Denemesi-1’de kardeşlenme dönemindeki su baskını	293
Şekil 3.15 : Kasa Denemesi-1’de sapa kalkma dönemindeki su baskını	293
Şekil 3.16 : Kasa Denemesi-2’deki su baskını ve 0 (kontrol) parseli	293
Şekil 3.17 : Kasa Denemesi-2’de su baskınının 50. günü: önde 40. günde suyu boşaltılmış kasa	293
Şekil 3.18 : Kasa Denemesi-2’de su baskınının 50. günü: yapraklardaki sararmalar, arkada 0 (kontrol) parseli	293
Şekil 3.19 : Kasa Denemesi-2’de su baskınının 43. gününde genotiplerdeki bitki gelişimi ve yaprak sararmaları	293
Şekil 3.20 : Kasa Denemesi-2’de su baskınının 43. gününde yaprak sararmaları ve toprak yüzeyinde kök gelişimi	294
Şekil 3.21 : Kasa Denemesi-2’de su baskınının 43. gününde toprak yüzeyinde kök gelişimi	294
Şekil 3.22 : Tarla Denemesi su baskını tavaları	294

Şekil 3.23	: Tarla Denemesinde homojen çıkışlar için yağmurlama sulama	294
Şekil 3.24	: Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını	294
Şekil 3.25	: Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında 11. Gün	294
Şekil 3.26	: Tarla Denemesinde kardeşlenme dönemindeki su baskını	295
Şekil 3.27	: Tarla Denemesinde sapa kalkma dönemindeki su baskını	295
Şekil 3.28	: Tarla Denemesinde parsel biçerdöveri ile hasat	295
Şekil 3.29	: Gözlem ve ölçümler için tesadüfen seçilmiş ve işaretlenmiş bitkiler	295
Şekil 3.30	: Bayrak yaprağı klorofil içeriği ölçümlerinde kullanılan klorofilmetre.....	295
Şekil 3.31	: Vejetasyon indeksi ölçümlerinde kullanılan optik el sensörü (NDVI)	295
Şekil 3.32	: Kasa Denemesi-2’de su baskını nedeniyle gelişme farklılıkları	296
Şekil 3.33	: Kasa Denemesi-2’de hasat zamanı yaklaşırken	296
Şekil 3.34	: Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında bitki gelişimi ve yaprak sararmaları	296
Şekil 3.35	: Tarla Denemesinin genel görünümü	296
Şekil 3.36	: Tarla Denemesinde genotiplerin farklılıkları	296
Şekil 3.37	: Tarla Denemesinde genotip farklılıkları ve hasada giderken geçen yağışlar	296
Şekil 4.1	: Kasa Denemesi-1’deki bazı genotiplerde su baskını sürelerinin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi	97
Şekil 4.2	: Kasa Denemesi-1’de su baskını uygulama zamanlarının genotiplerin tane verimi üzerine etkisi	118
Şekil 4.3	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başaklanma gün sayısı üzerine etkisi	132
Şekil 4.4	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-1’e etkisi	136
Şekil 4.5	: Kasa Denemesi-2’de bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 farkına göre su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkisi	143
Şekil 4.6	: Kasa Denemesi-2’de bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 farkına göre su baskını uygulama sürelerinin genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına	

	etkisi	144
Şekil 4.7	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin çiçeklenmeden itibaren bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkileri	147
Şekil 4.8	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprağı ayası alanına etkisi	151
Şekil 4.9	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin fizyolojik olum gün sayısı üzerine etkisi	157
Şekil 4.10	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulamalarının etkisiyle sonradan gelen kardeşlerin geç başaklanması.....	164
Şekil 4.11	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi	165
Şekil 4.12	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin bitki boyu üzerine etkisi	168
Şekil 4.13	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başak uzunluğu üzerine etkisi	171
Şekil 4.14	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi	174
Şekil 4.15	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başakta tane sayısıüzerine etkisi	178
Şekil 4.16	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi	179
Şekil 4.17	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin biyolojik verimüzerine etkisi	182
Şekil 4.18	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin hasat indeksi üzerine etkisi	184
Şekil 4.19	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin bin tane ağırlığıüzerine etkisi	188
Şekil 4.20	: Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin tane verimi üzerine etkisi	191
Şekil 4.21	: Kasa Denemesi-2’de su baskını sürelerinin a-) protein ve b-) SDS sedimentasyon değerleri üzerine etkisi	199

Şekil 4.22	: Kasa Denemesi-2’de genotiplerin 0 (kontrol) parselleri protein ve SDS sedimantasyon değerleri	199
Şekil 4.23	: Tarla Denemesi’nde bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 farkına göre su baskını uygulama zamanı ve sürelerinin genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkisi	212
Şekil 4.24	: Tarla Denemesi’nde su baskını uygulama zamanları ve su baskını uygulama sürelerinin tane verimi üzerine etkisi	257
Şekil 4.25	: Tarla Denemesi’nde su baskını uygulama zamanlarının NDVI-3 üzerine etkisi	267

KISALTMALAR

UYO	: Uzun Yıllar Ortalaması
Ort.	: Ortalama
kg/hl	: Kilogram/Hektolitire
cm	: Santimetre
kg/da	: Kilogram/Dekar
J	: Joule
ml	: Mililitre
cm ²	: Santimetrekare
mm	: Milimetre
NDVI	: Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi (Normalized Difference Vegetation Index)
°C	: Derece Celsius
s	: Saniye
µm	: Mikrometre (1 µm = 1x10 ⁻⁶ m)
m	: Metre
nm	: Nanometre (1 nm = 1x 10 ⁻⁹ m)
GDD	: Günlük Gelişme Sıcaklığı Derecesi (GrowingDegreeDays)
BYYKS	: Bayrak Yaprak Yeşil Kalma Süresi
KHİ	: Kurak Hassasiyet İndeksi
BÖS	: Bitki Örtüsü Sıcaklığı
K	: Kontrol
ÇÖ	: Çiçeklenme öncesi
ÇS	: Çiçeklenme sonrası
ÇÖS	: Çiçeklenme öncesi ve sonrası
GS	: Growingstage
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
TKBMV	: Toprak kaynaklı buğday mozaik virüsü
CIMMYT	: Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi
ya	: 3-4 yapraklı dönem (Zadoks 13)
ka	: Kardeşlenme dönemi (Zadoks 23)
sa	: Sapa kalkma dönemi (Zadoks 31)
SDS	: Sodyum dodesil sülfat

ÖNSÖZ

Tezimin tüm aşamasında vermiş oldukları her türlü yardım, ilgi, destek ve teşviklerinden dolayı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Temel GENÇTAN başta olmak üzere, tezimin her aşamasında yapmış oldukları yapıcı eleştirilerle katkıda bulunan Tez İzleme Komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. İsmet BAŞER ve Sayın Prof. Dr. Fatih KONUKCU ile doktora tez jürimde yer alan Sayın Prof. Dr. Melahat AVCI BİRSİN ve Sayın Prof. Dr. Köksal YAĞDI hocalarıma, verdiği manevi destek ve teşvik için Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Yavuz AĞI'ya, laboratuvar analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Gıda Yüksek Mühendisi Sayın Bülent CENGİZ'e, çalışma arkadaşlarıma, isimlerini burada saymadığım ancak birçok konuda yardımlarını gördüğüm farklı kuruluşlardaki arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma, tezimin çalışma konusunu proje olarak kabul eden ve maddi imkânları sağlayan Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ve tezimin tüm aşamasında verdiği manevi güçten ve veri girişini sesli olarak bilgisayar sistemine kaydetmemi sağlayarak, teknolojinin bütün imkânlarını hizmetime sunmasından ötürü, birlikte doktor unvanı alma yarışına girdiğimiz biricik oğlum Yılmaz'a, her türlü desteğini esirgemeyen sevgili eşim Seval'e ve başta annem Aysel ÖZSEVEN olmak üzere ailemin bütün fertlerine teşvik ve fedakârlıklarından ötürü sonsuz şükranlarımı sunarım.

Bu tez çalışması Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından aynı isimli ve TAGEM/TBAD/13/A12/P01/018 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kasım, 2017

İzzet ÖZSEVEN
Ziraat Yüksek Mühendisi

1. GİRİŞ

Buğday yetiştirilen alanlarda üretimi sınırlayan birçok etken bulunmaktadır. Su baskınları da üzerinde fazla durulmayan ve önemsenmeyen bu etkenlerden biridir. Su baskınları genellikle sulanan alanlarda ve yüksek yağışlı bölgelerde görülmekte, küresel ısınma ve değişen iklim koşulları nedeniyle de sıkça gündeme gelmektedir. Dünya üzerindeki buğday ekili alanların % 15-20'sinde (Setter ve Waters 2003), gelişmekte olan ülkelerde de buğday ekili alanların yaklaşık 10 milyon hektarında (Sayre ve ark. 1994) her yıl su baskınları meydana gelmekte ve verim kayıplarına neden olarak önemini daha fazla hissettirmektedir. Dünyada sulanan arazilerin yaklaşık yüzde 10'unda su basması ve tuzlanmaya neden olan kötü drenaj ve sulama uygulamaları dolayısıyla üretimin azaldığı tahmin edilmektedir (FAO 2007). Su baskınının en yaygın görüldüğü alanlar; çeltik-buğday ekim nöbetinin uygulandığı Güney ve Güneydoğu Asya ülkelerinden Çin, Vietnam, Tayland, Bangladeş, Nepal, Hindistan ve Pakistan, Afrika ülkelerinden Mısır, Sudan, Nijerya ve Etiyopya, bazı Latin Amerika ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletlerinin Güney Eyaletlerinden Georgia, Mississippi ve Louisiana'dır. Avustralya'da da taban suyunun yüksek olması (Samad ve ark. 2001) ve birbiri ardı sıra gelen su baskınları (Setter ve Waters 2003) buğday verimlerini kısıtlamaktadır.

Su baskını nedeniyle verimin önemli ölçüde azaldığı yerler yıllık yağışı 400 mm'nin üzerinde olan bölgelerdir (Yavaş ve ark. 2011). Türkiye'de de drenajı olmayan, düz ve çukurda kalan buğday tarlalarında, sağanak yağışlar, karların erimesi, nehirlerin taşması, baraj sularının zorunlu tahliyesi ve yanlış sulama uygulamaları gibi nedenlerle su baskınları görülmektedir. Türkiye'nin değişik bölgelerinde yakın geçmişte sel ve su baskınları meydana gelmiş ve yerine göre yerleşim alanları ile tarım arazilerinde tahribata neden olmuştur. Genellikle geçiş mevsimlerinde meydana gelen gökgürültülü, şiddetli sağanak yağışlar (yağmur ve dolu şeklinde) ile bazı yerlerdeki kar erimeleri, sel ve su baskınlarının bir tür habercisi olmaktadır. Kış Mevsimi'nden İlkbahar'a, İlkbahar Mevsimi'nden Yaz'a, Yaz Mevsimi'nden Sonbahar'a, Sonbahar Mevsimi'nden Kış'a geçişte ekseriya 15'er gün, ya da en çok 1'er ay süre ile şiddetli sağanak yağışların görüldüğü ve dolayısı ile sel ve su baskınlarının sözü edilen periyotlarda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Kış mevsimi'nin son haftası ile İlkbahar'ın ilk ve 2. haftası, nadiren 3. haftası, İlkbahar mevsimi'nin son haftası ile Yaz'ın ilk ve 2. haftası, nadiren 3. haftası, Yaz mevsimi'nin son haftası ile Sonbahar'ın ilk ve 2. haftası, nadiren 3. haftası, Sonbahar mevsimi'nin son haftası ile Kış'ın ilk ve 2. haftası bu

çerçevede değerlendirilebilir. Ancak, sözü edilen periyotlarda sel ve su baskınlarının mutlaka ve aynı zamanda gerçekleşeceğini belirtmek ve geçiş mevsimlerinde sel ve su baskınlarının kesintisiz bir şekilde olacağını söylemek de yanlış olur (Anonim 2012). Türkiye’de yerel iklim değişiklikleri ve çevresel bozulmaların da etkisiyle en sık karşılaşılan ve ekonomik kayıpları hayli yüksek olan su baskınlarının büyüklüğü ve sıklığı bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Kurak bölgelerdeki yetersiz bitki örtüsü ve dik meyiller, ani su baskınlarında önemli rol oynamaktadır (Anonim 2010).

Su baskınlarının buğday üretimini kısıtladığı yerlerden birisi de Amik Ovası’nda kurutulup tarım arazisi haline getirilmiş Amik Gölü aynasıdır. Hatay Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü verilerine göre, sadece 2003 yılı içerisinde Amik ovasında 32000 dekarlık buğday ekili alan su baskınlarına maruz kalmış ve 5 milyon TL üretim zararı tespit edilmiştir (Arslan 2006). Yılın belirli zamanlarında Türkiye’nin değişik bölgelerinden su baskını ve taşkın haberleri gelmektedir: 2013 yılı Şubat Ayı başlarındaki sağanak yağışlar nedeniyle Simav Gölü aynasında 3 bin dekar buğday ekili arazi sular altında kalmış ve ekonomik zarara neden olmuştur (Anonim 2013). 2015 yılı Ocak Ayı başlarında aşırı yağışlar ve nehirde su seviyesi yükselmesi sonucu Menderes havzasındaki taşkınlar nedeniyle 5 bin dekar arpa ve buğday ekili arazi sular altında kalmış ve ekonomik zarara neden olmuştur (Anonim 2015a). 2015 yılı Mart Ayı başlarındaki sağanak yağışlar nedeniyle deniz seviyesinden 6 metre düşük olan Amik Ovası’nda 150 bin dekar buğday ekili arazi sular altında kalmış ve ekonomik zarara neden olmuştur (Anonim 2015b).

Türkiye’de su baskınları, sadece yazlık buğday genotiplerinin yetiştirildiği sahil kuşağında değil aynı zamanda kışlık buğdayların yetiştirildiği İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri’nde de görülmektedir. Bu durum değişen iklim koşulları nedeniyle zaman zaman aşırı yağışlardan kaynaklandığı gibi suluda buğday yetiştirilen alanlardaki aşırı sulama sonucunda da ortaya çıkabilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde de sulanan buğday alanlarında aşırı sulama nedeniyle oluşan su baskınlarıyla sıkça karşılaşmaktadır.

Devlet Su İşleri istatistiklerine göre, yurdumuzda 1955-2002 yılları arasında 1 308 sel ve su baskını meydana gelmiştir. 1955-1969 yılları arasında, ortalama yıllık su baskını sayısı 80 iken, 1970-2000 yılları arasında 24 olmuştur (Anonim 2010). Türkiye’deki su baskını örneklerini arttırmak mümkündür. Örneğin 2009 yılında İstanbul, Kırklareli Vize, Balıkesir, Çanakkale Biga, Balıkesir Gönen, Burdur Karamanlı, Kütahya, Bilecik Pazaryeri, Kırklareli

İğneada, Balıkesir Bandırma, Sakarya, Yozgat, Ağrı, Aydın Didim, İstanbul Sarıyer, Edirne Keşan, Edirne İpsala, Tekirdağ ve Tekirdağ Malkara'da (Anonim 2009), Nisan 2011'de Antalya Aksu, Gaziantep ve Batman'da, 1995-1996 Temmuz ayında Senirkent'te, 9 Eylül 2009'da İstanbul'da, 31 Ekim 2009'da Trabzon'da ve 4-23 Ekim 2010'da Rize'de (Anonim 2012) su baskınları meydana gelmiştir. 1971-2002 yılları arasında İzmir, Bartın, Hatay, Gaziantep ve Trabzon en fazla su baskını ve ekonomik kayıpların yaşandığı iller olmuştur (Kadıoğlu 2008).

Sakarya ilinin de dâhil olduğu Marmara Bölgesi Türkiye'nin ortalama yükseltisi en az olan bölgesidir. Meriç, Ergene, Sakarya ve Susurluk akarsularının yer aldığı Bölgede Ergene, Sakarya, Bursa, Karacabey, İnegöl, Pamukova, Gönen ve Balıkesir ovaları, 500 – 1000 mm arasındaki yıllık yağış nedeniyle sık sık sel baskınlarıyla gündeme gelmektedir (Anonim 2011a). Ekili alanların yaklaşık yarısının buğday tarlalarından oluştuğu ve en çok yağışın kış mevsiminde Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düştüğü dikkate alınır, buğdayda su baskınlarından dolayı oluşan verim kayıplarının büyüklüğü de göz ardı edilmemesi gereken bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Değişik yer ve zamanlarda meydana gelen sel ve su baskınlarında, sadece ekili alanları su bastı şeklindeki açıklamalarla yetinilmekte, ekili ürünlerdeki verim kayıplarının gerçek değeri belirlenmemektedir. Bu durum su baskını zaman ve süreleri, su baskını sırasındaki bitkilerin gelişme dönemleri, toprak özellikleri, ekili çeşitler ve bu çeşitlerin su baskınına toleransları vb. faktörlerin dikkate alınmamasından ve bu konuda yeterli bilgiye sahip olunmamasından kaynaklanmaktadır.

Su baskınlarının bitkilerin gelişimi ve verim üzerindeki etkileri daha çok topraktaki oksijen seviyesiyle ilişkilidir. Su ile doymuş topraklarda oksijen seviyesi 2-4 gün içinde bitkiye zarar verecek seviyeye ulaşmaktadır. Oksijen eksikliği veya yokluğu halinde ortaya çıkan bu durum, sadece köklerin su altında kaldığı ve toprak havasındaki oksijenin optimum düzeyin altına indiği kısa süreli su baskınlarında hipoksi (hypoxia), tüm bitki organlarının su altında kaldığı ve oksijenin tamamen yok olduğu genellikle uzun süreli su baskınlarında anoksi (anoxia) olarak adlandırılmaktadır (Hossain ve Uddin 2011). Her iki şekilde de buğdayda su alımı, kök ve sürgün büyümesi, kuru madde birikimi ve sonuçta verim azalmaktadır. Oksijen eksikliği veya yokluğu aynı zamanda kök ve sürgündeki hormonal ilişkilerde bozulmalara, bitki besin maddelerinin alımı ve taşınmasında aksamalara yol açtığı

gibi bitki bünyesindeki birçok fizyolojik olayı da etkilemektedir. Kışlık buğday dışında birçok tahıl ve mısır sıcaklık artışıyla birlikte 2 günden fazla su baskını altında kalırsa ölebilmektedir (Yavaş ve ark. 2011). Genel olarak eğer yaprakları su altında kalmamış ise birçok buğday genotipi Ghobadi ve Ghobadi (2010)'un bildirdiğinin aksine 10 güne kadar olan su baskınlarına verim kaybı olmadan dayanmaktadır (Samad ve ark. 2001).

Çeltik-buğday ekim nöbetinin uygulandığı alanlarda da buğday üretimi sırasında meydana gelen su baskınları verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu da çeltik üretimi sırasında oluşturulan tavalardaki setlerin buğday üretimi sırasında bozulmadan muhafaza edilmesi ve çeltikten sonra buğdaya bırakılan toprağın fiziksel özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Reynolds ve ark. 2001).

Su baskınlarının buğday verimi üzerindeki olumsuz etkisi tarla şartlarının iyileştirilmesi, organik maddenin artırılması, uygun sulama yöntemi ve değişik yetiştirme tekniklerinin kullanılması ve toleranslı çeşit geliştirilerek üretime aktarılması ile kısmen azaltılabilir.

Bu nedenle yurdumuzun su baskını probleminin yaygın olduğu bölgelerinde araştırma çalışmaları yapılarak su baskınlarına toleranslı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi ve üretime aktarılması gerekmektedir. Ayrıca su baskını sonucu oluşan verim kayıplarını ölçmek için değişik yöntemlere ve su baskınına tolerans göstergesi olarak kullanılacak seleksiyon kriterlerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada; su baskınına toleranslı ekmeklik buğday çeşitleri geliştirilmesine dayanak teşkil etmek üzere Türkiye genelinde yaygın olarak üretimi yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı ileri ekmeklik buğday hatlarının su baskını stresine tepkilerinin ve buğdayın değişik gelişme dönemlerinde ve farklı süreli su baskınlarında meydana gelen verim kayıplarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca buğdayda su baskınına tolerans için ıslahta kullanılacak seleksiyon kriterlerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Watson ve ark. (1976), buğday, arpa ve yulaf su baskını uygulamalarının verim üzerinde önemli derecede etkide bulunduğunu belirtmişler, her üç tahılın ortalama biyolojik veriminin, altı hafta boyunca belirli aralıklarla uygulanan su baskınlarında % 37, devamlı su baskını uygulamasında ise % 55 azaldığını, arpa ve yulafta tane veriminin su baskını uygulamalarından etkilenmediği halde buğday tane veriminin sırasıyla % 40 ve % 53 azaldığını açıklamışlardır. Araştırmacılar su baskınlarının kök gelişimini ve penetrasyonunu, kardeş sayısını, fertil başak sayısını ve bin tane ağırlığını azalttığını, başaklanmayı ve fizyolojik olumu geciktirdiğini vurgulamışlar, buğday, arpa ve yulafta ekimden 2 hafta sonra gerçekleştirilen su baskını uygulamasının, geç dönemdeki uygulamalara kıyasla daha fazla verim kayıplarına yol açtığını, ancak su baskını nedeniyle meydana gelen verim düşüşlerinin azotlu gübre uygulamalarıyla önlenebileceğini açıklamışlardır.

Mcneal ve Berg (1977), beş yazlık buğday melezlerinden elde edilen açılan materyalde bayrak yaprak alanına göre seçim yaptıklarını, bayrak yaprak alanı yönünden F₂ ve F₃ kademesi arasındaki önemsiz korelasyonun çevrenin etkisinden kaynaklanmış olabileceğini ya da muhtemelen bu karakterin düşük kalıtım derecesine sahip olduğunu, bu nedenle bitki performansı için iyi bir gösterge olarak görünmediğini belirtmişlerdir.

Genç (1978)'e göre, tahıllarda tane verimini belirleyen önemli faktörlerden biri de birim alandaki başak sayısıdır. Birim alandaki başak sayısı üzerine en etkili faktör ise bitkilerin meydana getirdikleri fertil kardeş sayısıdır. Birim alan tane verimi “metrekaredeki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x bin tane ağırlığı” formülüyle hesaplanabilir ve teorik olarak birim alanda başak sayısını arttırarak verim arttırılabilir. Fakat bunu yaparken çok kardeşlenen çeşitler yerine az kardeşlenen, fakat tane bağlayan kardeş oranı yüksek çeşitler üzerinde durulmalıdır.

Cannell ve ark. (1980), Kasım ayında 16 gün, Ocak ve Şubat aylarında 42 gün ve Mayıs ayında 6 gün su baskını stresi oluşturarak yürüttükleri araştırmalarında çıkış öncesindeki çimlenme döneminde kışlık buğdayın su baskınına çok hassas olduğunu vurgulamış, bu dönemde 16 günlük su baskını uygulamasının bitkilerde ölüme yol açtığını açıklamışlardır. Araştırmacılar 6 günlük su baskını uygulamasının toprak tipine göre bitki

popülasyonunu kontrole göre % 12-38 arasında azalttığını, çıkıştan sonraki bütün gelişme dönemlerinde uygulanan su baskınlarının bitki popülasyonunu (birim alandaki bitki sayısını) etkilemediğini belirtmişler, kış ortasında oluşturulan su baskını uygulamalarında verimin yüksek olduğu yıllarda kayıpların % 15'leri bulduğunu, ancak kış soğuklarından ve kök hastalıklarından (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) dolayı verimin düşük olduğu yıllarda ise hiç verim alınmadığını ve su baskınlarının kök hastalıklarını arttırdığını bildirmişlerdir.

Trought ve Drew (1980a), drenajı iyi olmayan topraklarda karbondioksit ve etilen yoğunluğunun 10-15 gün boyunca devamlı olarak arttığını, toprak çözeltisindeki oksijen yoğunluğunun, su baskınının başlangıcından itibaren 24 saat içinde % 1'in altına düştüğünü ifade etmişlerdir.

Trought ve Drew (1980b), su baskını sırasında altta bulunan yaprakların erken yaşlanması ve sararmasının nedeninin yaşlı yapraklardaki azotun genç yapraklara doğru yer değiştirmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Cannell ve ark. (1984), kışlık buğday ve arpa ile yaptıkları araştırmada kışın uygulanan su baskınlarının her iki üründe de kardeşlenmeyi azalttığını ve başak sayısını kısıtladığını, tane veriminde ise arpada % 30, buğdayda killi topraklarda % 24 ve kumlu tınlı topraklarda da ise % 21 düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir.

Grieve ve ark. (1986), nehir aynalarındaki yükselen yer altı sularının ve su baskınlarının da göllenmeye ve su baskını stresine neden olduğunu ifade etmişler ve su baskınından dolayı hesaplanan verim kayıplarının yeraltı üçgülü (*Trifolium subterraneum*) ağırlıklı meralarda % 12,5, kışlık tahıllarda % 20 ve İngiliz çimi (*Lolium perenne*)-ak üçgül (*Trifolium repens*) karışımı meralarda da % 25 civarında olduğunu vurgulamışlardır.

Kün (1988), bayrak yaprağı ile altındaki yaprağın tanede besin maddeleri birikimine en fazla katkıda bulunan bitki organları olduğunu, üst yaprak ayalarının dik oluşu nedeniyle güneş ışınlarından daha iyi yararlandığını ve fotosentez etkinliğini arttırdığını bildirmiştir. Çeşitlerin yaprak renkleri koyulaştıkça kısa ve kurağa dayanımının arttığını, renk koyuluğunun palizat hücrelerinin küçüklüğü ile ilgili olduğunu, bu hücrelerdeki klorofil tanecik sayısının cinslere özgü olduğunu, hücreler küçüldükçe birim yaprak alanındaki klorofil sayısının arttığını ve rengin koyulaştığını belirtmiştir.

Loss ve ark. (1994), Akdeniz ikliminde erken dönemde su baskını etkisinde kalarak toprak yüzeyini tam olarak kapatamayan tahıllarda, havadar koşullar tekrar oluştuğunda, sonraki gelişme dönemlerinde verim kayıplarına neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Musgrave (1994), su baskını stres koşullarında yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim kayıplarını hesaplamak ve fizyolojik performanslarını karşılaştırmak için 3 yıl süreyle sekiz çeşit ile saksılarda sera koşullarında yürüttüğü çalışmada; saksılarda toprak seviyesine kadar suyun yükseltilmesiyle oluşturulmuş su baskını ile iyi drene edilmiş kontrol uygulamasını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucuna göre su baskını uygulamasının tane ağırlığını % 37-45 arasında düşürdüğünü, drenajı kötü olan parsellerde tane ağırlığının % 51 azaldığını bildirmiştir. Verimdeki düşüşün tane sayısı ve tane ağırlığının azalması nedeniyle meydana geldiğini belirtmiştir. Su baskını uygulamasının bayrak yaprak fotosentezinin ve yaprak iletkenliğinin çok az da olsa durmasına neden olduğunu ve uygulamalarla çeşitler arasında istatistiki anlamda bir interaksiyon bulunmadığını, bu nedenle su baskını yönünden üretimi yapılan mevcut çeşitlerin su baskınına yeterince toleranslı olmadığını açıklamıştır.

Sayre ve ark. (1994), buğdayda 5 farklı büyüme döneminde, farklı sürelerle uygulanan su baskınlarında yapılan seleksiyonda nispeten stabil bir performansa sahip olan Ducula kardeş hatlarının (Ducula-1-Ducula-4) su baskınına toleranslı olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Sade ve ark. (1995), 27 ekmeklik buğday çeşidini kullanarak verim ile verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; ana sapa ait başakta tane verimi ile başakta tane sayısı, başak ağırlığı, başakta başakçık sayısı arasındaki korelasyonları önemli bulmuşlardır. Path analizine göre, başakta tane sayısının, ana sap verimi üzerine doğrudan etkisi en yüksek verim unsuru olduğunu saptamışlardır.

Boru (1996), üç tolerant (Prl/Sara, Ducula ve Vee/Myna) ve iki hassas (Seri-82 ve Kite/Glen) buğday genotipinin melezleriyle, F₁ ve açılan materyal kademesinde (F₂ ve F₃) Obregon-Meksika'da tarla koşullarında yaptığı çalışmada, su baskınına toleransın dört majör gen ile birkaç minör gen tarafından kontrol edildiğini tespit ettiğini belirterek, su baskını stresine toleransın yüksek derecede kalıtsal olduğunu vurgulamış ve bu nedenle erken generasyonda açılan hatların seçiminin su baskını stresine tolerans için etkili olabileceğini,

tarla koşullarında su baskını stresine toleranslı buğday genotiplerinin seçimi için yaprak sararma yüzdesinin önemli bir ölçüt olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Bilgin (1997), Tekirdağ koşullarında üç ekmeklik buğday çeşidiyle, 200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m²'lik 6 farklı tohumluk miktarı kullanarak yaptığı çalışmasında; tohumluk miktarında 500 tohum/m²'ye kadar olan artışlarda tane veriminin arttığını, bundan sonra azaldığını saptamıştır. Ekim sıklığının arttırılmasıyla, bitki verimi, bitkide kardeş sayısı, bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının azaldığını; bitki boyunun uzadığını; bunlara karşılık bin tane ağırlığı ve hasat indeksinin ise, tohumluk miktarındaki değişimden önemli oranda etkilenmediğini vurgulamıştır.

Musgrave ve Ding (1998), su baskınının buğday ekili alanlarda ciddi bir strese neden olduğunu, tolerans yönünden çeşit ve hatlar arasında farklılıklar olduğu noktasından hareketle verimi tahmin etmek, fizyolojik parametrelerin ayırt edici özellik olarak uygunluğunu değerlendirmek amacıyla serada, sulu koşullarda ve yağmur korunaklı tarlada araştırmalar yapmışlardır. Araştırma sonucunda su baskınlarının buğdayın tane ağırlığında % 45, tane sayısında % 45 ve bin tane ağırlığında % 5 azalmaya neden olduğunu, tane verimi ve biyolojik verim arasında olumlu bir korelasyon olduğunu, buğdayda su baskını kaynaklı ürün kayıplarının % 15-20'ye vardığını, sadece drenajın iyileştirilmesi ile kontrole kıyasla buğday veriminde % 40-50 oranında verim artışının sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Setter ve ark. (1999), arpa ve buğday genotiplerini su baskınına tolerans yönünden Avustralya'da tarla koşullarında test ettiklerini, çalışma sonucunda 4 haftanın üzerinde bir süre ile belirli aralıklarla su baskınına maruz bırakılan arpa ve buğdayın tolerans seviyelerinde farklılık görülmediğini, su baskını etkisinde kalan bitkilerin uzun süre yeşil kalmasının yüksek verimin bir göstergesi olmadığını açıklamışlardır. Araştırmacılar genel olarak su baskınları uygulamasında arpalarda yaprakların buğdaya göre daha fazla sarardığını, denemede yer alan iki arpa ve üç buğday genotipinin su baskınlarına karşı toleranslı olduklarını açıklamışlardır. Su baskını uygulamalarının arpa verimlerinde % 50-85 oranında düşüşe yol açmasına karşın, buğdaydaki verim kayıpları % 20-80 arasında olmuştur. Araştırmacılar, denemeye alınan genotiplerin su baskınlarına vejetatif dönemde orta derecede toleranslı, çimlenme döneminde daha az toleranslı olduklarını açıklamışlardır.

Boru ve ark. (2001), dünya genelinde buğday ekili alanların yaklaşık 10 milyon hektarında ciddi su baskını problemi bulunduğunu ve su baskınına toleransları belirlemek için üç tolerant ve iki hassas yazlık buğday hatlarıyla yaptıkları resiprokal melezlerin ebeveynleri, F₁, F₂, F₃ ve geriye melezlerini kullanarak tarla koşullarında yaptıkları çalışmada, bitkiler henüz 3 yaprak ve 1 boğumlu iken 40 gün su baskını uygulamışlardır. Araştırmacılar, su baskınına toleransı belirlemede yaprak sararmasını baz aldıklarını, iki hassas hattın (Seri-82 x Kite/Glen) melezlerinde en fazla yaprak sararma yüzdesini ve en kısa bitki boyu ortalamasını, en düşük biyolojik verimi, tane verimini ve tane ağırlığı değerlerini elde ettiklerini açıklamışlardır. Araştırmacılar; su baskınına toleranslı ebeveynlerle (Ducula x Vee/Myna) döllerinde de düşük yaprak sararma yüzdesi yanında, uzun bitki boyu, yüksek biyolojik verim ve tane verimi değerlerini elde ettiklerini belirtmişlerdir. Yaprak sararmasının erken generasyonda su baskınlarına tolerans için yapılacak seleksiyonlarda etkili parametre olacağını belirtmişlerdir.

Samad ve ark. (2001), su baskınlarının özellikle sulanan ve yüksek yağışlı bölgelerde suyun toprak yüzeyinde birikmesi ve uzun süre kalması sonucu toprak tamamen doyduğunda ve toprak gözeneklerindeki havanın yerine su dolduğunda meydana geldiğini, bitki kökleri ve mikroorganizmalar tarafından toprak boşluklarında etilen üretildiğini, havadar topraklara kıyasla etilenin suyun içinde daha yavaş dağılması ve ortamdan uzaklaşmasının su tarafından engellenmesi nedeniyle bitki köklerindeki etilen yoğunluğunun aşırı derecede arttığını, hafif su baskınlarının genellikle buğday bitkisinin gelişmesinde aksamalara yol açtığını, alt yapraklarda yaşlanmaya, kardeşlerde ölüme ve çiçeklerde steriliteye neden olduğunu, yüksek sıcaklıkların su baskınlarının olumsuz etkisini arttırdığını, bir buğday bitkisinin havasız koşullarda solunum eksikliğine karşı ilk olarak kök hücreleri tarafından biyokimyasal yollar geliştirerek, uyardığı çeşitli hormonların yapraklara taşınmasına neden olduğunu, etilenin yaprakların yaşlanmasının asıl nedeni olarak değil ama tetikleyicisi olarak bulunduğunu, topraktaki oksijen yetersizliği nedeniyle büyüyen köklerin ve organizmaların aerobik solunumunun kısıtlandığını, kök fonksiyonu ve bitki transpirasyonunun azalması nedeniyle buğday bitkisinin besin alımının zorlaştığını, bazı majör ve minör elementlerin kullanılabilirliği artarken, bazılarının azaldığını, su baskını süresi arttıkça seminal köklerin genellikle öldüğünü veya büyümelerinin büyük ölçüde kısıtlandığını, bitki kökleri su baskınından kurtulana kadar (aerobik koşullar yeniden oluşana kadar) bitki transpirasyonunun etkilendiğini ya da bitkinin anaerobik koşullara uyum sağladığını, toprak havalanıp oksijen seviyesi yeniden arttığında ise bitki büyümesinin yavaş yavaş devam ettiğini, ancak sonuçta

buğday verimlerinin düştüğünü belirtmişlerdir. Bangladeş'te yaptıkları bir çalışmada da; 10'ar gün arayla 10 defa uyguladıkları sulama ile toprak 24-36 saat süreyle su ile kaplı bırakılmış ve 162 buğday genotipi arasında hassas ve dayanıklı olanlar belirlenmiştir. Araştırmacılar; 1996 yılında da bir çeltik tarlasında olduğu gibi aşırı sulamaya benzer şekilde kök tacı başlangıcında, gebe dönemde ve tane doldurma döneminde olmak üzere üç gelişme döneminde üçer gün süreyle uyguladıkları su baskınında 64 genotipi incelemişlerdir. Önceki yılların aksine bu yılki uygulamada buğday genotipleri su baskınından daha fazla etkilenmişler, birçok genotipte başakta başakçık, başakta tane ve bin tane ağırlığı gözlemleri alacak kadar bile başak elde edilememiştir. Bazı genotipler de neredeyse hiç tane içermeyen birkaç küçük başak oluşturmuştur. Bu denemeler sonucunda su baskını yönünden 21 toleranslı ve 20 hassas genotip belirlenmiştir. Araştırmacılar 1996 yılında da su baskınlarının bitkiler ve verim üzerindeki etkilerini ve aynı zamanda su baskınlarının hangi gelişme dönemlerinde kritik etkiye sahip olduğunu gözlemek amacıyla 0 (kontrol) da dahil (kontrol parsellerinde üç defa normal sulama yapılmıştır.) ekimden sonraki 10. günden itibaren 10'ar gün arayla ve 4'er gün süreyle (Zadoks skalasına göre 12, 21, 31, 42, 52, 63 ve 73 dönemleri) su baskını uyguladıkları ikinci bir çalışmada da birim alandaki başak sayısında istatistiki olarak bir fark bulunmadığını açıklamışlar, 0 (kontrol) parsellerinde en yüksek değere ulaşılırken, ekimden 30 gün sonra (Zadoks:31) uygulanan su baskınının birim alandaki başak sayısını en fazla azaltan uygulama olduğunu belirtmişlerdir. Su baskınlarının çiçeklenme döneminde ve öncesinde uygulanmış olması nedeniyle bin tane ağırlıkları arasında bir fark olmadığını, su baskını uygulamalarıyla tane veriminin birim alandaki başak sayısına bağlı olarak azaldığını vurgulamışlardır.

Collaku ve Harrison (2002), saksılarda yetiştirilen 9 buğday genotipinin 3-4 yapraklı döneminde 0 (kontrol), 10, 20 ve 30 gün süreli su baskınlarına vereceği tepkiyi ölçmek, tarla denemesi olarak yürütmüş oldukları çalışmada da 15 genotipin 3-4 yapraklı dönemde beş hafta süreli su baskını stresi altında verim kayıplarını ve verim unsurlarını değerlendirmek üzere kurdukları denemelerde bitki verimi, bitkide fertil kardeş sayısı, başaktaki tane sayısı, bitki boyu ve klorofil içeriği için buldukları su baskını sonucu oluşan doğrusal etkinin su baskını stresi ve farklı özellikler arasındaki ilişkiyi açıklamak için çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar; tarla denemesinde başaktaki tane sayısı (% 20) ve bitki başına fertil kardeş sayısındaki (% 41) azalma nedeniyle ortalama verim kaybının % 44 düzeyinde olduğunu belirtmişler, denemede yer alan bazı çeşitlerin su baskınına toleranslı olduğunu ve sorunlu alanlara önerilebileceğini ifade etmişlerdir.

Keleş ve Öncel (2002), ekmeklik (Bezostaya-1, Seri-82, Kıraç-66) ve makarnalık (Kızıltan-91, Kunderu-1149, Ç-1252) buğday çeşitlerinde normal, yüksek ve düşük sıcaklık koşullarında büyütülen fidelerde altı gün süreyle su baskını (hipoksi), kuraklık ve tuzluluk stresi oluşturduklarını, kuraklık, su baskını ve tuz streslerinin ekmeklik buğday çeşitlerinde klorofil kaybına neden olmamasına karşın, makarnalık buğdayda önemli miktarda klorofil kaybına neden olduğunu, su baskınına toleransın tür ve çeşitlere göre değiştiğini açıklamışlardır. Araştırmacılar, denemede yer alan ekmeklik buğday çeşitlerinin su baskınına oldukça duyarlı olduğunu, klorofil değerlerinin, düşük ve yüksek sıcaklık koşullarında kontrole göre önemli ölçüde düştüğünü, düşük sıcaklıkta önemli bir zararlanmaya yol açmayan su baskınının, yüksek sıcaklık ortamında çok tehlikeli olabileceğini açıklamışlardır. Su ve tuz stresleri altında ekmeklik buğday çeşitlerinin klorofil içeriğini koruyabildiğini, ancak makarnalık buğday çeşitlerinin önemli ölçüde klorofil kaybına uğradığını belirtmişler, tarla koşullarında bitkilerin aynı anda birden çok stres faktörünün etkisi altında yaşamak zorunda olmaları nedeniyle çevresel stresler arasındaki çapraz tolerans üzerinde çalışmaların yoğunlaşılmasının gereğini vurgulamışlardır.

Malik ve ark. (2002), su baskını etkisinin şiddetinin bitkinin gelişme dönemine, suyun seviyesine ve su baskınının süresine göre değiştiğini belirterek, buğday parsellerini çıkıştan 3 hafta sonra 0, 3, 7, 14, 21 ve 28 günlük su baskını etkisinde bıraktıklarını, bunun sonucunda seminal kök sisteminde gelişme dururken, adventif köklerin 150 mm uzunluğa ulaşabildiğini, yapraktaki nitrojen yoğunluğunun su baskını süresine bağlı olarak düştüğünü ve ayrıca kardeş sayısı ve yaprak alanı indeksinde de kontrol parsellerine kıyasla azalışların gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Kısaca araştırma sonucunda 3 gün gibi kısa süreli su baskınlarının bile, genç buğday bitkilerinin büyümesini uzun süre etkilediklerini açıklamışlardır.

McFarlane ve ark. (2003), 0, 3, 7, 14, 21 ve 28 gün sürelerle saksılarda su baskını etkisinde bıraktıkları Aurora6 İngiliz çimi çeşidinin (*Lolium perenne* L.) kök ve sürgünlerindeki gelişim değerlerinin kontrolden çok farklı olmadığını, su baskınına diğer çeşitlerden daha fazla dayandığını, diğer genotiplerde ise 14 ile 21 günlük su baskını sonunda kök ve sürgün gelişmesinde azalmaların saptandığını ve bitkilerin ot veriminde düşüş oluştuğunu bildirmişlerdir.

Setter ve Waters (2003), dünyanın farklı yerlerinde tahıllarda su baskını ile ilgili çok farklı durumların söz konusu olduğunu, bazı yerlerde yağışlar, bazı yerlerde sulama suyundan

kaynaklanan su baskınlarının meydana geldiğini, bazı yerlerde suyun toprak seviyesinden yukarda ve bazı yerlerde de toprak seviyesinden itibaren değişik derinliklerde meydana gelerek verim üzerinde etkili olduğunu, su baskınlarındaki verim kaybının sadece su baskınının yer ve zamanıyla değil ama aynı zamanda toprak özellikleriyle de ilişkili olduğunu, ardışık olarak meydana gelen su baskınlarında da (aralıklı su baskını) farklı sürelerle su baskınlarının oluştuğunu, verimde görülen kayıpların su baskını süresi ve bitkinin gelişme dönemleriyle ilişkili olduğunu, bu nedenlerle de hem verim kayıplarının hesaplanmasının ve hem de toleranslı genotipler geliştirmenin zor olduğunu, çeşit geliştirirken ayrıca iklim faktörlerinin de dikkate alınması gerektiğini, tarla koşullarında su baskını stresine toleranslı buğday genotiplerinin seçimi için yaprak sararma yüzdesinin önemli bir ölçüt olarak kullanılabileceğini, gelişmenin herhangi bir aşamasında su baskını meydana gelebileceğini, baklagillerde ve özellikle mısırdaki olduğu gibi erken gelişme dönemlerinde buğdayın, su baskınlarına karşı daha duyarlı olma eğiliminde olduğunu, su baskınlarının toprakta havasız (anaerobik) bir ortam oluşturduğunu, anaerobik koşullar birkaç gün devam ettiğinde ise toprağın kimyasal özelliklerinin hızla değiştiğini, su baskınının oluşmasından hemen sonra toprak boşluklarındaki oksijen oranının azaldığını, oksijen oranındaki düşmenin; 25-35 C° gibi yüksek sıcaklıklarda, 5-15 C° gibi düşük sıcaklıklara göre daha hızlı olduğunu, su baskını meydana gelmiş topraklarda karbondioksit (CO₂) ile etilen (C₂H₄) oranlarının arttığını, su baskını süresi uzadıkça mangan (Mn²⁺) ve demir (Fe²⁺) miktarında yükselmeler görüldüğünü, ayrıca tamamen oksijensiz bir ortam oluşmasının topraktaki nitrat'ın (NO³⁻) tamamen yok olmasına ve hidrojen sülfür (H₂S) ortaya çıkmasına neden olduğunu, su baskınının 100 gün gibi uzun sürmesi durumunda ise toprakta metan gazı oluştuğunu, bütün bu faktörler dikkate alınarak su baskını toleransı için genetik çeşitliliğin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişler, çimlenme döneminde su baskınına tolerans yönünden arpanın ön plana çıktığını ve arpada su baskınına tolerans yönünden büyük bir varyasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Singh (2003), farklı buğday ve tritikale çeşitlerinde farklı büyüme dönemlerinde su baskını uygulamaları yaptıklarını, çimlenme zamanında oluşan su baskınlarının fidelerde % 11 oranında ölümlere neden olmasına karşın, su baskını uygulanmayanlarla karşılaştırıldığında, bitkilerin sürgün ağırlıklarında % 19 artış meydana geldiğini, kök ağırlıklarında bir farklılık görülmediğini açıklamışlardır. Bitkilerin 3 yapraklı dönemdeki su baskınının sadece birkaç çeşitte zarara yol açtığını, tohum iriliğinin biyolojik verimi pozitif yönde etkilediğini, ayrıca su baskını süresince oksijen konsantrasyonunun % 10'un altına düşmediği sürece stres semptomlarının gözlenmediğini saptamışlardır. Aynı

çalışmada su baskını uygulanmayan kontrol grubu ile su baskını uygulanan parsellerdeki toplam yaprak, yeşil yaprak ve yaşlanarak sararmış yaprak değerleri de istatistiki anlamda su baskınlarından etkilenmemiştir.

Soylu ve Sade (2003)'e göre, uzun boylu çeşitlerde asimilatlar sap uzaması için tüketilmekte, kısa boylu çeşitlerde ise bu asimilatlar fertil kardeş için kullanılmakta, bu nedenle kısa boylu çeşitlerde tane verimi daha yüksek olmaktadır. Kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere göre hasat indeksleri daha yüksek ve sapları daha sağlam, orta boylu çeşitler de uzun boylu çeşitlere göre daha fazla fertil kardeşe ve daha fazla başakta tane sayısına sahip olmaktadır.

Gutierrez-Rodriguez ve ark. (2004), buğdayda erken dönemde yapılan spektral vejetasyon indeksi (NDVI) ölçümleri ile genotiplerin ışıktan yararlanma kapasitelerindeki farklılıklar yanında biyokütleleri arasındaki farklılıkların da hesaplanabildiğini açıklamışlar, bu değer (NDVI) biyokütledeki toplam klorofil içeriğine göre fotosentetik kapasite hakkında da fikir verdiğini belirtmişlerdir.

Balkan ve Gençtan (2005), Tekirdağ koşullarında, ekmeklik buğdayda tane verimi ve kalite özelliklerini incelediklerini ve sonuçta, tane verimlerinin dekara 357,5-585,9 kg arasında değiştiğini, protein oranlarının % 10,1-13,3 arasında, yaş gluten değerlerinin % 27-34 arasında, gluten indeksinin % 75-87 arasında, sedimentasyon değerlerinin 30-43 ml arasında, düşme sayısının ise 229-378 s arasında değiştiğini belirlemişler, ayrıca, verim bakımından Pehlivan çeşidinin yüksek değerler verirken, kalite özellikleri bakımından Sagittario çeşidinin en yüksek değerleri verdiğini bildirmişlerdir.

Başer ve ark. (2005), başaklanma gün sayısı, tane dolun periyodu, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, mumluluk oranı, stoma sayısı, 4-5 yapraklı dönemde ve başaklanma döneminde yaprak su tutma yeteneği arasında basit ve çoklu ilişkileri incelemek üzere yaptıkları araştırmada; Tekirdağ'da Mayıs ayının buğdayda başaklanma ve tane dolun dönemine denk geldiğini, tane verimi ile ele alınan karakterlerden tane dolun süresi (0,478**), başaklanma döneminde yaprak su tutma yeteneği (0,463**), bayrak yaprak alanı (0,396**), 4-5 yapraklı dönemde yaprak su tutma kabiliyeti (0,362**), stoma sayısı (0,341**) ve bitki boyu (0,296*) arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu, ele alınan karakterler arasında tane verimi üzerine en yüksek ikinci doğrudan olumlu etkinin tane dolun süresinde (0,2174)

gözlendiğini, bu karakterin tane verimi ile ikili ilişkisinin (0,478**) en yüksek ikili ilişki değeri olduğunu, bu etkinin bir kısmının ele alınan diğer karakterler üzerinden dolaylı etki olarak gerçekleştiğinin düşünüldüğünü ve 2001 yılındaki çalışmalarına (Başer ve ark. 2001) atıfta bulunarak, bölgede erken başaklanan çeşitlerin tane dolum süresinin daha uzun olduğunu bildirmişlerdir.

Birsin (2005), 1999-2001 yıllarında iki ekmeklik buğday (Gerek-79 ve Gün-91) çeşidinde yaptığı çalışmada; kontrole göre bayrak yaprağı uzaklaştırılan bitkilerde; başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığında her iki yılda da yaklaşık olarak sırasıyla % 13, % 34 ve % 24 oranında azalma ve protein içeriğinde % 2,8 artış olduğunu, bu öğelerdeki azalmanın ve protein oranındaki artışın, kılçığı ve bayrak yaprak altındaki yaprağı alınan bitkilerde de önemli bulunduğunu, bayrak yaprağı alanı ile verim arasında pozitif bir korelasyonun Briggs ve Aytenu (1980) ve Chowdhry ve ark. (1999) tarafından açıklandığını belirtmiştir.

Collaku ve Harrison (2005), buğdayın su baskınına toleransının birçok morfolojik ve fizyolojik özellikler ile ilgili olduğunu ve genellikle bunların genetik kontrolünün çevresel stresin etkisiyle anlaşılması zor bir hale geldiğini belirtmişler, su baskını etkisi altında tane verimi ve verim öğelerinin kalıtımını dar anlamda tahmin etmek ve erken generasyonda su baskınına tolerans için seleksiyon ölçütlerini belirlemek amacıyla beş hafta süreli su baskını stresi uyguladıklarını ve en yüksek kalıtım tahminini bin tane ağırlığında (0,47), klorofil içeriğinde (0,37) ve bitki başına fertil kardeş sayısında (0,31) bulduklarını; en yüksek genetik korelasyonun da tane verimi ve bin tane ağırlığı ($r=0,56$) ile tane verimi ve bitki başına fertil kardeş sayısı arasında ($r=1$) bulduklarını açıklamışlardır. Araştırmacılar; su baskınına tolerans için yapılacak seçimlerde kalıtım derecesi düşük tane verimi yerine, kalıtım derecesi oldukça yüksek olan bin tane ağırlığının erken generasyonda seleksiyon kriteri olarak kullanılmasının etkili olacağını vurgulamışlardır.

Reynolds ve ark. (2005)'e göre kardeş sayılarındaki farklılıklar bitki örtüsünü ve ışıktan yararlanma oranlarını da etkiler, kardeş sayılarının hesaplanabilmesi için en az üç farklı dönemde (sapa kalkma dönemi başlangıcı, tozlanma döneminde tüm kardeşlerin sayılması ve olgunluk döneminde sadece başaklı kardeşlerin sayılması şeklinde) yapılmalıdır.

Arslan (2006), yedi buğday çeşidiyle 0, 7, 14, 21 ve 28 gün su baskını süreleri uygulayarak su baskını stresine toleransta buğdayın bazı agronomik, morfolojik ve fizyolojik parametrelerini inceledikleri çalışmada; hasat indeksi, başak boyu ve tane hacim ağırlığı yanında bitki boyu, yaprak alan indeksi ve başaklanma süresinin en az bir su baskını periyodundan önemli derecede etkilendiğini, özellikle hücre çeperindeki ligninleşmenin buğday genotiplerine etkisinin önemli olduğunu ve çeşitler arasındaki farklılık nedeniyle su baskınına toleransta geniş çapta bir genetik varyasyon bulunduğunu ifade etmiştir.

Balkan (2006), buğdayda farklı sıra arası ve tohumluk miktarı konusunda yaptığı çalışmada başaklanma gün sayısının, genetik yapının yanında iklim, toprak özellikleri ve yetiştirme tekniği uygulamalarıyla değiştiğini, tahıllarda erken başaklanmanın istenilen bir özellik olduğunu, başaklanmalarını kısa sürede tamamlayan çeşitlerin tane dolum dönemlerinde kurak periyottan daha az etkilendiklerini, bunun sonucunda da, tane dolum sürelerinin uzadığını ve taneye taşınan özümleme maddelerinin miktarının arttığını belirterek, tohum miktarının artmasının bitkiler arasındaki rekabeti arttırması nedeniyle başaklanma gün sayısını azalttığını bildirmiştir.

Fırat (2006), sahil kuşağında 22 değişik çevrede yaptığı araştırma sonucunda genel olarak tane verimi, saman verimi ve biyolojik verim için kalıtım derecelerinin çok düşükten yüksek derecelere kadar değiştiğini, hasat indeksi ve hektolitre ağırlığı özelliklerinin orta seviyeden çok yükseğe kadar farklılık gösterdiğini, bin tane ağırlığı, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, erme süresi ve protein içeriğinin ise kalıtım derecelerinin yüksek bulunduğunu, fizyolojik olum özelliği için varyans analizi ile hesaplanan varyans komponentleri ve kalıtım derecesi üzerine elde edilen bulgulara göre: (1) fizyolojik olum özelliğinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olduğunun tahmin edildiğini; (2) çok yıl üzerinden birleştirilmiş analizde kalıtım derecesinin % 77,7 olarak hesaplandığını; (3) genotipik varyansın fizyolojik olum özelliği için etkin olduğunun görüldüğünü; (4) genotip x yıl interaksiyon varyansının istatistiki olarak önemli bulunduğunu; (5) lokasyonlarda fizyolojik olum için yapılacak seleksiyonların çok yıl üzerinden tekrarlanması gerektiğini bildirmiştir.

Gençtan ve Balkan (2006), Trakya Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen farklı bitki boyu ve olgunlaşma süresine sahip Pehlivan, Flamura-85 ve Golia ekmeklik buğday çeşitlerinin ana sap ve fertil kardeşlerinin bitki tane verimi yanı sıra; bitki boyu, başak

uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı yönünden karşılaştırılması amacıyla yaptıkları araştırmada ilk sırayı ana sapın, ikinci sırayı 1. kardeşlerin, üçüncü sırayı 2. kardeşlerin ve dördüncü sırayı 3. kardeşlerin aldığını, bitki tane verimi yönünden yapılan sıralamada ise en yüksek verimlerin sırasıyla; ana sap + 3 kardeşli, ana sap + 2 kardeşli ve ana sap + 1 kardeşli bitkilerden, en düşük bitki tane veriminin ise yalnızca ana saplı bitkilerden elde edildiğini belirtmişler ve Tekirdağ koşullarında istenilen verim düzeyine ulaşmak için birim alanda bulunan bitkilerin ana saplarının yanı sıra 3 fertil kardeşe sahip olması gerektiğini bildirmişlerdir.

McDonald ve ark. (2006), 2001-2004 yılları arasında, buğday çeşitlerinin su baskını toleranslarını belirlemek amacıyla Batı Avustralya'nın güneybatısı boyunca 11 farklı alanda, doğal koşullarda düşük, orta ve şiddetli su baskını ile yürüttükleri tekerrürlü tarla denemeleri sonuçlarına göre, buğday veriminin sırasıyla % 10, % 25 ve % 65 azaldığını, buğdayda su baskını toleransı için güçlü bir genetik çeşitlilik bulunduğunu, çeşitler için su baskını toleransının bir yerden diğerine önemli ölçüde değiştiğini, bu değişikliklerin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, su baskınının süresi ve derinliği, su baskını sırasında bitkinin gelişim dönemi ile gübreleme veya diğer faktörlerin kombinasyonuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Rosyara ve ark. (2006), Minolta klorofilmetre (Model SPAD 502) kullanılarak zararsız bir şekilde ölçülen klorofilin, dokuların toplam yeşilliliğinin göstergesi olduğunu ve bu SPAD okumasının birim yüzey ve yaprak alanı başına yaprak azotu ile genetik olarak ilişkilendirildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, tane dolumu sırasında klorofil içeriğinin azalmasının verimin düşmesi ile bağlantılı olduğunu, başka bir tolerans mekanizması yoksa SPAD okumasının, stresli bir ortamda bir genotipin performansını daha iyi gösterdiğini, yaprak fotosentezinin hızını ve süresini arttırmayı amaçlayan ıslah programlarında bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile kombine edilerek çoklu stresler için genotiplerin taranmasında önemli bir parametre olabileceğini belirtmişlerdir.

Xue Mei ve ark. (2006), su baskını stresinin buğdayda tane kalitesi oluşumunu sınırlayan önemli bir ekolojik faktör olduğunu, su baskını koşullarında değişik azot seviyelerinin protein içeriği farklı iki buğday çeşidinin tane verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada; kuraklık ve su baskını uygulamasının yeterli su uygulamasına göre istatistiki anlamda bin tane ağırlığını, başaktaki tane sayısını ve tane verimini düşürdüğünü; yeterli su ve kuraklık uygulamalarında azot dozlarının tane

verimini arttırdığını, fakat su baskını uygulamasında düşürdüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar; su baskını uygulamasının tane protein içeriğini, kuru ve yaş gluteni azaltırken, kuraklık uygulamasının protein içeriğini, kuru gluteni ve yaş gluteni, SDS sedimantasyonu ve düşme sayısını arttırdığını, su baskını uygulamasında azot dozlarının protein içeriğini, glutenin gliadin oranını, amilopektin içeriğini, amilopektin ve amilaz oranını arttırdığını açıklamışlardır. Su ve azot uygulamalarının tane verimi ve kalitesine etkisi buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiş olup, bu sonuçlar, kuraklık ya da su baskını koşullarında buğday tane kalitesi ile azot arasındaki ilişkinin önemli olduğunu göstermektedir.

Zhang ve ark. (2006), tarla koşullarında yetiştirilen iki yazlık ekmeklik buğday çeşidinin bayrak yapraklarında fotosentetik özelliklerini inceledikleri çalışmada; bayrak yaprağın çıkışından 10 gün sonra her iki çeşitte de maksimum fotosentez oranının gözlendiğini ve bu noktanın sararmanın başlangıcı olduğunu, çıkıştan 27 gün sonra fotosentez hızında bir düşüş olduğunu, NM9 çeşidinin NM8 çeşidine oranla daha fazla klorofil içerdiğini ve daha yüksek klorofil a/b oranına sahip olduğunu, klorofildeki azalmanın diğer çeşide oranla daha yavaş olduğunu ve bunun sonucunda bayrak yaprağının yeşil kalma süresinin daha da uzadığını ve bunun daha yüksek verimin nedeni olduğunu bildirmişlerdir.

Aydoğan ve ark. (2007), Konya, İçeri Çumra ve Obruk'ta buğday genotiplerinin farklı çevrelerdeki tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, tane veriminin dekara 154,58-258,43 kg, bin tane ağırlığının 24,13-36,60 g, kuru gluten değerinin % 9,58-13,90, mini-SDS sedimantasyon değerinin 9,50-13,75 ml, protein oranının % 11,88-15,43 ve protein veriminin dekara 20,07-33,17 kg arasında değiştiğini, genotipler arasında tüm bu özellikler bakımından önemli seviyede fark bulunduğunu, protein oranı ile kuru gluten oranı ve mini-SDS sedimantasyon, tane verimi ile bin tane ağırlığı ve protein verimi arasında olumlu; protein oranı ile bin tane ağırlığı ve tane verimi, mini SDS sedimantasyon değeri ile tane verimi arasında negatif ilişki tespit ettiklerini, verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiğini, çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin yetiştirildikleri çevrenin iklim ve toprak özelliklerinden etkilendiklerini bildirmişlerdir.

Çekiç (2007), buğday ıslahında kurağa dayanıklılığı belirlemede kolay uygulanabilir, hızlı, tekrarlanabilir, ucuz ve seleksiyon kriteri olabilecek testleri belirlemek amacıyla parametreleri karşılaştırdıkları yağmura bağımlı ve kısıtlı takviye sulamanın yapıldığı kuru ve

sulu şartlarda yürüttüğü çalışmasında; bayrak yaprağında oransal klorofil içeriklerinin tane doldurma dönemi başlangıcından itibaren 4 değişik zamanda klorofilmetre (SPAD-502) kullanılarak ölçümü ile elde edilen BYYKS (bayrak yaprak yeşil kalma süresi) değerleri ve KHİ'nin (kurak hassasiyet indeksi) kuru koşullardaki verim üzerine en fazla etkili parametreler olduğunu, erkencilik ile BYYKS arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu, aynı tarihte başaklanan iki çeşitten bayrak yaprağını daha uzun süre yeşil tutabilen çeşidin verim yönünden daha avantajlı olduğunu, ancak yürütülen çalışmada metrekarede başak sayısı, bitki boyu, yaprak eni, başaklanma tarihi, membran zararlanması, BÖS (bitki örtüsü sıcaklığı), translokasyon oranı, BYYKS ve KHİ'nin verim üzerine etkili parametreler olmasına rağmen bu parametrelerden yöntem kolaylığı, uygulanabilirlik ve ucuzluk açısından BÖS ve BYYKS'nin ön plana çıktığını bildirmiştir. Araştırmacı; kuru ve sulu koşullarda, tane doldurma dönemi başlangıcından itibaren denemede yer alan çeşitlerin çoğunluğunun klorofil içerikleri azalma eğilimi gösterirken, kuru koşullarda Sultan-95 ve sulu koşullarda da Bezostaya-1 çeşitlerinin ilk üç okumadaki klorofil değerlerinin çok az da olsa artış gösterdiğini açıklamıştır.

Erayman ve ark. (2007), Hatay'da su baskını etkisini incelemek amacıyla beş farklı buğday çeşidi ile sera koşullarında kardeşlenme döneminde kontrol, 7, 14, 21 ve 28 gün süreyle saksı boylarını 2-4 cm aşacak şekilde su baskını uygulayarak yaptıkları çalışmada; farklı su baskını uygulamalarının bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu ve başakçık sayısını istatistiki anlamda önemli derecede etkilediğini ve çeşitler arasında önemli derecede fark olduğunu, bitki boyu, başakçık sayısı ve başak boyu yönünden su baskını x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli bulunduğunu, bütün karakterler yönünden kontrol ve 7 günlük su baskını uygulamalarından en yüksek, 21 ve 28 günlük uygulamalardan da en düşük değerlerin elde edildiğini bildirmişler, toleranslı çeşit seçerken kardeş sayısının dikkate alınmasının daha uygun olacağını ve su baskını problemi olan diğer alanlarda da benzer çalışmaların yapılarak toleranslı çeşitlerin bulunmasının önemini vurgulamışlardır.

Tiryakioğlu ve Koç (2007), tane dolun dönemindeki sıcaklık artışının yaprakları etkilediğini, bu dönemde en önemli asimilat üretiminin gerçekleştiği bayrak yaprağın, artan yüksek sıcaklıkla birlikte hızlı bir yaşlanma sürecine girdiğini, yapraklardaki azotun taneye taşınmasından kaynaklanan bu durumun, tane büyümesi sırasında tanenin ihtiyaç duyduğu azotun kökler tarafından sağlanamaması ve bitkideki rezervlere başvurulması nedeniyle meydana geldiğini açıklamışlardır. Çukurova koşullarında çiçeklenme sonrası dönemde alt

yaprakların tane verimine katkı sağlaması bir yana, verimi olumsuz yönde etkileme eğiliminde olduğunu vurgulamışlar ve sonuç olarak ıslah çalışmalarında hızlı tane dolumu öncesi bitki dokularında ve özellikle yapraklarında azot depolayabilen genotiplerin seçilmesini önermişlerdir.

Zhao ve ark. (2007), iki kışlık buğday çeşidi ile çiçeklenme öncesi ve sonrası vejetatif organlarda depolanan asimilatların ve azotun farklı sıcaklık ve su koşullarında tane verimi ve kalitesi ile olan ilişkilerini belirlemek için, bayrak yapraklarda çiçeklenme sonrası fotosentetik özellikleri gözlemleyerek yaptıkları çalışmada; yüksek sıcaklık, kuraklık ve su baskınının bayrak yaprakların fotosentetik oranı ve klorofil içeriği (SPAD değeri) üzerinde önemli negatif etkileri olduğunu ve kuraklık ve su baskınının etkilerinin, yüksek sıcaklık altında optimum sıcaklığa göre daha fazla olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar; çiçeklenmeden önce vejetatif organlarda depolanan asimilatların ve azotun yer değiştirmesinin, optimum sıcaklık koşullarında, kuraklık>normal toprak nem içeriği>su baskını, yüksek sıcaklık koşullarında ise normal toprak nemi içeriği>kuraklık>su baskını sıralamasına göre azaldığını, çiçeklenme sonrası taneye taşınan asimilatların miktarının, optimum sıcaklık koşullarında normal toprak nemi içeriği>su baskını>kuraklık, yüksek sıcaklık koşullarında ise normal toprak nemi içeriği>kuraklık>su baskını sıralamasına göre azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar; çiçeklenme sonrası biriken azotun azalmasının ise hem yüksek hem de optimum sıcaklıkta normal toprak nemi içeriği>su baskını>kuraklık sırasına göre meydana geldiğini, tanedeki nişasta ve protein içeriklerinin, yüksek sıcaklık x su baskını koşullarında en düşük, ancak optimum sıcaklık x normal toprak nemi içeriği koşullarında en yüksek gerçekleştiğini bildirmişler, tane protein içeriğinin, çiçeklenme öncesinde depolanmış azot oranı ve translokasyon miktarı ile ve genel olarak tane ağırlığı ve nişasta içeriğinin yüksek sıcaklık ve su baskınlarında azalmasının da, düşük fotosentez hızıyla ve çiçeklenme sonrası asimilat birikiminin daha az olmasıyla ilişkili olduğunu açıklamışlardır.

Çekiç ve ark. (2008), Eskişehir’de sulanır koşullarda Konya-2002 ve Bezostaya-1 çeşitlerinin azotlu gübrelemeye verdikleri karşılıkların mevsim içi spektral yansıma okumalarından hesaplanan vejetasyon indeksleri ve Mevsim İçi Verim Tahmini yöntemleriyle belirlenmesi çalışmalarında, biyolojik kütlede etkilenen NDVI değerlerinin, biyolojik kütlede nispeten az olduğu kardeşlenme ve öncesindeki erken dönem okumalarında düşük değerler verdiğini, sapa kalkmayla birlikte biyolojik kütlede artmasının NDVI değerlerinin artmasına neden olduğunu, bu dönemde çeşitlerin tarla yüzeyini kapatma yönünden

farklılıkları azalınca da çeşitler arasındaki NDVI değerleri farklılıklarının NDVI değerlerinin yaprak klorofil kapsamlarından da etkilenmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Dickin ve Wright (2008), buğdayda 2002 yılında çıkıştan 93 gün sonra 44 gün ve 2003 yılında çıkıştan 58 gün sonra 64 gün uyguladıkları su baskınlarında verimin sırasıyla % 20 ve % 24 azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar; tane dolumu sırasındaki kuraklığın verimleri daha da düşürdüğünü, ancak kışın su baskını etkisinde kalan bitkilerin, yaz aylarındaki kuraklığa karşı daha duyarlı olduklarına dair bir kanıt bulunmadığından iki stresin etkilerinin birlikte değerlendirildiğini ifade etmişlerdir.

Dönmez ve ark. (2008) arpada çeşit tanımlamasıyla ilgili çalışmalarında, çevresel şartlardan etkilenen bir özellik olan klorofil yoğunluğunun, genellikle besin maddelerinin eksikliğinde bitkide renk açılması veya sararma şeklinde ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Kanber ve Ünlü (2008), Sönmez (2004)'ten bildirdiğine göre Türkiye'de arazi varlığı envanterine göre, 2775115 hektar alanda drenaj (yaşlık) sorunu bulunmakta, bunun % 61'i yetersiz drenajlı, % 28'i fena drenajlı, % 10'u bozuk drenajlı, % 1'i ise aşırı drenajlıdır. Sorunlu alanların 120594 hektarı Konya'da, 83331 hektarı Samsun'da, 74177 hektarı Sakarya'da, 62528 hektarı Antalya'da ve 51599 hektarı da Bursa'da bulunmaktadır. Diğer illerden Adana, Burdur, Kütahya, Eskişehir ve Van illerinde drenaj sorunu bulunan alanlar, yaklaşık 30000 hektarın üzerindedir.

Olgun ve ark. (2008), yaptıkları bir araştırmada su baskını stresinin buğdayda metrekaresindeki başak sayısını, başaktaki tane sayısını ve ağırlığını, tane verimini, protein oranını, klorofil-a ve klorofil-b içeriğini azalttığını, prolin içeriğini ise arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Balkan ve Gençtan (2009), Tekirdağ'da, Pehlivan, Flamura-85 ve Golia ekmeklik buğday çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; kılçıkların, bayrak yaprak ayasının, birinci yaprak ayasının, ikinci yaprak ayasının ve diğer yaprak ayalarının uzaklaştırılmasının başak ağırlığında, başakta tane sayısında, başakta tane ağırlığında ve bin tane ağırlığında önemli düşümlere sebep olduğunu ve çeşitlere göre fark oluştuğunu, bayrak yaprağı ayasının fotosentezinin engellenmesinin en büyük düşüğe yol açtığını, bayrak yaprak ile birinci yaprağın yeşil kalma süresinin, Trakya Bölgesi'nde verimi arttırmak için yapılacak

seleksiyonlarda önemli bir parametre olarak değerlendirilmesi gerektiğini ve en uzun süre fotosentez yapan organlar başağın fotosentez kapasitesini arttırması, ayrıca, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı gibi döllenen sonra belirlenen özellikler üzerine etkisinin önemli bulunması nedeniyle bölgede kılçıklı çeşitlerin yetiştirilebileceğini açıklamışlardır.

Dickin ve ark. (2009), kış su baskınlarının iklim değişikliği nedeniyle gittikçe ciddi bir sorun haline gelmesinin beklendiğini, bu nedenle İngiltere’de yetiştirilen buğday çeşitlerinin sera koşullarında fide dönemindeki su baskınlarına karşı toleranslarını ve verim üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; çeşitler arasında tolerans yönünden farklılıkların olduğunu, fidelerin sürgün ve kök kuru ağırlıkları yönünden çeşitler ve su baskını uygulamaları arasında istatistiki anlamda önemli bir etkileşim olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar; su baskınına tepkilerinde farklılık gösteren çeşitlerin fide döneminde tarla koşullarında iki sezon ve sera koşullarında ikinci defa test edilmelerine karşın, fide döneminde alınan ölçümler ile olum dönemindeki tane verimi arasında anlamlı bir ilişki bulamadıklarını; tarla denemesinden elde edilen sonuçların tolerans farklılıklarını yeterince ortaya koyamadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yüksek verimli çeşitlerin su baskınında en fazla verim kaybına uğradığını, verimi en düşük çeşidin su baskınlarından etkilenmediğini, tüm çeşitlerin, kışa gelişmiş güçlü bir şekilde girdiklerinde, kış mevsimindeki su baskını zararlarını atlatabileceklerini açıklamışlardır. Tüm çeşitlerin su baskını uygulamasıyla nodal kök ürettiklerini ve bu köklerin su seviyesinin altında arankima dokusu oluşturduklarını, ancak bu yönden çeşitler arasında belirgin bir fark bulunmadığını, su baskınına karşı toleransın genel olarak kışa dayanıklılığın bir parçası olduğunu bildirmişlerdir.

Robertson ve ark. (2009), su baskını etkisinde kalan topraklarda buğdayda su baskınlarının kardeş oluşumu ve gelişimi ile bunun tane verimi üzerindeki etkilerini araştırmak üzere sera koşullarında ekim sırasında yüksek ve düşük azot (N), ekimden 22 gün sonra kardeşlenme döneminde 14 gün boyunca su baskını ve su baskını uygulamasından bir süre sonra ikinci defa yüksek ve düşük azot (N) uygulamışlardır. Araştırmacılar; su baskınının bitkilerde geçici bir azot eksikliği yarattığını, kardeşlerin ve ana sap üzerindeki gelişmiş en genç yaprağın azot içeriğinin su baskını sırasında belirgin bir düşüş gösterdiğini, ancak uygulamadan bağımsız olarak su baskınının sonlandırılmasından 14 gün sonra kritik minimum azot seviye olan % 3,5’ten yüksek bir orana ulaşarak kurtulduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar su baskını uygulamasının bitkilerde yeni kardeşlerin çıkışını 9 gün geciktirdiğini,

birinci ve ikinci ana kardeşlerin gelişimini ise ciddi şekilde engellediğini, su baskını uygulanan bitkilerin hasattaki sürgün kuru ağırlığının, su baskını uygulanmayan bitkilere göre % 37 oranında azaldığını, yeniden gelişme dönemi sırasında su baskını uygulanmış bitkilerin, daha yüksek dereceli kardeşler (higher order tillers) ürettiğini ve bunların da geç başaklandığını, gelişmelerinin kısa sürmesi nedeniyle küçük başaklar oluşturduklarını açıklamışlardır. Sonuç olarak, su baskını uygulanmış ve uygulanmamış parsellerde bitki başına başak sayısında fark gözlenmediğini, ana sap ve kardeşlerin başaktaki tane sayılarının su baskını uygulamasıyla azaldığını ve dolayısıyla tane veriminin % 32 oranında düştüğünü, su baskını uygulamasından sonraki yüksek azot (N) uygulamasının yüksek dereceli kardeşlerin hayatta kalmasını sağlayarak, tane verimini yaklaşık % 20 oranında arttırdığını, ancak ekimde uygulanan yüksek azot uygulamasının verimi etkilemediğini bildirmişler, sıklıkla su baskını etkisindeki bölgelerde tane verimlerindeki düşüşün azot uygulamasıyla azaltılabileceğini vurgulamışlardır.

Setter ve ark. (2009), su baskınına tolerans için germplasm geliştirmek amacıyla Avustralya ve Hindistan'da farklı bölgelerde ve değişik toprak özelliklerinde çeşitler, durulmuş hatlar ile populasyonların da yer aldığı geniş bir germplasm seti ile yürüttükleri çalışmada; (1) buğday çeşitlerinin su baskınına tolerans ve biyomas üretimi açısından çok yüksek oranda çevreye, özellikle de toprağa göre değişkenlik gösterdiğini, (2) su baskınına toleransın yalnızca topraktaki havasız koşullardaki değişikliklerle ilişkili olmadığını daha çok havasız koşulların bir ürünü ve toprakların farklı özellikleriyle, artan elementler ve özellikle mikroelement toksisitesi (ve muhtemel eksikliği) ile ilişkili olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar örnek olarak da; Meksika'da 3 aydan daha uzun süre su baskını stresinde en yüksek toleranslı çeşit olarak bulunan Ducula-4 çeşidinin Avustralya ve Hindistan'da hem su baskını stresi altında, hem de normal koşullarda birçok yerel çeşitten daha kötü bir performans sergilemesini hatta en hassas çeşit olmasını göstermişler, bu durumun da Meksika'daki yüksek azotlu gübre uygulaması, yüksek sıcaklık ve Avustralya'daki kuru koşulların aksine su baskını stresinden sonraki sulama uygulamalarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2009), bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanılabilirliğini incelemişler; başaklanma ve erken hamur olum döneminde ölçülen SPAD değerleri yönünden genotipler arasında önemli farkların olduğunu ve her iki

dönem SPAD ölçümleri kıyaslandığında ikinci ölçümde SPAD değerlerinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Aktaş (2010), buğday çeşitlerinin karakterizasyonu için yapmış olduğu araştırma sonucunda, birim alan tane verimi ile bitki boyu, bayrak yaprağı alanı, metrekarede başak sayısı, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlediğini, Demir 2000, Kıraç 66, Gün-91 ve Karahan-99 çeşitlerinin başak uzunluğu en fazla olan çeşitler olarak öne çıktığını, denemelerin yürütüldüğü her iki yılda da en kısa başak uzunluğunu gösteren çeşidin Aytın 98 olduğunu, başak uzunluğunun büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmesine rağmen, çevre koşullarının da önemli ölçüde etkisi altında bulunduğunu, kurak koşulların, başaktaki başakçık ve başakçiktaki çiçek sayısının azalmasına ya da tozlanan çiçeklerin ölümüne neden olarak başaktaki tane sayısında azalmalara neden olduğunu belirtmiştir.

Ghobadi ve Ghobadi (2010), İran'da buğdayın 1 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde 0, 10, 20 ve 30 günlük su baskını süresi uyguladıkları çalışmada; tane verimi ve biyolojik verim yönünden bütün uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli fark bulduklarını, tane verimi ve biyolojik verimin en düşük 1 yapraklı dönemde, en yüksek de sapa kalkma döneminde elde edildiğini, kontrol ile karşılaştırıldığında 10, 20 ve 30 günlük su baskınlarında tane veriminin sırasıyla % 26,6, % 34,3 ve % 44,4, biyolojik verimin % 32,2, % 35,6 ve % 39,7 oranında azaldığını, çeşit x su baskını uygulama zamanı ve su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimlerinin istatistiki anlamda önemli bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; sonuç olarak su baskınlarının büyüme ve verim üzerine erken vejetatif dönemde geç vejetatif ve üreme dönemlerine göre daha fazla etki ettiğini, kısa süreli (10 günlük) su baskınının, buğdayın tane verimi üzerinde önemli etkilere neden olduğunu vurgulamışlardır.

Hossain ve Uddin (2011), bitkilerde morfolojik olarak seminal köklerin hayatta kalabilmesi ve gelişmesi, adventif kök gelişimi, arankima oluşumu, kök gözenekliliğinde artış ve radyal oksijen kayıpları için duvar oluşumu; metabolik olarak ise havasız koşullarda solunum, çözünür şeker oranında artış ve antioksidant aktivitesinin su baskınına adaptasyonun en önemli göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Hossain ve ark. (2011), Batı Japonya'da buğday üretim alanlarında anormal derecede bir erken olgunlaşmanın meydana geldiğini, bu durumun çiçeklenmeden sonra yaprakların aniden yaşlanmaya başlaması ve tane dolununun yetersiz olmasıyla sonuçlandığını ve bunun da küçük tane oluşumuna ve verimlerde de azalmalara neden olduğunu belirtmişler, bu soruna çözüm bulmak amacıyla iki buğday çeşidinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası 2 hafta süreyle su baskını uyguladıkları araştırmalarında; çiçeklenme öncesi uygulanan su baskınının verim üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, çiçeklenme sonrası uygulanan su baskınının tane veriminde çeşitlere göre sırasıyla % 36 ve % 44 oranında azalmaya neden olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar ani yaprak yaşlanmasının çiçeklenmeden sonraki 1-2 haftada görüldüğünü, birinci yıl çiçeklenme öncesi su baskınının bin tane ağırlığını azalttığını, ikinci yıl çiçeklenmeden sonraki su baskını uygulamasının diğer verim öğeleri yanında sadece bin tane ağırlığını istatistiki anlamda önemli derecede azalttığını ve bunun da tane veriminin azalmasına neden olduğunu, hasat indeksinin birinci yıl çiçeklenme öncesi su baskını uygulamasından etkilenmediğini, ikinci yıl çiçeklenme sonrası uygulamanın hasat indeksini önemli derecede azalttığını, bayrak yaprak yeşil renginin ise su baskını uygulamasından sonra azaldığını bildirmişlerdir.

Önder ve ark. (2011), buğdayda tane veriminin, birim alandaki bitki sayısı, bitki başına kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve birim tane ağırlığı tarafından belirlendiğini, ancak kardeşlerin bir kısmının tane oluştururken; diğerlerinin başak oluşturamayıp ana sapın olgunlaşmasından önce öldüğünü ve bu durumun genetik faktörler, kuraklık ve diğer çevre şartları ile ilişkili olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar; verimin kardeşlenme, kardeşlerin başak verme oranı, başakta başakçık sayısı ve başakçıkta tane sayısı gibi çok sayıda öğenin bir bileşimi olarak ortaya çıktığını belirterek, buğdayda biyokütle gelişimi ve kardeşlerin hayatta kalma yetenekleri ile tane verimi arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; buğday çeşitlerinin kuru şartlarda; maksimum kardeşe sahip olduğu dönemde (Zadoks 23) bitki başına kardeş sayılarının 2,06 ile 3,36 arasında değiştiğini, kardeş ölüm oranlarının % 50-73 arasında olduğunu, bayrak yaprak dönemine (Zadoks 41) kadar kardeş ölümleri yönünden sulu ve kuru arasında bir fark bulunmazken, esas farklılığın bu dönemden sonra başladığını ve sulamanın fertil kardeş sayısını arttırdığını ve kötü koşullara doğru gidildikçe birim alandaki başak sayısının diğer verim öğelerinden daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Özcan ve ark. (2011), buğday bitkisinde farklı fenolojik dönemlerde bitki gelişim durumlarının belirlenebilmesine olanak sağlayacak spektral yansıma özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; farklı ekolojik özellik gösteren ve farklı ekim zamanlarının buğday bitkilerinin gelişimleri ve buna bağlı olarak yansıtım özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu, bunun hem sınıflandırma hem de NDVI analizleri sonucunda belirlendiğini, bitkilerin gelişim dönemlerinde çiftçi uygulamaları dışında bitki büyümesine topraktaki nem miktarı ve ortalama hava sıcaklığının etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; elektromanyetik alanın yakın kızılötesi bölgesindeki yansıma değerlerinin yüksek olmasının bitki yeşil dokusunun daha fazla ve sağlıklı olduğunu gösterdiğini, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak yüksek doğruluk oranı ile buğday ekili alan ve rekolte çalışmaları yapılabilmesi için bu özelliğin temel bir bilgi olarak dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Li ve ark. (2011), ekmeclik buğdayda vejetatif gelişme sırasındaki farklı su baskını uygulamaları ile generatif gelişme dönemindeki su baskını uygulamaları arasındaki etkileşimi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; (K) kontrol, (ÇÖ) çiçeklenme öncesi, (ÇS) çiçeklenme sonrası ve (ÇÖS) çiçeklenme öncesi ve sonrası (alıştırmalı) su baskını uygulaması gerçekleştirdiklerini, ÇÖ su baskını uygulamasının, çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonraki 7. günde bayrak yaprakların klorofil içeriğini azalttığını, ÇS su baskınından 2 gün sonra ÇS ve ÇÖS ve K ve ÇÖ uygulamaları arasında bayrak yaprak klorofil içeriği yönünden önemli bir fark bulunmadığını açıklamışlardır. Araştırmacılar; ÇS su baskını etkisinde kalan bitkilerde klorofil içeriğinin çok hızlı azaldığını ve bu azalmanın alıştırmalı (ÇÖS) uygulamadan daha hızlı olduğunu, sonuçta ön su baskını uygulamasının (alıştırmalı uygulama), çiçeklenme sonrası su baskını uygulanan bitkilerin bayrak yaprak pigment içeriğinin muhafaza edilmesine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; tüm su baskını uygulamalarında tane veriminin önemli derecede azaldığını ve çiçeklenme sonrası uygulamada en düşük düzeyde gerçekleştiğini, ÇÖ ve ÇÖS uygulamadaki tane verimi kaybının, bin tane ağırlığındaki belirgin azalmalara bağlı olduğunu, parsel başına başak sayısının, ÇÖ uygulamada kontrolden belirgin derecede daha düşük olmasının tane verimindeki azalmanın nedeni olduğunu, ÇS uygulamada tane veriminin büyük oranda azalmasının her parsel başına başak sayısı ya da başak başına tane sayısından ziyade, bin tane ağırlığındaki azalmandan kaynaklandığını grafiklerle açıklamışlardır. Su baskını uygulanmayan kontrol parsellerinde (K) bayrak yaprakların klorofil içeriğinin 62,0 SPAD değerinden 21. günde 35,0 SPAD değerine ve vejetatif gelişme sırasındaki ÇÖ su baskını uygulamasında da bu değer 58,0 SPAD değerinden 28,0 SPAD değerine düştüğünü, çiçeklenme sonrasındaki su baskını uygulaması

SPAD değerlerinin çiçeklenmeden sonraki 14. günde kontrole göre % 33,6 oranında azalmasına karşılık, alıştırmalı su baskını uygulamasında SPAD değerlerinin % 7,0 oranında azaldığını, sonuçta çiçeklenmeden önceki alıştırmalı su baskını uygulamasının, çiçeklenmeden sonraki su baskını uygulaması sonrasında bayrak yaprağın daha fazla fotosentez yapmasını sağladığını ifade etmişlerdir.

Yavaş ve ark. (2011), su baskını stresine karşı bitkilerin farklı dayanıklılık mekanizmaları gösterdiğini, bunlar arasında aşırı duyarlılık tepkimesi, aktif oksijen türlerinin üretilmesi, fitoaleksinlerin sentezlenmesi, bitki hücre duvarında yapısal değişiklikler, lignin, fenolik bileşikler ve proteinlerin birikiminin yer aldığını, su baskınlarına karşı metabolik ve fizyolojik adaptasyonu açıklarken oksijensiz koşullarda bitkinin en erken fizyolojik tepkisinin stomatal iletkenlikteki azalma olduğunu, hassas bitkilerde fotosentezin hızlı bir şekilde azaldığını, diğer faktörlerden de örneğin yaprak klorofil içeriğindeki azalmanın, erken yaprak yaşlılıkları ve yaprak alanındaki azalmanın daha sonraki dönemlerde fotosentezin engellenmesine neden olduğunu belirtmişler, anatomik adaptasyonlardan su baskınlarına toleransın geliştirilmesinde önemli bir oluşum olan arankimanın sadece bitki organları arasında gaz difüzyonu sağlamakla kalmayıp ayrıca oksijen miktarını koruduğunu ve CO₂, etilen ve diğer zararlı uçucu ürünlerin kaybolmasını kolaylaştırdığını, birçok serin iklim tahılının, baklagiller ve özellikle mısır gibi bitkilerin gelişim noktalarının toprak yüzeyine yakın olduğu 5-6 yapraklı dönemden önce, su baskınına daha duyarlı olma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kışlık buğday dışında birçok tahıl ve mısırın toprak sıcaklığı belirli bir sıcaklığı aştığında suya doymuş topraklarda 48 saatten fazla kalırsa lebildiğini vurgulamışlardır.

Araki ve ark. (2012), su baskınının buğdayda verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla üç buğday çeşidiyle yaptıkları araştırmada; (0) kontrol, sapa kalkma (21 gün), sapa kalkma (21 gün)+çiçeklenme sonrası (21 gün) ve çiçeklenme sonrası (11 gün) yaptıkları su baskını uygulamalarında sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamasının tane verimini 0 (kontrol)'e göre % 10-15 düşürdüğünü ve bunun başak sayısı veya başaktaki tane sayısındaki azalmadan ziyade daha küçük tane ağırlığından kaynaklandığını açıklamışlardır. Araştırmacılar; ieklenme dönemindeki su baskını süresinin, sapa kalkma dönemindeki su baskını sresinden 10 gün daha kısa olmasına rağmen çiçeklenme dönemindeki uygulamanın da verimi % 15 düşürdüğünü, bu durumun çiçeklenme dönemindeki su baskınının verim üzerindeki olumsuz etkisinin daha fazla olmasından

kaynaklandığını, iki defa su baskını uygulamasının çeşide bağlı olarak tane verimini % 22-35 arasında düşürdüğünü, bunun su baskını uygulanan parsellerde tane dolun süresinin 1-5 gün daha kısa olması nedeniyle tane ağırlığındaki azalmadan kaynaklandığını açıklamışlardır. Başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, hasat indeksi, başak sayısı ve başaktaki tane sayısının su baskını uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediğini, bin tane ağırlığının ise geç dönem su baskını uygulamalarında daha fazla olmak üzere bütün su baskını uygulamalarında azaldığını belirtmişlerdir.

Pietragalla ve Pask (2012), bir başakta 10-25 civarında başakçık bulunduğunu, başakçıkların optimal koşullarda % 90'ın üzerinde verimli olduklarında, kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi stresli koşullarda % 50'nin altına da düşebileceğini, bitkilerin fertil başakçık sayısını bir stres kaçış mekanizması olarak (en azından biraz canlı tane üretilmesini sağlamak için) azalttığını açıklamışlardır. Pietragalla ve Pask (2012)'ye göre başak verimliliğindeki bu azalma geri döndürülemez niteliktedir. Bin tane ağırlığı 20-50 g (tane başına 20-50 mg) arasında değişir ve bir çeşit özelliği niteliğindedir. Bin tane ağırlığındaki değişiklik, ekim sıklığı gibi yetiştirme tekniği uygulamalarından veya tane dolunu sırasındaki hava koşulları (yüksek sıcaklık gibi) veya biyolojik streslerden kaynaklanabilir. Başaktaki fertilitate, başaktaki başakçık sayısı ve başakçıktaki fertil çiçeklerin bir fonksiyonu olup, başaktaki tane sayısı tipik olarak sıcaklık ve kuraklık gibi stresli ortamlarda 10-40 arasında ve uygun koşullarda 40-100 arasında değişmektedir.

Savaşlı ve ark. (2012), sulu, destek sulama ve yağmura bağımlı koşullarda olmak üzere yaptıkları 3 farklı uygulamada normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) ile biyokütle ağırlıkları arasında, özellikle kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi başlangıcı arasındaki erken dönemlerde önemli ilişki bulunduğunu, daha geç dönemlerde ise bu ilişkinin kaybolduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; yağışa dayalı ve destek sulamada verim ile NDVI değerleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu, vejetasyon indeksi (NDVI) ile verim arasında özellikle erken dönemlerde korelasyon bulunurken, sulu koşullarda önemli bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir.

Yavaş ve ark. (2012), buğdayın değişik gelişme dönemlerinde 10 günlük su baskını ve sıcaklık stresi oluşturarak 70x20x24 cm ebatlarındaki kasalarda yaptıkları bir çalışmada Golia, Gönen, Basribey, Adana-99, Cumhuriyet-75, Sagittario, Pamukova ve Negev çeşitlerinin toleranslarını incelemişler ve tüm uygulamalarda kontrole göre tek bitki

verimlerinin azaldığını ve bitki boylarının kısalacağını tespit etmişlerdir. Çeşitlerin en fazla kardeşlenme+sapa kalkma (GS14+GS32) dönemindeki su baskını uygulamasında ve yüksek sıcaklıkta olumsuz olarak etkilendiklerini, Basribey ve Sagittario çeşitlerinin verim performansı ortalaması dikkate alındığında diğerlerine göre bütün uygulamalardan en az etkilenen çeşitler olduğunu açıklamışlardır.

Amri ve ark. (2014), Tunus'ta kardeşlenme döneminde uyguladıkları 28 gün süreli su baskınlarının ele alınan tüm genotiplerin vejetatif gelişmesini, fizyolojik özelliklerini, verim ve verim öğelerini (metrekaredeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, biyolojik verim) istatistiki anlamda önemli ölçüde etkilediğini, su baskınının başaklanmayı 9,6 gün geciktirdiğini, bitki boyu ve bitki başına kardeş sayısını sırasıyla % 25,4 ve % 44,2 oranında azalttığını, vejetatif büyümeyi sınırlaması nedeniyle tane verimini ortalama % 55,9 düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Begum ve Nessa (2014), Tandon (1984) ile Wang ve ark. (1992)'yi kaynak göstererek buğdayın tane gelişiminin, ortalama sıcaklık 25 °C'yi aştığında olumsuz yönde etkilendiğini (Tandon 1984), tane gelişimi sırasındaki 28 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların verimin azalmasında en önemli faktör olduğunu ve bu yüksek sıcaklıkların, tane dolum süresini azaltarak tane veriminde düşüşe neden olduğunu (Wang ve ark. 1992) belirtmişlerdir. Araştırmacılar; bu sıcaklıkları temel alarak yüksek sıcaklığın buğdayın bazı fizyolojik özelliklerine etkisini sera koşullarında araştırmışlar, buğdayın yaprak kuru ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı ve bayrak yaprak alanının yüksek sıcaklıklarda düştüğünü, klorofil içeriğinin tane ağırlığıyla doğrudan ilişkili olduğunu ve yüksek sıcaklıkların yaprak klorofil içeriği ile birlikte tane ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar; fizyolojik olum gün sayısının genotiplerde 25 °C (kontrol)'e göre, 28 °C'de 4-11 gün ve 35 °C'de 8-22 gün azaldığını, bitki boyunun üç genotipten ikisinde 35 °C'de % 8 ve % 9 oranında azalırken, diğer genotipte bu azalmanın her iki yüksek sıcaklıkta da çok daha az olduğunu, bayrak yaprak alanında da genotipler arasında sıcaklıktan etkilenme yönünden yüksek farklar oluştuğunu, bir genotipin bayrak yaprak alanının 35 °C'de % 36, diğerinde de % 8 azaldığını vurgulamışlardır.

de San Celedonio ve ark. (2014), bitkilerin su baskınına karşı toleransının türlerin hassasiyetine ve su baskınının meydana geldiği bitki gelişim dönemine bağlı olduğunu ve bu nedenle buğday ve arpada bitki gelişiminin farklı dönemlerinde uygulanan su baskınının tane verimi ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini ve kritik dönemini belirlemek amacıyla sera

koşullarında erken ekim ve doğal koşullarda geç ekim olmak üzere kurdukları iki denemede, su baskınının bitki gelişimi süresince birinci yaprağın çıkışından olgunlaşmaya kadar ardışık olarak 5 defa 15-20 gün süreyle uygulandığını, en büyük verim kaybının, ana sap üzerindeki 7. yaprağın görülmesinden çiçeklenme dönemine kadar uygulanan su baskınında (buğdayda erken ekimde % 34, geç ekimde % 92, arpada erken ekimde % 40, geç ekimde % 79) meydana geldiğini, tane dolumu sırasında uygulanan su baskınının verim üzerine olumsuz etkisinin daha az olduğunu, bu verim kaybının buğdayda başakta tane sayısındaki, arpada ise bitki başına başak sayısındaki azalma ile açıklanabileceğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak buğday ve arpada çiçeklenme döneminin su baskını için en duyarlı dönem olduğu, ekim tarihinin geciktirilmesi gibi bitkilerin daha stresli koşullar etkisinde bırakılmasının, çiçeklenme döneminde değişme olmamasına karşın, su baskınının olumsuz etkilerini arttırdığını bildirmişlerdir.

Faisal ve Al-Tahir (2014), Irak'ta bayrak yaprak özellikleri ile tane verimi ve tane proteini arasındaki ilişkileri araştırmak için yaptıkları çalışmada; en yüksek bayrak yaprak alanının 51,23 cm², tane veriminin dekara 554 kg, toplam klorofil içeriğinin 54,87 SPAD ve protein içeriğinin de % 13,94 olarak 2013 yılında gözleendiğini, buğday tane verimi ile bayrak yaprak alanı arasında ($r = 0,9878$), tane verimi ile toplam klorofil içeriği arasında ($r = 0,991$) ve bayrak yaprak alanı ile toplam klorofil içeriği arasında ($r = 0,996$) pozitif ve önemli korelasyon bulduklarını bildirmişlerdir.

Karaman ve ark. (2014), Diyarbakır'da 10 buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada en yüksek başaklanma dönemi klorofil içeriğinin Tahirova-2000 (48,36) çeşidinden elde edildiğini, Tahirova 2000 çeşidi ile Kate A-1 çeşidinin aynı grubu paylaştığını, çalışmada kullanılan çeşitlerden yaprak rengi açık yeşil olan çeşitlerin klorofil içeriği değerlerinin genellikle düşük olduğunu gözlemediklerini açıklamışlar, çiçeklenme dönemi bayrak yaprak klorofil içeriği ile başaklanma döneminde elde edilen değerlerin birbirine çok yakın gerçekleştiğini ve çiçeklenme döneminde en yüksek klorofil içeriğinin Kate A-1 (50,03) çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar; en yüksek tane veriminin Pehlivan, Kate A-1, Cemre ve Anapo çeşitlerinden elde edildiğini, bu çeşitlerin bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), bayrak yaprak kül oranı, yaprak alan indeksi ve tane dolum süresi bakımından da öne çıktığını, çiçeklenme döneminde bayrak yaprağının klorofil içeriği ile başaklanma dönemindeki klorofil içeriği ve süt olum dönemindeki bayrak yaprağının klorofil içeriği ile çiçeklenme ve başaklanma dönemindeki klorofil içeriği arasında pozitif ve önemli bir

korelasyon bulunduğunu, tane verimi ile gebeleşme dönemi NDVI okumaları arasında da pozitif ve önemli bir korelasyon olduğunu, Anapo çeşidinin (188,33 gün) fizyolojik olumunu diğer çeşitlerden daha erken tamamladığından bölgede Mayıs ayında görülen yüksek sıcaklıkların etkisinde daha az kaldığını ve bu durumun verime yansıdığını bildirmişlerdir.

Masood ve ark. (2014), bayrak yaprağı alanının fotosentez aktivitesinden sorumlu olduğu için tane gelişiminde ve tane dolumunda hayati bir rol oynadığını, bayrak yaprak alanındaki artışla birlikte, daha fazla ışığın bitki tarafından absorbe edileceğini ve bunun tane dolumuna ve gelişimine yardımcı olan daha fazla karbonhidrat birikimiyle sonuçlanacağını belirterek, tane verimine katkısı nedeniyle büyük bayrak yaprağı alanına sahip genotiplerin seçilmesi için yaptıkları çalışmada; bayrak yaprak alanı ile bin tane ağırlığı ve bayrak yaprak alanı ile bitki tane verimi arasında pozitif yönde anlamlı derecede korelasyon görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sheikh ve ark. (2014), 2006-2007 buğday yetiştirme döneminde 6 ekmeklik buğday genotipinin su baskınına toleranslarını değerlendirmek üzere İran'da yaptıkları çalışmada su baskını uygulamasının biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bitki boyu, metrekaresindeki başak sayısı, başak uzunluğu ve başaktaki tane ağırlığı üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu, genotipler arasında bitki boyu, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı yönünden önemli derecede fark olduğunu, su baskını uygulamasıyla sapa kalkma döneminde ve süt olum döneminde 6 genotipte de verimin azaldığını, bu azalmanın 2 genotipte en yüksek % 67 oranında gerçekleştiğini, sapa kalkma döneminden sonra uygulanan su baskınının metrekaresindeki başak sayısını azalttığını, başak uzunluğu yönünden genotip x su baskını uygulaması etkileşiminin istatistiki anlamda önemli bulunduğunu, bin tane ağırlığının da genotipler bazında su baskınlarından farklı şekilde etkilendiğini, su baskınının başaktaki tane ağırlığını % 36 oranında azalttığını bildirmişler, Moghan ve N-81-18 genotiplerinin de en yüksek toleransa sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tiryakioğlu ve ark. (2014), kontrollü koşullar altında su kültürü ortamında Dağdaş-94 ekmeklik buğday çeşidinin fidelerinde farklı sürelerle uygulanan su baskınının yaprak alanı, kuru madde üretimi ve yaprak klorofil içeriğine etkisini araştırmışlar; oksijensizlik uygulamasıyla yaprak alanı ve sürgün kuru madde miktarında kontrole göre önemli bir azalma meydana geldiğini, oksijensizlik süresi uzadıkça azalmanın daha belirgin olduğunu, oksijensizlik uygulamasının ardından tekrar oksijen uygulandığında yaprak alanı ve kuru

madde miktarında iyileşme sağladığını, diğer iki özelliğin aksine klorofil içeriğinin su baskını uygulamasının ilk döneminde çok etkilenmediğini, ilerleyen dönemlerde ise önemli derecede azaldığını, dolayısıyla klorofil içeriğinin su baskınından yaprak alanı ve sürgün kuru madde içeriğindeki gibi hemen olumsuz etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bahar (2015), bazı kışlık ekmeçlik buğday genotiplerinde bayrak yaprak klorofil içerikleri ile bazı tarımsal özellikleri incelediği çalışmasında, genotiplerin klorofil içeriğini, klorofil metre ile çiçeklenme başlangıcı (Zadoks 60) ve erken süt olum (Zadoks 73) dönemlerinde ölçtüğünü, genotiplerin ortalama klorofil içeriklerinin Zadoks 60 döneminde 45,6 SPAD ve Zadoks 73 döneminde ise 41,8 SPAD olarak ölçüldüğünü, Zadoks 60 döneminde genotiplerin klorofil içeriklerinin 39,1-54,0 SPAD arasında değiştiğini, Zadoks 73 döneminde ise bu değişimin 35,2-50,9 arasında gerçekleştiğini, genotiplerin klorofil kaybının ortalama % 8,3 olduğunu, klorofil kaybının genotiplere göre % 1,7-19,2 arasında değiştiğini açıklamıştır. Araştırmacı; her iki ölçüm döneminde, klorofil içerikleri ile başakta tane sayısı ve başak verimi gibi verim ana öğeleri arasında istatistiksel olarak önemli ilişkiler bulunduğunu, yavaş yaşlanan ve en düşük klorofil kaybı değeri veren genotiplerin yeşil kalma özelliklerini en iyi şekilde koruyabildiklerini belirtmiştir. Araştırmacı; kışlık buğdayda bayrak yaprak klorofil içeriğinin ıslah programlarında verim öğeleriyle ilişkisi bakımından önemli bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini, çiçeklenme döneminin başlangıcında (Zadoks 60) yapılacak seçimde düşük SPAD değerlerine sahip genotiplerin, erken süt olum (Zadoks 73) döneminde yapılacak seçimde de yüksek SPAD değerlerine sahip genotiplerin seçilmesi gerektiğini açıklamıştır.

Xie ve ark. (2015), buğdayda kardeşlenmenin, bitki örtüsünün büyüklüğünü, fotosentetik alanı ve daha da önemlisi, verimin önemli bir bileşenini oluşturan olgunlaşma dönemindeki fertil kardeş sayısını belirlediğini, kardeşlenmenin büyük bir genetik çeşitlilik gösterdiğini ve bitki başına fertil kardeş sayısının, birim alandaki toplam kardeş sayısı, hızlı kardeşlenme oranı, gecikmeli kardeşlenme başlangıcı ve sonlanması ve sağ kalan kardeş sayısı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; fertil kardeş sayısını arttırmak için kardeşlenme kapasitesi yüksek, daha hızlı kardeşlenen, kardeşlenmeye geç başlayan ve geç sonlanan ve hayatta kalan kardeş sayısı yüksek olan genotiplerin seçimini önermişlerdir.

Yadav ve ark. (2015), Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada ekimden 75 gün sonra başaklanma döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınında bitki boyu ve kuru ağırlık ve

verim ögelerinden bitki başına başak sayısı, başaktaki tane sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi yönünden su baskını uygulanmayan parsellere göre bir azalma söz konusu olsa da istatistiki anlamda önemli bir fark bulunamadığını, ancak yaprak toplam klorofil miktarının su baskınından istatistiki anlamda önemli derecede etkilendiğini, bütün buğday çeşitlerinde olgunlaşma sürelerinin arttığını ancak bunun istatistiki anlamda önemli bulunmadığını, hasat indeksi ve bitki başına tane verimi değerlerinin su baskınının etkisiyle azaldığını ve toleranslı çeşitlerde verim kayıplarının hassas çeşitlere göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Arduni ve ark. (2016), iki buğday çeşidinde ekimden 30 ve 40 gün sonra, 3 yapraklı ve 4 yapraklı büyüme dönemlerinde 0 dan 60 güne kadar uyguladıkları sekiz su baskını süresinin, verim, verim ögeleri, sap ve kök kuru ağırlıkları, tane, sap ve köklerin azot konsantrasyonu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, su baskını stresinin, buğday üretimini etkileyen sınırlayıcı bir faktör ve su baskınına toleransın, su baskınının süresi, bitkinin gelişme dönemi ve genotipin hassaslığı ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; su baskını uygulamasının 20 günden fazla olması durumunda hassas çeşitlerin tane veriminin, saman ve kök kuru ağırlığının önemli derecede azaldığını, su baskınının kardeş oluşumunu yavaşlatıp, sonuçta başak üretimini önleyerek hassas çeşitlerin tane verimini düşürdüğünü, başakçık oluşumunu yavaşlatarak başaktaki başakçık sayısını ve başakçıktaki çiçek oluşumunu azalttığını, bunun da başaktaki tane sayısının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Cengiz ve ark. (2017), 2015 yılında Sakarya ve Pamukova ekolojik koşullarında ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının bazı kalite özelliklerinin ve bu özellikler arası ilişkilerin saptanması amacıyla yürüttükleri çalışma sonuçlarına göre genotiplerin bin tane ağırlıklarının 28,6-41,0 g, hektolitre ağırlıklarının 65,5-79,5 kg, sertlik değerlerinin % 40,4-51,8, zeleny sedimentasyon değerlerinin 39,3-63,4 ml ve protein oranlarının % 9,5-12,8 arasında değiştiğini bildirmişler ve zeleny sedimentasyon değerinin, un ve laktik asit çözültisi ile hazırlanan süspansiyon içinde belirli bir süre sonunda çöken un zerreciklerinin hacmini ifade ettiğini, TS 2004 buğday standardına göre ekmeklik buğdaylar için zeleny sedimentasyon değerinin 36 ml'nin üzerinde ise çok iyi, 25-36 ml arasında ise iyi, 16-24 ml arasında ise zayıf ve 15 ml'nin altında ise kötü olarak tanımlandığını belirtmişlerdir.

de San Celedonio ve ark. (2016), buğday ve arpa çeşitlerinde su baskınının, çiçeklenme süresini belirleyen bitki özelliklerini (son dönem yaprak sayısı), kardeş

çıkışlarının dinamiklerini ve yaprak ve kardeş çıkışları arasındaki eşleşmeyi analiz etmek için yaptıkları çalışmada, çıkıştan olgunlaşma dönemine kadar bitki gelişimi süresince farklı dönemlerde beş su baskını uygulayarak iki saksı denemesi gerçekleştirdiklerini, etiketli bitkilerde ana sapta görülen yapraklar ve kardeşleri haftada iki kez saydıklarını, çıkıştan bayrak yaprağı görülene kadarki su baskınının çiçeklenme zamanının gecikmesinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu açıklamışlardır. Kardeşlenmenin başlangıcında uygulanan su baskınının, çıkıştan çiçeklenmeye kadarki dönemde kontrol ile karşılaştırıldığında arpada % 24 (13-15 gün), buğdayda % 10-15 (6-10 gün) arasında bir gecikmeye neden olduğunu, gelişmenin erken dönemlerindeki su baskınının, her iki türdeki kardeş çıkış oranını azalttığını, ancak bu etkinin kardeşlenme aşamasının uzamasıyla kısmen dengelenmiş olduğunu, bu nedenle olgunluktaki son dönem kardeş sayısı üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar; gelişmenin erken dönemlerindeki su baskınının her iki türde de çiçeklenme zamanını geciktirdiğini ve kardeş çıkış oranını azalttığını, bitki gelişiminin ileri dönemleri sırasındaki su baskınının ise kardeşlenme dinamikleri üzerinde hafif etkiler yarattığını açıklamışlardır.

Zheng ve ark. (2016), üç buğday çeşidiyle dört farklı gelişme döneminde yaptıkları çalışmalarında; gebeleşme, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde uygulanan su baskınlarında yaprak yaşlanmasıyla birlikte toplam yaprak klorofil içeriğinin düştüğünü, sapa kalkma dönemindeki uygulamada bayrak yaprağı klorofil içeriğinin azaldığını ve bitki boyunun önemli derecede kısaldığını açıklamışlardır. Su baskını etkisi kalktıktan sonra iyileşme kabiliyeti yönünden çeşitler arasında fark oluştuğu, gebeleşme ve çiçeklenme dönemindeki uygulamada biyolojik verim ile tane veriminin önemli derecede azaldığı, bunu süt olum ve sapa kalkma dönemindeki azalmaların izlediği belirtilmiştir. Araştırmacılar; gelişme dönemine ve çeşitlere bağlı olarak su baskınından tane protein içeriğinin önemli derecede etkilendiğini, bin tane ağırlığındaki azalma nedeniyle tane veriminde önemli oranda düşüşlerin görüldüğünü açıklamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme yeri ve yılı

Bu çalışma Sakarya'da, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazilerinde kasa denemeleri (Kasa Denemesi-1, Kasa Denemesi-2) ve Tarla Denemesi şeklinde yürütülmüştür. "Kasa Denemesi-1" 2012-2013 buğday yetiştirme döneminde, "Kasa Denemesi-2" 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde Enstitü'nün Merkez İşletmesinde ve "Tarla Denemesi" ise 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde Kirazca İşletmesinde kurulmuştur.

Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün her iki işletmesi de 30° 22' doğu boylamında yer almakta olup, Merkez İşletmesi 40° 43' kuzey enleminde, deniz seviyesinden 34 metre yükseklikte, Kirazca İşletmesi ise 40° 42' kuzey enleminde ve deniz seviyesinden 41 metre yüksekliktedir.

3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri

Sakarya ilinde Marmara ve Karadeniz Bölgesi iklimi etkili olup, kışları ılık, yazları nemli ve sıcak geçmekte, yağış genelde mevsimlere göre dengeli bir dağılım göstermekle birlikte en fazla sonbahar ve kış aylarında düşmektedir (Anonim 2015c). Sakarya'da yağışlar kuzeyden güneye doğru azalmakta olup, örneğin yıllık toplam yağış miktarı Karasu İlçesi'nde 1000 mm, Sakarya'da 840 mm, Geyve ve Pamukova İlçelerinde 600 mm olmaktadır. Sakarya ili, çevredeki denizler, göller ve bataklıklar nedeniyle nemli bir havaya sahiptir. Nisbi nem ortalaması %72'dir (Anonim 2011b).

Denemelerin kurulduğu yıllar aylık ortalama sıcaklık değerleri ve aylık toplam yağış miktarları ile uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerleri ve ekilişler üzerine düşen yağış miktarları Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim 2015d). Deneme yıllarında düşen yağış miktarları uzun yıllar ortalamalarına göre 2012-2013 buğday yetiştirme döneminde 86,7 mm

Çizelge 3.1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklıklar ve ekilişler üzerine düşen toplam yağış verileri

Aylar	Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	2012-2013	2013-2014	U.Y.O.	2012-2013	2013-2014	U.Y.O.
Ekim	22,6	146,7	78,0	20,2	14,2	15,3
Kasım	83,0	85,4	77,6	14,1	11,5	11,4
Aralık	133,8	62,3	104,3	9,2	5,9	8,2
Ocak	91,6	22,2	88,2	8,4	9,7	6,1
Şubat	61,4	33,8	71,6	10,1	9,4	6,6
Mart	88,4	93,4	73,2	12,4	11,4	8,5
Nisan	26,4	25,0	55,6	15,5	14,7	12,9
Mayıs	44,8	111,2	48,5	19,5	19,0	17,3
Haziran	56,4	120,5	63,5	23,0	22,2	21,4
Temmuz	13,2	66,0	47,8	24,2	24,8	23,3
Toplam	621,6	766,5	708,3			
Ortalama				15,6	14,3	13,1

daha düşük ve 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde 58,2 mm daha fazla olmuştur. Nisan ayı yağışları UYO değerinden düşük, 2012 yılı Aralık ve 2014 yılı Ekim, Mayıs ve Haziran ayları yağışları da UYO değerinden yüksektir. Bu aylardaki yağış miktarlarının 100 mm'nin üzerinde olması da dikkat çekicidir. Yağış dağılımındaki bu farklılık, üretimde dalgalanmalara neden olmakta, yüksek ve ani yağışlar da su baskınları ve taşkınlar oluşturarak verimi düşürmektedir. Denemelerin kurulduğu yıllardaki ortalama sıcaklık değerleri de uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinden oldukça yüksektir. Küresel iklim değişikliğinin bir göstergesi olan bu farklılıklar buğday tarımında gerek üretim ve gerekse araştırma stratejileri açısından önemli değişiklikleri de beraberinde getirmektedir.

3.1.3 Deneme yerinin toprak özellikleri

Kasa Denemelerinde Enstitü'nün bulunduğu Hanlıköy Mahallesiindeki bir çiftçi tarlasından kamyonlarla getirilen ve her iki yılda da küreklerle karıştırılıp elendikten sonra kasalara doldurulan toprak kullanılmıştır. Deneme alanlarından ekim öncesi alınan toprak örneklerinin analizleri Adapazarı Pancar Ekicileri Kooperatifi Laboratuvarında yapılmıştır. Kasa Denemelerine ve Tarla Denemesine ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kasa Denemeleri ve Tarla Denemesine ait toprak analiz sonuçları

Parametre	Kasa Denemeleri		Tarla Denemesi			
	Analiz Sonuçları	Değerlendirme	Derinlik 0-30 cm		Derinlik 30-60 cm	
			Analiz Sonuçları	Değerlendirme	Analiz Sonuçları	Değerlendirme
Tekstür % saturasyon	39	Tın	60,5	Killi tın	55	Killi tın
pH	8,34	Alkali	7,48	Nötr	7,69	Alkali
% Tuz	0,03	Tuzsuz	0,02	Tuzsuz	0,02	Tuzsuz
% CaCO ₃	9,11	Orta Kireçli	5,71	Orta Kireçli	5,95	Orta Kireçli
% Organik Madde	0,33	Çok az	1,08	Az	0,99	Çok az
K (Potasyum) (K ₂ O kg/da)	49,41	Yeterli	82,38	Yeterli	78,06	Yeterli
P (Fosfor) (P ₂ O ₅ kg/da)	1,2	Çok az	4,56	Az	3,24	Az
% N (Azot)	-	-	0,05	Az	-	-

Toprak analiz sonuçlarına göre Kasa Denemeleri toprağı, tınlı yapıda, alkali, hafif tuzlu, orta kireçli, Potasyum (K₂O) yönünden yeterli; Fosfor (P₂O₅) ve % organik maddesi çok azdır. Tarla Denemesi toprağı ise killi tınlı yapıda, nötr, tuzsuz, orta kireçli, Potasyum (K₂O) yönünden yeterli; Fosfor (P₂O₅), % N (Azot) ve % organik madde yönünden yetersizdir (Çizelge 3.2).

3.1.4 Denemelerde kullanılan buğday genotipleri ve özellikleri

Bu çalışmada; 17 tanesi Türkiye’de tescil edilmiş çeşit, 2 tanesi Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nce tescile sunulmuş aday hat ve bir tanesi de su baskınlarına toleranslı olduğu bilinen Ducula-4 olmak üzere 20 adet ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Genotiplerden Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2’de yer alanlar, numaraları ve kısaltmaları Çizelge 3.3’te verilmiştir. K-8 aday hattı 2015 yılında “Alada” ismi ile tescil olduğundan çizelgelerde “Alada” ismiyle yer almıştır. Tarla Denemesinde bu genotiplerden Tahirova-2000, Ducula-4, Momtchill, Bezostaya-1, Sakin ve Sultan-95 genotipleri sırasıyla yer almıştır. Bütün genotiplerin özellikleri ise aşağıda ayrıca belirtilmiştir.

Çizelge 3.3. Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2’de kullanılan buğday genotipleri ve denemedeki numaraları

Denemedeki numarası	Genotip adı	Kısaltma	Açıklama
1	Tahirova-2000	“Tova”	Çeşit
2	Pamukova-97	“Pova”	Çeşit
3	K-2 (<i>Kauz*2/4/Colibre//09344/Au/3/Sdv1</i>)	K-2	Aday Hat
4	K-8 (<i>Vratsa/Kate(7)//Lib/Kvz/3/Vratsa/Kate(8)</i>)	Alada	Aday Hat
5	Hanlı	Hanlı	Çeşit
6	Beşköprü	“Bköpr”	Çeşit
7	Momtchill	“Momt”	Çeşit
8	Bezostaya-1	“Bez”	Çeşit
9	Kate A-1	“Kate”	Çeşit
10	Sakin	Sakin”	Çeşit
11	Tosunbey	“Tbey”	Çeşit
12	Doğu-88	“Doğu”	Çeşit
13	Golia	Golia	Çeşit
14	Flamura-85	“Flamr”	Çeşit
15	Atay-85	“Atay”	Çeşit
16	Sultan-95	“Sultn”	Çeşit
17	Sagittario	“Sagit”	Çeşit
18	Ceyhan-99	“Ceyhn”	Çeşit
19	Basribey-95	“Bbey”	Çeşit
20	Ducula-4	“Ducla”	Hat

Tahirova-2000; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2000 yılında tescil ettirilmiş yazlık karakterli, orta erkenci, beyaz yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 34-46 g, hektolitre ağırlığı 77-82 kg, un verimi % 57-75, tane proteini % 12–17, sedimentasyon değeri 28-50 ml ve enerjisi 333-353 j olup elastik glütene sahiptir. Paslara ve külemeye dayanıklı olarak bilinmekteyken 2014 yılında Sakarya koşullarında sarı ve kahverengi pasa dayanıklılığı kırılmıştır. Verimi 450-950 kg/da, bitki boyu ise 100-105 cm arasında değişmekte olup, Marmara Bölgesine ve Karadeniz sahil kuşağına tavsiye edilmektedir.

Pamukova-97; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 1997 yılında tescil ettirilmiş yazlık karakterli, erkenci, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz, ucuna doğru sivri yapıda, orta yoğunlukta ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30-40 g, hektolitre ağırlığı 72-84 kg, un verimi % 55-75, tane proteini % 12–17, sedimentasyon değeri 40-60 ml ve enerjisi 260-425 j’dir. Paslara, külemeye ve sürmeye orta hassastır. Verimi

450-900 kg/da, bitki boyu ise 95-105 cm arasında değişmektedir. Yüksek adaptasyon yeteneği nedeniyle kötü yetiştirme koşullarında verim ve kalite değerlerini düşürmez. Yüksek ekmeklik kalitesi nedeniyle değirmenciler tarafından aranan bir çeşittir. Doğu ve Güney Marmara ile GAP bölgesine ve Akdeniz ile Ege sahil kuşağına tavsiye edilmektedir.

K-2; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2012 yılında tescile sunulmuş yazlık karakterli, orta erkenci, kırmızı taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir aday hattır. Yatmaya Pamukova-97'den daha dayanıklı olan bu aday, kalite değeri bakımından Pamukova-97'nin altında kalmakla birlikte, özellikle verim ve verim stabilitesi yüksek bir hat olup Pamukova-97 ve Hanlı'dan üstün özelliklere sahiptir. Kahverengi ve sarı pas ile külemeye orta dayanıklıdır. Verimi 422-892 kg/da, bitki boyu ise 90-115 cm arasında değişmektedir.

Alada; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2015 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, orta erkenci, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz, ucuna doğru sivri yapıda, orta yoğunlukta ve kılçıksız bir çeşittir. Denemede K-8 ismiyle aday hat olarak yer almıştır. Bin tane ağırlığı 32-35 g, hektolitre ağırlığı 75-80 kg, un verimi % 68-70, tane proteini % 14-16, sedimentasyon değeri 40-56 ml ve enerjisi 174-255 j'dür. Paslara ve külemeye orta hassas, sürmeye orta dayanıklıdır. Verimi 450-900 kg/da, bitki boyu ise 90-105 cm arasında değişmektedir. Geçit bölgeleri ve sahil kuşağında soğuğa dayanıklı bir çeşittir. Marmara, Ege, Akdeniz, İç Karadeniz (Amasya, Tokat), Güneydoğu Anadolu, Trakya, Kuzey ve Batı geçit bölgelerine tavsiye edilmektedir.

Hanlı; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2007 yılında tescil ettirilmiş yazlık karakterli, orta erkenci, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30-40 g, hektolitre ağırlığı 66-81 kg, un verimi % 53-74, tane proteini % 10-14, sedimentasyon değeri 25-52 ml ve enerjisi 140-274 j'dür. Sarı Pasa dayanıklı, kahverengi pasa orta hassas, külemeye orta dayanıklıdır. Verimi 400-1000 kg/da, bitki boyu ise 100-106 cm arasında değişmektedir. Hem kötü hem de iyi şartlarda yüksek verim ve kalite değerlerini koruyabilen adaptasyon yeteneği yüksek bir çeşittir. Güney Marmara Bölgesi, Ege sahil kuşağı, İç Karadeniz (Amasya, Tokat) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne tavsiye edilmektedir.

Beşköprü; Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2007 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, orta erkenci, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30-34 g, hektolitre ağırlığı 75-79 kg, un verimi % 53-74, tane proteini % 10-13, sedimentasyon değeri 28-58 ml ve enerjisi 160-292 j'dür. Sarı pas ve küllemeye orta dayanıklı, kahverengi pasa hassastır. Verimi 350-900 kg/da, bitki boyu ise 100-112 cm arasında değişmekte olup, iyi koşullarda yüksek verim ve kalite değerlerini koruyabilen, adaptasyon yeteneği yüksek bir çeşittir. Doğu ve Güney Marmara, Güneydoğu Anadolu (GAP Yöresi) ile İç Karadeniz (Amasya, Tokat) Bölgesine tavsiye edilmektedir.

Momtchill; Bulgaristan orijinli olup Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2000 yılında Türkiye'de tescil ettirilmiş kışlık karakterli, orta erkenci, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıksız bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 42-45 g, hektolitre ağırlığı 77-85 kg, un verimi % 65-78, tane proteini % 11-14, sedimentasyon değeri 36-58 ml ve enerjisi 275-320 j'dür. Paslara orta hassas, küllemeye orta dayanıklıdır. Verimi 350-700 kg/da, bitki boyu ise 90-100 cm arasında değişmektedir. Marmara, Akdeniz ve Karadeniz bölgelerine tavsiye edilmektedir.

Bezostaya-1; introduksiyon yoluyla Türkiye'ye getirilmiş ve Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1968 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, orta erkenci, soğuğa dayanıklı, kırmızı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıksız bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-44 g, hektolitre ağırlığı 75-83 kg, un verimi % 60-73, tane proteini % 13-16, sedimentasyon değeri 56-65 ml ve enerjisi 267-295 j'dür. Sarı ve kahverengi pasa orta dayanıklı, kara pasa hassas küllemeye orta dayanıklıdır. Verimi 200-650 kg/da, bitki boyu ise 110-120 cm arasında değişmekte olup, Trakya, Kuzey ve Batı geçit bölgeleri ile Orta Anadolu'nun taban ve sulanabilen kesimlerine tavsiye edilmektedir.

Kate A-1; Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1988 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, erkenci, soğuğa orta derecede dayanıklı, kırmızı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıksız bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 35-37 g, hektolitre ağırlığı 80-82 kg, tane proteini % 12-14 ve sedimentasyon değeri 42-44 ml'dir. Sarı pasa dayanıklı, kahverengi pasa hassastır. Verimi 500-750 kg/da arasında değişmekte olup, Trakya ve Geçit bölgelerine tavsiye edilmektedir.

Sakin; Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2003 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, orta geçci, soğuğa dayanıklı, kırmızı sert taneli, başakları beyaz, uzun ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-43 g, hektolitre ağırlığı 79-80 kg, tane proteini % 11-13, sedimantasyon değeri 30-35 ml ve enerjisi 150-200 j'dür. Pas hastalıklarına ve külemeye toleranslıdır. Verimi 300-750 kg/da, bitki boyu ise 95-100 cm arasında değişmektedir. Karadeniz Bölgesi'nin sahil ve iç geçit yöreleri ile Kuzey Marmara Bölgesinin taban ve yarı taban alanları için uygundur.

Tosunbey; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2004 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, soğuğa ve kurağa dayanıklı, beyaz taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 28-35 g, hektolitre ağırlığı 79-80 kg, tane proteini % 13-14 ve sedimantasyon değeri 50-66 ml'dir. Sarı pasa orta hassas, sürmeye ise hassastır. Orta Anadolu Bölgesi ve Geçit Bölgelerinde kuru koşullarda verimi 300-400 kg/da, destek sulu koşullarda 450-600 kg/da arasında değişmektedir. İç Anadolu ve Geçit bölgelerinin taban ve yarı taban alanlarına tavsiye edilmektedir.

Doğu-88; Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1990 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, soğuğa dayanıklı, kırmızı sert ve camsı taneli, başakları beyaz, orta sıklıkta ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30-32 g, hektolitre ağırlığı 77-79 kg, un verimi % 70-72, tane proteini % 13-14, sedimantasyon değeri 31-33 ml ve enerjisi 203-205 j'dür. Yetiştirildiği bölgede paslara ve genel olarak sürme ve rastığa orta dayanıklıdır. Yüksek bitki boyu nedeniyle çok yağışlı yıllarda yatmaya meyillidir. Kuru koşullarda verimi 320-450 kg/da arasında değişmekte olup, Doğu Anadolu'nun yüksek kesimlerine tavsiye edilmektedir.

Golia; Romanya orijinli olup Tareks A.Ş. tarafından 1999 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, erkenci, soğuğa ve kurağa dayanıklı, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı, kısa boylu ve sağlam saplı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 36-37 g, hektolitre ağırlığı 76-78 kg, tane proteini % 14-16 ve sedimantasyon değeri 33-39 ml'dir. Paslara ve septoryaya dayanıklı, külemeye hassastır. Verimi 400-650 kg/da arasında değişmekte olup, sahil bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne tavsiye edilmektedir.

Flamura-85; Romanya orijinli olup Tareks A.Ş. tarafından 1999 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, erkenci, soğuğa ve kurağa dayanıklı, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz

ve kılçıklı, orta boylu (85-95 cm) ve sağlam saplı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 34-44 g, hektolitre ağırlığı 78-82 kg, tane proteini % 11–13 ve sedimantasyon değeri 34-41 ml'dir. Paslara ve septoryaya dayanıklıdır. Verimi 350-600 kg/da arasında değişmekte olup, Marmara Bölgesi ve kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde taban ve yarı taban alanlar için önerilmektedir.

Atay-85; Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1985 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, orta geçci, soğuğa orta dayanıklı ve kurağa hassas, beyaz sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-45 g, hektolitre ağırlığı 80-82 kg, tane proteini % 11–13 ve sedimantasyon değeri 40-50 ml'dir. Sarı pasa orta dayanıklı, kara ve kahverengi pasa orta hassas, rastık ve sürmeye dayanıklıdır. Sulu alanlar için geliştirilmiştir. Verimi 2-3 sulama ile 900 kg/da'a kadar çıkmakta olup, bitki boyu 90-100 cm arasında değişmektedir. Orta Anadolu, Kuzey ve Batı Geçit bölgelerinin verimli toprakları ile sulanan alanlarına tavsiye edilmektedir.

Sultan-95; Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1995 yılında tescil ettirilmiş kışlık karakterli, geçci, yatmaya dayanıklı, beyaz yumuşak taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 32-38 g, hektolitre ağırlığı 79-82 kg ve tane proteini % 11–13'tür. Sarı pas, kara pas, rastık ve toprak kaynaklı buğday mozaik virüsüne (TKBMV) karşı dayanıklı, sürme ve kahverengi pasa orta derecede duyarlıdır. Sulu alanlar için geliştirilmiştir. Verimi 2-3 sulama ile 900 kg/da'a kadar çıkmakta, bitki boyu 95-100 cm arasında değişmektedir. Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde sulu alanlar için önerilmektedir.

Sagittario; İtalya orijinli olup Tasaco Tarım San. ve Tic. A.Ş. tarafından 2001 yılında tescil ettirilmiş alternatif karakterli, orta erkenci, soğuklara dayanıklı, sağlam saplı, kırmızı yarı sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-45 g, hektolitre ağırlığı 80-82 kg, un verimi % 60-62, tane proteini % 14–15, sedimantasyon değeri 59-61 ml ve enerjisi 340-450 j'dür. Külleme, kahverengi pas ve septorya yaprak lekesine dayanıklı, sarı pas ve kök ve kök boğazı hastalıklarına orta dayanıklıdır. Bitki boyu 85-90 cm arasında değişmekte olup, Akdeniz, Ege, Marmara, Güney Trakya, Karadeniz sahil ve Geçit Bölgeleri (Amasya, Tokat) ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin sulanan alanlarına önerilmektedir.

Ceyhan-99; Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ tarafından geliştirilmiş ve 1999 yılında tescil ettirilmiş yazlık karakterli, orta erkenci, beyaz sert taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir eşitir. Bin tane ağırlığı 28-38 g, hektolitreye ağırlığı 77-78 kg, tane proteini % 14–15 ve sedimantasyon değeri 42-44 ml'dir. Sarı pas ve septoryaya dayanıklı, kahverengi pasa orta dayanıklıdır. Verimi 528-736 kg/da, bitki boyu ise 75-85 cm arasında değişmekte olup, t¼m sahil b¼lgeleri ve G¼neydođu Anadolu B¼lgesi için ¼nerilmektedir.

Basribey-95; Ege Tarımsal Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼đ¼ tarafından geliştirilmiş ve 1995 yılında tescil ettirilmiş yazlık karakterli, beyaz taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir eşitir. Bin tane ağırlığı 36-39 g, hektolitreye ağırlığı 78-80 kg, tane proteini % 12–13 ve sedimantasyon değeri 27-38 ml'dir. Sarı pas ve kara pasa dayanıklı, kahverengi pasa orta hassastır. Verimi 750-950 kg/da, bitki boyu ise 90-100 cm arasında değişmekte olup, başta Ege olmak ¼zere yazlık buğday ekilen t¼m b¼lgelere ¼nerilmektedir.

Ducula-4; Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT) tarafından geliştirilmiş, 1989 yılında Meksika'da başlayan su baskınına dayanıklılık çalışmasında 3 aydan daha fazla su baskını altında kalarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde verim veren ve b¼ylece su baskınına toleranslı olduğu belirlenen yazlık karakterli, beyaz taneli, başakları beyaz ve kılçıklı bir hattır.

3.2 Y¼ntem

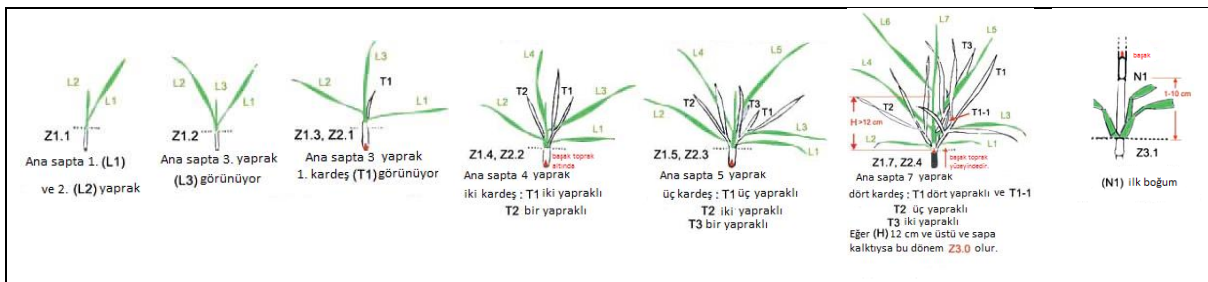
Denemeler 2012-2013 buğday yetiştirme d¼neminde Kasa Denemesi-1, 2013-2014 buğday yetiştirme d¼neminde Kasa Denemesi-2 ve ayrıca Tarla Denemesi olarak kurulmuştur. Denemelerdeki su baskını uygulama zamanları Zadoks ve ark. (1974)'e g¼re belirlenmiştir (şekil 3.1). Buna g¼re y¼ntemin ayrıntıları aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

3.2.1 Kasa denemeleri (Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2)

Kasa denemelerinde, ileri plastik ¼rt¼ ile kaplı, su tahliyesi amacıyla alt orta kısımda enlemesine konulmuş 10 cm çapında, delikli, plastik drenaj borusu ve borunun bir ucuna denk gelecek şekilde bir muslukla dış bağlantısı olan tahta kasalar kullanılmıştır. Kasalar, boyu 2,10 metre, eni 1,10 metre ve derinliği 0,75 metre olacak şekilde inşa edilmiştir (şekil 3.2).

Denemeye alınan genotipler 18 cm sıra arası ile 500 tane/m² sıklıkta, 50 cm'lik sıralara ve kasanın uzun kenarlarında karşılıklı 10'ar genotip olacak şekilde elle ekilmiştir. Kasanın ortasında kasayı uzunlamasına ikiye ayıran 10 cm'lik boşluk bırakılmıştır. Ayrıca kasaların kısa kenarları, genotiplerle 18 cm sıra arası mesafede, kasa kenarlarında 6 cm boşluk kalacak şekilde farklı bir genotip ekilerek koruyucu kenar sıra ile sonlandırılmıştır (Şekil 3.3). Ekim öncesinde çimlendirme testleri yapılan tohumlar; toprak altı zararlılarına ve mantari hastalıklara karşı ilaçlanmıştır.

Kasa denemelerinde 15-kg/da azot (N) ve 7,5-kg/da fosfor (P₂O₅) hesabıyla TSP ve Amonyum Sülfat gübrelere kullanılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı tabana elle serpilerek uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır. Azotlu gübrenin diğer yarısı ise ilkbaharda üste verilmiştir. Gübreleme sonrası, yağış durumuna göre her bir kasaya eşit miktarda olacak şekilde yağmur suyu kullanılarak sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sulama delikli süzgeçli su kovası kullanılarak yapılmış ve deneme süresi boyunca üç defa tekrarlanmıştır. Sulamada her kasada eşit olacak şekilde metrekaareye toplamda 47,60 mm su kullanılmıştır. Bakım işlemlerinden, yabancı ot mücadelesi elle yapılmış, yaprak hastalıklarına ve zararlı böceklere karşı belirli aralıklarla tarım ilacı kullanılmıştır. Kasa Denemelerinde kullanılan yağmur suyu önceden biriktirilmiştir (Şekil 3.4). Çıkış sonrası seyreltme işlemi yapılarak genotiplerin birim alandaki bitki sayıları eşitlenmeye çalışılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.1. Tahıllarda bazı vejetatif gelişme dönemleri (Zadoks ve ark. 1974)

Deneme planındaki su baskını uygulama zamanlarına göre kasalarda, toprak yüzünü örtecek ve incelenen genotiplerin kökleri su altında kalacak şekilde toprak seviyesinden 2 cm yukarıya kadar yapay su baskını (hipoksi) oluşturulmuştur (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Yağış nedeniyle yükselen su seviyesi, suyun tahliyesi ile normal seviyesine getirilmiştir (Şekil 3.8).

Su baskını süresinin sonunda kasalardaki musluklar açılarak suyun boşaltılması sağlanmıştır (Şekil 3.9).

Tane dökülmesine ve başakta çimlenmeye karşı önlem olarak, hasat olgunluğuna gelen genotipler sırasıyla, sapları toprak seviyesinden makasla kesilerek hasat edilmiştir (Şekil 3.10 ve Şekil 3.11).

Kasa Denemesi-1, tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 29 Kasım 2012 tarihinde ekilmiştir. Denemede 3 farklı su baskını uygulama dönemi (3-4 yapraklı (erken) dönem Zadoks 13, kardeşlenme dönemi (orta dönem) Zadoks 23, Sapa kalkma dönemi (geç dönem) Zadoks 31) ana parsellerde, 3 farklı su baskını uygulama süresi [0 (kontrol), 10 gün, 20 gün] alt parsellerde ve incelenen genotipler alt-alt parsellerde yer almıştır. Su baskınları 3-4 yapraklı dönemde 26 Ocak 2013, kardeşlenme döneminde 26 Şubat 2013 ve sapa kalkma döneminde 20 Mart 2013 tarihlerinde uygulanmış ve su baskını süresine göre 10 ve 20 günlük sürelerin sonunda kasalardaki su boşaltılmıştır (Şekil 3.12, Şekil 3.13, Şekil 3.14 ve Şekil 3.15).

Kasa Denemesi-2, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parsellere su baskını süreleri ve alt parsellere de genotipler gelecek şekilde 4 tekrarlamalı olarak 6 Aralık 2013 tarihinde ekilmiştir. Ekimden sonra havaların soğuk, ardından da kurak geçmesi ve çıkışların gecikmesi nedeniyle homojen çıkışlar için her kasada eşit olacak şekilde delikli süzgeçli su kovası kullanılarak iki defa sulama yapılmıştır. Her iki sulamada da kasa başına 40 litre (17,31 mm/m²) su kullanılmıştır. Kasalarda bitkiler 3-4 yapraklı dönemdeyken 7 Şubat 2014 tarihinde deneme planına göre 0 (kontrol), 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük süreli su baskınları olacak şekilde toprak seviyesinden 2 cm yukarıya kadar yapay su baskını (hipoksi) oluşturulmuştur (Şekil 3.16). Su baskını uygulama süresine göre kasalar 10'ar gün arayla boşaltılmıştır. Boşaltma işlemi en son 50 günlük su baskını uygulanan kasadaki suyun tahliyesiyle 28 Mart 2014 tarihinde sonlandırılmıştır (Şekil 3.17, Şekil 3.18, Şekil 3.19, Şekil 3.20 ve Şekil 3.21).

3.2.2 Tarla Denemesi

Tarla Denemesi, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş, her bir parselde genotipler 3 m uzunluğunda, 17 cm sıra

arası mesafede ve altı sıra olacak şekilde 6 Aralık 2013 tarihinde deneme mibzeriyle ekilmiştir. Her bir alt parselin kenarları, farklı bir genotip kullanılarak koruyucu muhafız parsel ile sonlandırılmıştır. Ekim öncesinde çimlendirme testleri yapılan tohumlar; toprak altı zararlılarına ve mantari hastalıklara karşı ilaçlanmıştır. Denemede 15-kg/da azot (N) ve 7,5-kg/da fosfor (P_2O_5) hesabıyla TSP ve Amonyum Sülfat gübreleri kullanılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı tabana, gübre dağıtıcı ile serpilerek uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Azotlu gübrenin diğer yarısı ise su baskını süreleri tamamlandıktan sonra gübre dağıtıcısı kullanılarak ilkbaharda üste verilmiştir. Denemede 3 farklı su baskını uygulama dönemi [3-4 yapraklı (erken) dönem Zadoks 13, kardeşlenme dönemi (orta dönem) Zadoks 23, sapa kalkma dönemi (geç dönem) Zadoks 31] ana parselleri, 3 farklı su baskını uygulama süresi [0 (kontrol), 10 gün, 20 gün] alt parselleri ve genotipler alt-alt parselleri oluşturmuştur. Her ana ve alt parselin etrafı 30-40 cm yüksekliğinde toprak setlerle çevrilerek tavalar yapılmıştır (Şekil 3.22). Ekimden sonra havaların soğuk ve ardından da kurak geçmesi nedeniyle homojen çıkışlar için yağmurlama sulama yapılmış, yağmurlama sistemi 2 saat süreyle çalıştırılmıştır (Şekil 3.23). Bitki çıkışları tamamlandıktan sonra alt parsellerdeki tavalarda Zadoks ve ark. (1974)'e göre bitkilerin 3-4 yapraklı olduğu dönemde 7 Şubat 2014 tarihinde (Zadoks 13), kardeşlenme döneminde 8 Mart 2014 tarihinde (Zadoks 23) ve sapa kalkma döneminde 31 Mart 2014 tarihinde (Zadoks 31) toprak yüzeyini kaplayacak ve kökler su altında kalacak şekilde toprak seviyesinden 2 cm yukarıya kadar yapay su baskını (hipoksi) oluşturulmuştur (Şekil 3.24, Şekil 3.25, Şekil 3.26, Şekil 3.27). Su baskını uygulamaları için sulama suyu kullanılmıştır. Su baskını oluşturulan tavalarda gerektiğinde su ilavesi yapmak suretiyle bitkilerin 0 (kontrol), 10 gün ve 20 gün sürelerle su baskını altında kalması sağlanmıştır. Su baskını süreleri tamamlandıktan sonra toprak setler bozulmuş ve daha sonra gerektiğe bitki hastalık ve zararlılarına karşı tarım ilacı kullanılmıştır. Her parseldeki orta sıralardan birer metrelik kısım laboratuvar ölçümleri için toprak yüzeyinden makasla kesilerek hasat edilmiş ve geri kalan bitkilerin hasadı 12 Temmuz 2014 tarihinde Hege-160 marka parsel biçerdöveri ile yapılmıştır (Şekil 3.28).

3.2.3 Gözlem ve ölçümler

Kasa Denemesi-1, Kasa Denemesi-2 ve Tarla Denemesinde aşağıda belirtilen gözlemler alınmış olup ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde; Tosun ve Yurtman (1973) ve Genç (1977)'nin belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır. Tesadüfen seçilmiş ve parselde belli bir yöne doğru (kasa denemelerindeki sıralarda dıştan içe doğru)

numaralanmış, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitkinin ana sapındaki gözlemlerde sıralamaya riayet edilmiştir (Şekil 3.29). Buna göre;

Metrekaredeki bitki sayısı (adet): Çıkış sonrası her genotip için kasa denemelerinde 50 cm'lik sıradaki, Tarla Denemesinde ise 1 metrekaredeki bitkilerin sayılması sonucu belirlenmiştir.

Bitki başına kardeş sayısı (adet): Bitkiler sapa kalkma dönemindeyken kasa denemelerinde 50 cm'lik sıradaki, Tarla Denemesinde ise 1 metrekaredeki tüm kardeşlerin sayılması ve birim alandaki bitki sayısına bölünmesi suretiyle belirlenmiştir.

Başaklanma gün sayısı (gün): 1 Ocak'tan itibaren, her parseldeki bitkilerin %75'inde ana sap başağının yaklaşık yarısının bayrak yaprağı kınından çıktığı tarihe kadar olan gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı klorofil içeriği (SPAD): Ölçüm; bayrak yaprağında klorofili oransal olarak belirleyerek SPAD biriminde ölçen Konica Minolta SPAD-502 (Soil-Plant Analysis Development Section, Minolta Camera Co., Ltd., Japan) marka klorofilmetre kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.30). İlk ölçüme her genotip için ayrı ayrı olmak üzere çiçeklenme döneminde başlanmış, Kasa Denemesi-1'de 20 gün arayla 2 defa, Kasa Denemesi-2 ve Tarla Denemesi'nde ise 10'ar gün arayla 4 defa tekrarlanmıştır. Ölçümler; tesadüfen seçilmiş yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitkinin ana sapının bayrak yaprak ayasının tabanından, ortasından ve uç kısmına yakın yerden yapılmış, ölçülen bu üç değerın ortalaması alınmıştır. Ortalama bayrak yaprak klorofil içeriği oransal olarak hesaplanmıştır.

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün): Bayrak yaprağın gelişmesini tamamladığı çiçeklenme başlangıcından itibaren, bayrak yaprağın sararıp tamamen kurduğu tarihe kadar olan süre gün olarak belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı ayası alanı (cm²): Sadece Kasa Denemesi-2'de olmak üzere başaklanma zamanında tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve işaretli 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapındaki bayrak yaprağın eni ve boyu ölçülüp birbiriyle çarpıldıktan sonra elde edilen değerın 0,69 katsayısıyla çarpımı suretiyle hesaplanmıştır.

Tane dolum süresi (gün): Başaklanma tarihinden itibaren fizyolojik olum süresine kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Fizyolojik olum gün sayısı (gün) : 1 Ocak tarihinden parseldeki bitkilerin % 50'sinden fazlasının başağın hemen altındaki sap kısmının (peduncle) olgunlaştığı tarihe kadar geçen gün sayısıdır.

Metrekaredeki kardeş sayısı (adet): Bitkiler sapa kalkma dönemindeyken kasa denemelerinde 50 cm'lik sıradaki, Tarla Denemesinde ise 1 metrekaredeki tüm kardeşlerin sayılması sonucu belirlenmiştir.

Bitki başına başak sayısı (adet): Kasa denemelerinde 50 cm'lik sıradaki, Tarla Denemesinde ise 1 metrekaredeki bitkilerin tamamında taneli başak oluşturan kardeşlerin (başakların) sayılması ve birim alandaki bitki sayısına bölünmesi sonucu belirlenmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı (adet): Kasa denemelerinde 50 cm'lik sıradaki, Tarla Denemesinde ise 1 metrekaredeki bitkilerin tamamında taneli başak oluşturan kardeşler (başaklar) sayılıp metrekare cinsinden ifade edilmiştir.

Bitki boyu (cm): Hasat öncesinde tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve işaretsiz 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapında, bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, toprak yüzeyinden başakta üst başakçık ucuna kadar (kılçıklar hariç) olan yükseklik ölçülerek aritmetik ortalaması alınmıştır.

Başak uzunluğu (cm): Olgunlaşmış bitkilerde tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve aynı özellikteki işaretsiz 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapındaki, başaklarda en alt boğum ile en üst başakçığın üst ucu (kılçık hariç) arasındaki mesafe milimetrik cetvellerle ölçülerek belirlenmiştir.

Başakta fertil başakçık sayısı (adet): Olgunlaşmış bitkilerde tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve aynı özellikteki işaretsiz 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapındaki başakta tane oluşturan tüm başakçıklar sayılarak elde edilmiştir.

Başakta tane sayısı (adet): Olgunlaşmış bitkilerde tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve aynı özellikteki işaretsiz 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapındaki başaktan elde edilen taneler sayılarak belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı (g): Olgunlaşmış bitkilerde tesadüfen seçilmiş, yapışkan mavi bantla işaretli 5 bitki ve aynı özellikteki işaretsiz 5 bitki kullanılarak toplamda 10 bitkinin ana sapındaki her başaktan elde edilen taneler 0,01 g hassas terazi ile tartılarak saptanmıştır.

Biyolojik verim (g) ve Hasat indeksi (%): Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde Kasa denemelerinde 50 cm'lik, Tarla Denemesinde ise orta kısımlarda parseli temsil edecek şekilde seçilen 100 cm'lik sıralar, toprak seviyesinden kesilip, tartılarak biyolojik verim elde edilmiştir. Daha sonra bu bitkiler harmanlanarak tane ağırlıkları belirlenmiş ve hasat indeksi, tane ağırlığının, biyolojik verime oranlanması suretiyle $(\text{tane ağırlığı} / \text{biyolojik verim} \times 100)$ % olarak hesaplanmıştır.

Bin tane ağırlığı (g): Her genotipten elde edilen tane ürününde dört defa yüz tane sayılıp, 0,01 g hassas terazi ile tartılarak gram cinsinden hesaplanmıştır.

Verim (kg/da): Kasa denemelerinde her genotipin 50 cm'lik sırası elle biçilerek tek bitki harman makinesinde harmanlandıktan, Tarla Denemesinde de her genotipe ait parseller Hege-160 marka parsel biçerdöveri ile ayrı ayrı hasat edildikten sonra elde edilen ürün 0,01 g hassas terazi ile tartılmıştır. Tarla Denemesinde elle biçilen ürün, hesaplamada dikkate alınmış, parsel verimleri kg/da'a çevrilmiştir.

NDVI : Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi (NDVI) ölçümünde “NTech, GreenSeeker Model 505” optik el sensörü kullanılmıştır (Şekil 3.31). Sistem spektral yansıma prensibine göre çalışmakta olup, bu değerleri değişik dalga boylarındaki yansımalar üzerinden hesaplamaktadır (Peñuelas ve ark. 1993). NDVI okumaları sadece Tarla Denemesinde, yürüyerek ve toprak seviyesinden 70-80 cm mesafede, parsel başında optik sensörün düğmesine basılıp parsel sonunda bırakılarak yapılmıştır. Kaydedilen parsel sonundaki değer optik sensörün o parsel için hesapladığı ortalama değerdir. Birinci okuma (NDVI-1) bitkiler 3-4 yapraklı dönemdeyken su baskını oluşturulmadan önce, ikinci okuma kardeşlenme dönemindeki 20 gün süreyle uygulanan su baskını sonlandırıldığında ve üçüncü okuma sapa kalkma dönemindeki 20 gün süreyle uygulanan su baskını sonlandırıldığında yapılmıştır.

Buna göre; NDVI-2 okuması sapa kalkma dönemi başlangıcına, NDVI-3 okuması ise sapa kalkma dönemi sonu-gebeleşme dönemi başlangıcına denk gelmiştir.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl): Sadece Tarla Denemesinde olmak üzere hektolitre ölçme kabı kullanılarak belirlenmiştir (Uluöz 1965).

Protein oranı (%): Protein miktarı Anonim (2002)'ye göre belirlenmiştir.

SDS sedimantasyon (ml): SDS sedimantasyon değeri CIMMYT tarafından modifiye edilmiş analiz yöntemine göre unda (Pena ve ark. 1990) 1 gram örnek tartılarak 25 mililitrelik sedimantasyon tüplerinde yapılmıştır.

3.2.4 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin ortalama değerler, yıllar bazında Kasa Denemesi-1'de tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller, Kasa Denemesi-2'de tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller ve Tarla Denemesi'nde tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik kontrolleri F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Duncan testine göre yapılmıştır (Yurtsever 1984). Duncan gruplandırma çizelgelerinde kolay takip açısından zemin, satır ve sütunlarda açıktan koyu renge doğru değişik tonlarda koyulaştırılmıştır. Genel ortalamaların gruplandırılmasında tamamen büyük harfler kullanılmış, diğerlerinde “büyük değerlerde” gruplandırmaya küçük harflerle başlanmış, “z[\]^_`ABCDE” örneğinde olduğu gibi z harfinden sonra [\]^_` işaretleri ile ve daha sonra da büyük harflerle devam edilmiştir. Çizelge içinde yer alan varyasyon kaynaklarından su baskını sürelerinin gruplandırılmasında büyük değerlere Z harfi verilmiş ve alfabetik sıralamada harfler, sondan başa doğru Z, Y, X şeklinde sıralanarak kullanılmıştır. Kasa Denemesi-2'de Protein oranı ve SDS Sedimantasyon değerleri üç tekerrür üzerinden değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin su baskınlarına toleranslarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmanın bulgular ve tartışma bölümünde ilk olarak; 2012-2013 buğday yetiştirme döneminde 20 buğday genotipinin, 3-4 yapraklı dönem (Zadoks 13) ile kardeşlenme (Zadoks 23) ve sapa kalkma (Zadoks 31) dönemleri olmak üzere 3 farklı su baskını uygulama zamanı ve 0 (kontrol), 10 gün ve 20 gün olmak üzere 3 farklı su baskını uygulama süresinde yapay su baskını (hipoksi) oluşturularak denendiği Kasa Denemesi-1'in sonuçları verilmiş ve tartışılıp değerlendirilmiştir. İkinci olarak 20 buğday genotipinde bitkiler 3-4 yapraklı dönemdeyken, 0 (kontrol), 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle yapay su baskını oluşturularak yürütülen Kasa Denemesi-2 (Şekil 3.32, Şekil3.33) sonuçları değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Son olarak da seçilen 6 buğday genotipinin 2013-2014 buğday yetiştirme döneminde bitkiler 3-4 yapraklı (Zadoks 13), kardeşlenme (Zadoks 23) ve sapa kalkma (Zadoks 31) dönemlerindeyken 3 farklı su baskını uygulama zamanında, 0 (kontrol), 10 gün ve 20 gün olmak üzere 3 farklı su baskını uygulama süresinde denendiği Tarla Denemesi (Şekil 3.34, Şekil 3.35, Şekil 3.36 ve Şekil 3.37) sonuçları değerlendirilip tartışılmıştır.

4.1 Kasa Denemesi-1

4.1.1 Metrekaredeki bitki sayısı

2012-2013 buğday yetiştirme döneminde 20 buğday genotipinin, 3-4 yapraklı dönem (Zadoks 13) ile kardeşlenme (Zadoks 23) ve sapa kalkma (Zadoks 31) dönemleri olmak üzere 3 farklı su baskını uygulama zamanı ve 0 (kontrol), 10 gün ve 20 gün olmak üzere 3 farklı su baskını uygulama süresinde yapay su baskını (hipoksi) oluşturularak denendiği Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaredeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de ve ortalama metrekaredeki bitki sayıları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1'den de anlaşılacağı üzere metrekaredeki bitki sayısı yönünden su baskını zamanları arasında, su baskını süreleri arasında ve genotipler arasında istatistiki anlamda bir fark görülmemiş, konular arası etkileşimler de istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaresindeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	113,51	56,76	0,58
Hata (a)	9	873,46	97,05	
B (Süre)	2	108,37	54,18	0,88
A x B	4	276,41	69,10	1,13
Hata (b)	18	1104,94	61,39	
C (Genotip)	19	719,48	37,87	0,73
AC	38	2088,13	54,95	1,06
BC	38	1908,09	50,21	0,97
ABC	76	3633,06	47,80	0,92
Hata (c)	513	26540,11	51,74	
Genel	719	37365,55		
Değişim Katsayısı (%)	1,47			

Buğdayda metrekaresindeki bitki sayısı; yetiştirme koşullarına, iklim özelliklerine ve genotiplere göre farklılık göstermektedir. Marmara Bölgesi'nde de buğday ile yapılan araştırmalar en yüksek tane veriminin metrekaresinde 450-550 adet bitki olması durumunda elde edildiğini ortaya koymuştur (Bostancıoğlu ve Bayram 1992, Gençtan ve ark. 1992, Bilgin 1997). Sakarya İlinin iklim özellikleri ve benzer iklime sahip bölgelerde yapılan araştırma sonuçları dikkate alınarak Kasa Denemesi-1'de 500 adet bitki/m² ekim normu uygulanmıştır. Çıkış sonrası her parselde metrekaresinde ortalama bitki sayısı 490 adet olacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Çizelge 4.2'den de anlaşılacağı üzere metrekaresinde bitki sayısı yönünden genotipler arasında bir fark olmadığı gibi, su baskını zamanları ve su baskını süreleri yönünden de metrekaresindeki bitki sayıları arasında bir fark bulunmamış, ele alınan 20 ekmeclik buğday genotipinde de istenilen bitki sıklığına ulaşılmıştır.

4.1.2 Bitki başına kardeş sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de ve ortalama bitki başına kardeş sayıları ise Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.3'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin bitki başına kardeş sayısı üzerine etkisi ile su baskını zamanları x genotip etkileşimi istatistikî anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayıları (adet)

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	494	494	489	493	486	489	492	489	492	489	481	487	490
Pova	489	492	489	490	492	489	492	491	489	494	492	492	491
K-2	492	489	492	491	492	489	489	490	489	489	492	490	490
Alada	492	492	489	491	489	492	492	491	492	486	492	490	490
Hanlı	494	489	489	491	492	489	489	490	489	489	494	491	490
Bköpr	492	492	489	491	483	492	489	488	492	489	492	491	490
Momt	489	492	492	491	489	494	489	491	489	494	486	490	490
Bez	494	492	489	492	492	489	489	490	492	492	492	492	491
Kate	489	489	481	486	494	489	489	491	492	489	492	491	489
Sakin	481	492	489	487	489	489	497	492	494	489	489	491	490
Tbey	492	494	492	493	481	494	489	488	492	489	489	490	490
Doğu	494	489	486	490	492	492	475	486	492	492	494	493	490
Golia	492	481	492	488	489	492	492	491	492	489	486	489	489
Flamr	503	489	489	494	492	489	489	490	492	489	494	492	492
Atay	494	489	492	492	492	489	489	490	489	489	486	488	490
Sultn	494	492	489	492	492	489	497	493	494	494	497	495	493
Sagit	489	489	492	490	489	489	489	489	492	483	489	488	489
Ceyhn	489	489	489	489	489	489	489	489	489	489	489	489	489
Bbey	500	494	494	496	478	492	489	486	483	492	483	486	490
Ducla	489	492	489	490	492	494	489	492	489	494	489	491	491
Ort.(AxB)	492	490	489		489	490	490		491	490	490		490
Ort.(A)				491				490				490	
Süre	0 (kontrol)			10 gün	20 gün								
Ortalama	491			490	490								

Su baskını uygulama zamanları açısından en yüksek bitki başına kardeş sayısı 2,36 adet ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilmiş, bunu 2,10 adet ile kardeşlenme döneminde uygulanan su baskını ve 1,86 adet ile aynı grupta yer alan 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını izlemiştir (Çizelge 4.4). Değişik dönemlerde uygulanan su baskınlarının bitki başına kardeş sayısı üzerine etkili olduğu ve özellikle buğdayın 3-4 yapraklı döneminde kardeşlenmeyi azalttığı söylenebilir. Su baskınlarının buğdayda büyüme ve verim üzerine erken vejetatif dönemde geç vejetatif ve generatif dönemlerine göre daha fazla etki ettiği Ghobadi ve Ghobadi (2010) ile de San Celedonio ve ark. (2016) tarafından, birçok serin iklim tahılının gelişim noktalarının toprak yüzeyine yakın olduğu 5-6 yapraklı dönemden önceki dönemde su baskınına daha duyarlı olma eğiliminde olduğu da Yavaş ve ark. (2011) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 4.3. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	30,34	15,17	17,35 **
Hata (a)	9	7,87	0,87	
B (Süre)	2	12,81	6,41	15,44 **
A x B	4	4,49	1,12	2,7
Hata (b)	18	7,47	0,42	
C (Genotip)	19	87,88	4,63	63,37 **
AC	38	4,92	0,13	1,77 **
BC	38	3,58	0,09	1,29
ABC	76	6,06	0,08	1,09
Hata (c)	513	37,44	0,07	
Genel	719	202,85		
Değişim Katsayısı (%)	12,84			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Aynı çizelgede artan su baskını sürelerinin bitki başına kardeş sayısını olumsuz etkilediği, 10 ve 20 günlük su baskınlarından elde edilen bitki başına kardeş sayısının 0 (kontrol)'e (2,28 adet) göre sırasıyla 2,08 adet ve 1,95 adet ile daha düşük gerçekleştiği görülmektedir. Bu sonuçlar; kardeş sayısının su baskınlarından etkilendiğini, 28 güne kadarki su baskını uygulamalarında 21 ve 28 günlük uygulamalardan en düşük değerlerin elde edildiğini açıklayan Erayman ve ark. (2007) ile su baskını uygulamalarının bitki başına kardeş sayısını azalttığını belirten Watson ve ark. (1976), Malik ve ark. (2002) ve Amri ve ark. (2014) ile uyum göstermektedir.

Ele alınan genotiplerin bitki başına kardeş sayılarının genel ortalamaları dikkate alındığında Doğu-88 3,05 adet ile en fazla kardeşlenen genotip olurken, bunu sırasıyla 2,56 adet ile Sakin, 2,48 adet ile Bezostaya-1, 2,36 adet ile Atay-85, 2,33 adet ile Momtchill ve 2,31 adet ile Kate A-1 genotipleri izlemiştir. En az kardeşlenenler ise 1,56 adet ile Basribey-95, 1,61 adet ile Ceyhan-99, 1,70 adet ile K-2 hattı ve 1,77 adet ile Pamukova-97 olmuştur. Genotipler genel olarak değerlendirildiğinde kışlık ve kışlık alternatif genotiplerin daha fazla, yazlık ve yazlık alternatif genotiplerin ise daha az kardeşlendiği görülmektedir. Sadece Ducula-4, diğer yazlık genotiplerin aksine kışlık genotipler gibi yüksek kardeşlenme özelliği göstermiştir.

Çizelge 4.4. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	1,85	1,72	1,60	1,72 t-z	2,03	2,10	2,03	2,05 k-t	2,36	2,02	2,19	2,19 h-p	1,99 GH
Pova	1,72	1,54	1,39	1,55 x-l	1,63	1,66	1,63	1,64 v-l	2,21	1,97	2,20	2,12 t-r	1,77 I-K
K-2	1,77	1,47	1,14	1,46 z-l	1,81	1,60	1,77	1,73 t-z	1,95	1,92	1,92	1,93 o-w	1,70 J-L
Alada	2,09	1,78	1,44	1,77 s-z	2,37	2,10	1,84	2,10 j-s	2,44	2,58	2,25	2,42 d-j	2,10 FG
Hanlı	1,96	1,47	1,45	1,63 w-l	1,94	1,98	1,82	1,91 p-w	2,03	1,80	1,79	1,87 p-x	1,80 IJ
Bköpr	2,13	2,04	1,76	1,98 m-v	1,96	2,14	2,01	2,04 l-u	2,51	2,29	2,26	2,35 f-l	2,12 E-G
Momt	2,32	2,02	1,62	1,99 m-v	2,80	2,06	2,00	2,28 f-n	2,82	2,54	2,84	2,73 b-d	2,33 CD
Bez	2,55	2,27	1,80	2,20 g-P	2,83	2,47	2,12	2,47 b-h	2,84	2,57	2,86	2,76 bc	2,48 BC
Kate	2,60	1,98	1,23	1,93 o-w	2,51	2,27	2,15	2,31 f-n	2,91	2,66	2,54	2,70 b-e	2,31 CD
Sakin	2,68	2,51	2,12	2,44 c-j	2,69	2,67	2,26	2,54 b-g	2,86	2,67	2,55	2,69 b-e	2,56 B
Tbey	1,92	1,72	1,50	1,71 t-z	1,82	1,93	1,71	1,82 r-y	2,07	2,17	2,18	2,14 h-r	1,89 HI
Doğu	3,18	2,75	2,43	2,79 b	3,36	2,94	3,20	3,16 a	3,31	3,18	3,08	3,19 a	3,05 A
Golia	1,70	1,61	1,50	1,60 w-l	2,30	1,89	1,72	1,97 n-v	2,43	2,37	2,00	2,27 f-o	1,95 G-I
Flamr	2,19	1,65	1,24	1,69 u-z	2,20	1,95	1,80	1,98 m-v	2,41	2,36	2,37	2,38 e-k	2,02 GH
Atay	2,63	2,04	1,86	2,17 h-q	2,42	2,47	2,50	2,46 c-i	2,66	2,36	2,35	2,45 c-i	2,36 CD
Sultn	2,17	1,95	1,67	1,93 o-w	2,38	2,03	2,25	2,22 g-p	2,38	2,58	2,42	2,46 c-i	2,20 D-F
Sagit	1,91	1,81	1,70	1,80 r-y	2,07	1,81	1,64	1,84 q-x	2,45	2,31	2,19	2,32 f-m	1,99 GH
Ceyhn	1,64	1,25	1,15	1,35 l	1,65	1,63	1,52	1,60 w-l	1,72	2,00	1,96	1,89 p-x	1,61 KL
Bbey	1,77	1,39	1,23	1,46 z-l	1,67	1,52	1,30	1,50 y-l	1,60	1,84	1,75	1,73 t-z	1,56 L
Ducula	2,34	1,83	1,62	1,93 o-w	2,50	2,35	2,18	2,34 f-l	2,62	2,59	2,52	2,57 b-f	2,28 DE
Ort.(AxB)	2,15	1,84	1,57		2,24	2,08	1,97		2,43	2,34	2,31		
Ort.(A)				1,86 B				2,10 AB				2,36 A	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	2,28 A	2,08 B	1,95 B
Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,06035		$S \bar{x}$ (süre): 0,04158	$S \bar{x}$ (genotip): 0,04503
$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,078		$S \bar{x}$ (sürexgenotip): -	$S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi incelenen genotipler bitki başına kardeş sayısı yönünden su baskını zamanlarına farklı tepkiler vermiştir. Doğu-88 genotipi 3-4 yapraklı dönemde 2,79 adet, kardeşlenme döneminde 3,17 adet ve sapa kalkma döneminde 3,19 adet ile her üç su baskını zamanında da bitki başına en yüksek kardeş sayısına sahip olmuştur. Ele alınan genotiplerin büyük bölümünde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında bitki başına kardeş sayısı diğer dönemlerde elde edilenden daha düşük olmuştur. Golia ve Ducula-4 genotipleri de 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınından olumsuz etkilenen genotipler olmasına karşın, 3-4 yapraklı dönemde 2,43 adet, kardeşlenme döneminde 2,54 adet ve sapa kalkma

döneminde 2,69 adet ile en fazla kardeşlenen ve (B) grubunda yer alan Sakin ile (CD) grubunda yer alan Atay-85 genotipleri değişik zamanlardaki su baskınlarından fazla etkilenmeyen genotip özelliği göstermişlerdir. Bitki başına kardeş sayısı düşük olan Hanlı ve Basribey-95 genotipleri de değişik zamanlardaki su baskınından fazla etkilenmeyen genotipler olmuştur (Çizelge 4.4). Pamukova-97, Momtchill, Flamura-85 ve Sagittario genotipleri 0 (kontrol) parselleri ortalamaları dikkate alındığında hem 3-4 yapraklı dönemde, hem de kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından olumsuz etkilenmişlerdir.

Bu sonuçlar; su baskınının kardeş oluşumunu yavaşlatıp, sonuçta başak üretimini önleyerek hassas çeşitlerin tane verimini düşürdüğünü belirten Cannell ve ark. (1984) ve Arduni ve ark. (2016) ile uyum içerisindedir. Gençtan ve Sağlam (1987)'nin bildirdiği gibi, kardeşlenmenin fazla olduğu durumlarda birim alandaki başak sayısı artmakta, buna karşın başakta tane sayısı ve tane ağırlığı azalmaktadır. Genç (1978)'in belirttiği gibi; birim alanda başak sayısını arttırarak verimi arttırılabilmek için çok kardeşlenen genotipler yerine az kardeşlenen, fakat tane bağlayan kardeş oranı yüksek genotipler üzerinde durulmalıdır. Gençtan ve Balkan (2006); Tekirdağ koşullarında yaptıkları çalışmada istenilen verim düzeyine ulaşmak için buğday bitkilerinin ana saplarının yanı sıra 3 fertil kardeşe sahip olması gerektiğini açıklamıştır. Su baskını koşulları ortadan kalktığında başak oluşturabilen kardeşlerin sayısı fazla olan genotiplerin verimleri de yüksek olacaktır. Araştırmamızda en az kardeşlenen genotiplerden Basribey-95, kendisine ait 0 (kontrol) parselleri ortalaması dikkate alındığında 3-4 yapraklı dönemde su baskınından en az etkilenmiş, Beşköprü ve Tosunbey genotipleri de bu dönemde kardeş sayısını fazla azaltmamıştır. Bu sonuçlar; su baskını uygulamalarından Basribey-95 genotipinin verim performansı ortalaması dikkate alındığında denemedeki diğer genotiplere göre bütün uygulamalardan en az etkilenen genotip olduğunu belirten Yavaş ve ark. (2012) ile uyum içerisindedir. Genotipleri kıyaslamada, bitki başına kardeş sayısı ile su baskınından etkilendikleri dönemdeki verim değerleriyle karşılaştırılması daha doğru olacaktır. Zira, 3-4 yapraklı dönemde en fazla kardeşe sahip olan genotiplerin hepsi, aynı dönemdeki verim değerleri dikkate alındığında en fazla verimi veren genotipler olmamıştır. Bu nedenle; su baskınına toleranslı çeşit seçerken sadece kardeş sayısının dikkate alınması yeterli olamaz. Bu sonuç; su baskınına toleranslı çeşit seçerken kardeş sayısı fazla olan genotiplerin seçilmesinin uygun olacağını belirten Erayman ve ark. (2007) bulguları ile çelişmektedir.

4.1.3 Başaklanma gün sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de ve ortalama başaklanma gün sayısı ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin başaklanma gün sayısı üzerine etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x genotip etkileşimi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri ile su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi; 3-4 yapraklı dönem ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen başaklanma gün sayısı değerleri sırasıyla 118,1 gün ve 115,9 gün, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında ise 115,9 gün olmuş ve istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almıştır. Sapa kalkma döneminde uygulanan su baskını uygulamalarından elde edilen başaklanma gün sayısı değeri ile 0 (kontrol) parselleri ortalaması (115,4 gün) kıyaslandığında birbirine yakın değerler olduğu dikkati çekmektedir. 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının sırasıyla 118,1 gün ve 117,1 gün değerleri ile 0 (kontrol) parsellerine göre daha yüksek başaklanma gün sayısı değerleri vermesi 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının başaklanmayı geciktirdiği şeklinde açıklanabilir.

Çizelge 4.5. Kasa Denemesi-1'den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	550,14	275,07	12,41 **
Hata (a)	9	199,44	22,16	
B (Süre)	2	1199,85	599,93	67,11 **
A x B	4	160,95	40,24	4,50 *
Hata (b)	18	160,90	8,94	
C (Genotip)	19	44944,47	2365,50	437,00 **
AC	38	533,63	14,04	2,59 **
BC	38	182,26	4,80	0,89
ABC	76	557,28	7,33	1,35 *
Hata (c)	513	2776,91	5,41	
Genel	719	51265,83		
Değişim Katsayısı (%)	1,99			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; 0 (kontrol) parsellerinde 115,4 gün, 10 günlük su baskını uygulamasında 117,1 gün ve 20 günlük su baskını uygulamasında da 118,6 gün başaklanma gün sayısı değerleri elde edilmiştir. Su baskını süreleri arttıkça başaklanma gün sayısı değerlerinin de arttığı dikkati çekmektedir.

Denemede su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de önemli bulunmuştur. En yüksek başaklanma gün sayısı değeri 120,2 gün ile 3-4 yapraklı dönemdeki 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilirken, en düşük değerler bütün zamanlarda su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir. Sapa kalkma döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınından elde edilen başaklanma gün sayısı değerleri, 0 (kontrol) parselleri ortalamaları ile aynı grupta yer almıştır. Diğer zamanlardaki su baskını uygulamalarında su baskını süresi arttıkça başaklanmanın gecikmesi dikkati çekmektedir. Erken dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınları diğer dönemlere göre başaklanmayı daha fazla geciktirmiştir (Çizelge 4.6).

Denemeye alınan genotiplerin ortalama başaklanma gün sayıları incelendiğinde; kışlık özellikteki Sultan-95 genotipi 132,2 gün, Atay-85 genotipi 131,9 gün ve Doğu-88 genotipi 131,1 gün ile en geç başaklanan genotipler olmuştur. En erken başaklanan genotipler ise; 107,9 gün ile Basribey-95, 107,9 gün ile Golia, 105,4 gün ile Pamukova-97 ve 104,8 gün ile Ducula-4 genotipleri olmuştur.

Su baskını zamanlarının genotipler üzerindeki etkisini açıklayan zaman x genotip etkileşimi incelendiğinde; genel olarak 3-4 yapraklı dönem gibi erken su baskını uygulamalarından, sapa kalkma dönemi gibi geç dönem su baskını uygulamalarına doğru gidildikçe başaklanma gün sayısının azaldığı söylenebilir. Fakat, Tahirova-2000, K-2, Hanlı, Beşköprü, Momtchill, Bezostaya-1, Kate A-1, Sakin, Tosunbey, Flamura-85, Atay-85, Sultan-95 ve Sagittario gibi bazı genotiplerde su baskını zamanları arasında istatistiki anlamda fark görülmemesine karşın, Pamukova-97, Alada, Golia, Ceyhan-99, Basribey-95 ve Ducula-4 gibi bazı genotiplerde sapa kalkma dönemindeki başaklanma gün sayıları daha düşük bulunmuştur. Sadece Doğu-88 genotipi diğer genotiplerden farklı olarak orta ve geç dönem su baskını uygulamalarında erken dönem uygulamasına göre daha geç başaklanmıştır.

Çizelge 4.6. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	116,3 n-r	118,8 l-o	119,8 k-n	118,3 G-I	114,5 o-s	116,8 m-q	118,0 l-p	116,4 H-N	115,0 o-s	115,8 n-r	116,5 m-q	115,8 I-P	116,8 E
Pova	104,0 z	106,8 w-z	110,5 s-v	107,1 UV	103,5 z	105,3 yz	106,3 x-z	105,0 V-X	103,5 z	104,0 z	104,5 yz	104,0 WX	105,4 J
K-2	114,5 o-s	117,0 m-q	119,3 l-o	116,9 H-M	112,5 q-u	116,8 m-q	117,0 m-q	115,4 I-P	113,3 q-u	114,0 p-t	115,0 o-s	114,1 L-Q	115,5 EF
Alada	114,3 P-t	116,8 m-q	118,8 l-o	116,6 H-N	112,0 r-v	114,8 o-s	116,3 n-r	114,3 L-P	112,8 q-u	112,0 r-v	114,3 p-t	113,0 O-R	114,6 FG
Hanlı	115,5 n-r	117,5 l-p	118,0 l-p	117,0 H-L	112,8 q-u	116,0 n-r	116,8 m-q	115,2 J-P	113,5 p-t	115,0 o-s	115,3 o-s	114,6 L-P	115,6 EF
Bköpr	112,8 q-u	115,5 n-r	117,3 m-q	115,2 J-P	111,8 r-v	116,0 n-r	116,3 n-r	114,7 K-P	112,8 q-u	113,8 p-t	114,5 o-s	113,7 N-R	114,5 FG
Momt	118,0 l-p	120,8 j-m	121,3 j-m	120,0 FG	116,8 m-q	119,5 k-n	120,3 k-n	118,8 GH	118,3 l-p	118,8 l-o	119,5 k-n	118,8 GH	119,2 D
Bez	121,0 j-m	123,0 h-k	125,3 f-1	123,1 DE	120,5 j-m	122,5 h-k	124,0 g-j	122,3 EF	121,3 j-m	122,0 r-l	121,3 j-m	121,5 EF	122,3 C
Kate	115,0 o-s	118,8 l-o	120,0 k-n	117,9 G-J	114,8 o-s	116,8 m-q	118,3 l-p	116,6 H-N	115,8 n-r	115,5 n-r	116,3 n-r	115,8 I-O	116,8 E
Sakin	124,5 f-1	126,8 d-g	128,0 c-f	126,4 C	123,3 h-k	125,8 e-h	126,8 d-g	125,3 CD	124,3 g-j	126,0 e-h	127,0 d-g	125,8 C	125,8 B
Tbey	113,8 P-t	115,3 o-s	117,3 m-q	115,4 I-P	113,3 q-u	114,5 o-s	115,8 n-r	114,5 L-P	112,8 q-u	112,5 q-u	113,8 p-t	113,0 O-R	114,3 FG
Doğu	130,0 b-d	125,0 f-1	132,8 ab	129,3 B	130,0 b-d	132,3 ab	133,8 a	132,0 A	129,8 b-d	132,8 ab	134,0 a	132,2 A	131,1 A
Golia	107,5 v-y	112,0 r-v	113,3 q-u	110,9 RS	106,3 x-z	107,3 w-z	110,5 s-v	108,0 TU	104,5 yz	103,5 z	106,0 x-z	104,7 V-X	107,9 I
Flamr	115,8 n-r	117,5 l-p	119,5 k-n	117,6 G-K	115,8 n-r	116,8 m-q	118,5 l-o	117,0 H-L	114,3 P-t	115,5 n-r	116,5 m-q	115,4 I-P	116,7 E
Atay	130,5 a-c	134,3 a	132,8 ab	132,5 A	129,5 b-d	131,5 ab	133,0 ab	131,3 AB	128,8 b-e	132,8 ab	134,5 a	132,0 A	131,9 A
Sultn	130,0 b-d	133,8 a	133,5 a	132,4 A	129,5 b-d	132,8 ab	133,3 ab	131,8 A	129,5 b-d	132,8 ab	134,5 a	132,3 A	132,2 A
Sagit	113,0 q-u	114,5 o-s	117,0 m-q	114,8 K-P	111,3 s-v	114,5 o-s	116,3 n-r	114,0 M-Q	113,0 q-u	112,5 q-u	113,0 q-u	112,8 P-R	113,9 GH
Ceyhn	110,3 t-w	114,5 o-s	117,0 m-q	113,9 N-Q	111,8 r-v	113,5 p-t	115,0 o-s	113,4 O-R	109,8 t-w	109,5 t-w	111,3 s-v	110,2 ST	112,5 H
Bbey	103,5 z	111,0 s-v	115,0 o-s	109,8 ST	111,5 r-v	109,8 t-w	112,8 q-u	111,3 Q-S	106,3 x-z	105,3 yz	106,8 w-z	106,1 U-W	109,1 I
Ducla	103,0 z	106,3 x-z	108,8 u-x	106,0 U-W	109,8 t-w	103,0 z	103,8 z	105,5 U-X	102,5 z	102,8 z	103,3 z	102,8 X	104,8 J
Ort.(AxB)	115,7 E	118,3 BC	120,2 A		115,5 E	117,3 CD	118,6 B		115,1 E	115,8 E	116,9 D		
Ort.(A)				118,1 A				117,1 AB				115,9 B	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	115,4 C	117,1 B	118,6 A

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,3039 $S\bar{x}$ (süre): 0,193 $S\bar{x}$ (genotip): 0,3878 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,3343 $S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,6716 $S\bar{x}$ (sürexgenotip):- $S\bar{x}$ (zamanxsürexgenotip):1,163

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Genotiplerin, su baskını zamanları ve süreleri etkisi altında başaklanma gün sayıları incelendiğinde istatistiki anlamda Momtchill ve Tosunbey genotiplerinin tüm zaman ve sürelerdeki su baskınlarından etkilenmedikleri dikkati çekmektedir. 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 günlük su baskınından elde edilen başaklanma gün sayısı değerleri Doğu-88'in 10 gün süreli su baskını uygulaması dışında genotiplerin 0 (kontrol) parselleri ortalamalarına göre daha geç başaklandığını göstermektedir.

Balkan (2006); buğdayda başaklanma gün sayısının genetik yapının yanında iklim, toprak özellikleri ve yetiştirme tekniği uygulamalarıyla değiştiğini, Sheikh ve ark. (1998) da başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimiyle olumlu bir ilişkiye sahip olduğunu açıklamaktadır. Balkan (2006), sık ekimlerin bitkiler arasındaki rekabeti artırması nedeniyle çeşitlerin erken başaklanmasına neden olduğunu, Gençtan ve Sağlam (1987) ile Sheikh ve ark. (1998) ise ekim zamanının gecikmesinin başaklanmayı geciktirdiğini belirtmişlerdir. Sağlam (1992) özellikle sapa kalkma döneminde uygulanan azotlu gübrelerin vejetatif gelişmeyi teşvik etmesi nedeniyle başaklanma gün sayısını azaltıcı etkisi olduğunu açıklamış, erkenci çeşitlerin daha uzun süre fotosentez yapabileceğini ve taneye daha çok kuru madde taşınarak verimin olumlu yönde etkileneceğini belirtmiştir. Sheikh ve ark. (1998), yabancı ot kontrolünün başaklanma süresini etkilememesine karşın, su baskınlarının başaklanma gün sayısı üzerinde etkili olduğunu açıklamışlardır. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar; erken dönemdeki su baskını uygulamalarının başaklanmayı geciktirdiğini ve erkenciliğin verimi olumlu yönde etkilediğini, başaklanmanın gecikmesinin ise verimde azalmalara yol açtığını belirten Watson ve ark. (1976), Arslan (2006) ve Amri ve ark. (2014) ile uygunluk göstermektedir. Erken dönemdeki su baskını uygulamalarıyla genotiplerin başaklanmasının gecikmiş olması, bu dönemde uygulanan su baskınlarından elde edilen verimlerin düşük olmasının nedeni olarak açıklanabilir. Araştırma sonuçlarımız, başaklanma gün sayısının su baskınlarından etkilenmediğini açıklayan Araki ve ark. (2012)'nin bulguları ile çelişmektedir.

4.1.4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1

Kasa Denemesi-1'de ele alınan genotiplerin çiçeklenme döneminde SPAD-502 ile bayrak yaprağı klorofil içeriğini belirlemek için yapılan ilk ölçüm değerleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 olarak ifade edilmiştir. Her genotip için ayrı ayrı olmak üzere yapılan ölçümlerden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ise Çizelge 4.8'de

verilmiştir. Çizelge 4.7'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi, su baskını süreleri arasında istatistiki anlamda fark görülmemesine karşın, su baskını zamanları ve genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin ortalamalar incelendiğinde 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerlerinin sırasıyla 32,8 SPAD ve 34,5 SPAD olduğu ve istatistiki anlamda aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Sapa kalkma dönemi ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değeri ise diğerlerinden yüksek (36,7 SPAD) olup farklı bir grup oluşturmuştur.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri ise 29,4 SPAD ile 40,3 SPAD arasında değişmiştir. En yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e sahip genotip Atay-85, ikinci en yüksek değere sahip genotip ise Sultan-95 olmuştur. Kate A-1, Sakin, Flamura-85, Beşköprü, Tahirova-2000, Alada ve Golia genotipleri kendi aralarında aynı grup içinde yer alarak üçüncülüğü paylaşmışlardır. Basribey-95 genotipi ise bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 yönünden diğer bütün genotiplerden farklı bir grup içerisinde en düşük değerle (29,4 SPAD) sıralamanın sonunda yer almıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	1856,82	928,41	17,17 **
Hata (a)	9	486,79	54,09	
B (Süre)	2	194,91	97,45	1,28
A x B	4	778,61	194,65	2,56
Hata (b)	18	1370,40	76,13	
C (Genotip)	19	3879,61	204,19	52,56 **
AC	38	431,40	11,35	2,92 **
BC	38	325,86	8,58	2,21 **
ABC	76	364,92	4,80	1,24
Hata (c)	513	1993,02	3,89	
Genel	719	11682,33		
Değişim Katsayısı (%)	5,69			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Zaman x genotip etkileşimi incelendiğinde, genel olarak genotipler, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerlerine sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında (Doğu-88 hariç) ulaşmışlardır. İstatistiki anlamda Atay-85, Sultan-95, Sakin ve Doğu-88 genotipleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 yönünden değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmemiştir. 0 (kontrol) parselleriyle karşılaştırıldığında diğer bütün genotiplerin 3-4 yapraklı dönemde bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri azalırken, Atay-85, Sultan-95, Sakin ve Doğu-88'in bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri artmıştır. Diğer genotiplerden bazılarının kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarının bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri aynı grup içerisinde yer alırken, bazılarının da 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme dönemindeki su baskınları değerleri aynı grubu oluşturmuştur. Sadece Momtchill genotipinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri 3-4 yapraklı dönemde 32,0 SPAD, kardeşlenme döneminde 34,5 SPAD ve sapa kalkma döneminde 37,7 SPAD ile farklı gruplarda yer almıştır.

Su baskını süreleri yönünden bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerlerinin genel ortalamaları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır. Bu durum, su baskını sürelerinin [0 (kontrol), 10 gün ve 20 gün] ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'i etkilememiş olmasına karşın, genotip x süre etkileşiminin istatistiki anlamda önemli olması, bazı genotiplerin su baskını sürelerine farklı tepkiler verdiğini göstermektedir. Çizelge 4.8 incelendiğinde; bu genotiplerden ikisinin kışlık Atay-85 ve Sultan-95, diğer ikisinin de yazlık Ducula-4 ve Basribey-95 genotipleri olduğu görülmektedir. Artan su baskını süreleri Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'i olumlu yönde etkilemiştir. Deneme sonucunda 0 (kontrol)'e göre Atay-85 genotipinde bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değeri 38,4 SPAD, Sultan-95'de ise 36,0 SPAD olmuş, 10 ve 20 günlük süreli su baskınlarında ise Atay-85 genotipinde 41,4 SPAD ve 41,2 SPAD değerleri, Sultan-95 genotipinde ise 38,5 SPAD ve 38,5 SPAD yüksek değerleri elde edilmiştir. Ducula-4 ve Basribey-95 genotiplerinde su baskını süreleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'i olumsuz yönde etkilemiş, 20 günlük su baskınından 0 (kontrol) ve 10 günlük su baskını sürelerinden elde edilen değerlere göre daha düşük değerler elde edilmiştir.

Trought ve Drew (1980b); su baskınlarının bitkilerde alt yapraklarda yaşlanmayı hızlandırdığını, bitkideki azot taşınımı nedeniyle de sararma meydana geldiğini, Samad ve ark. (2001); transprasyondaki azalma sonucu köklerin su ve besin alımında önemli oranda

Çizelge 4.8. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (SPAD), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	34,8	33,2	31,9	33,3 q-z	36,4	36,1	34,0	35,5 ı-r	36,1	39,9	35,8	37,3 d-j	35,3 C-E	35,7 d-ı	36,4 b-g	33,9 f-o
Pova	32,8	30,6	29,3	30,9 z[\	36,1	34,2	32,6	34,3 m-u	35,3	39,4	35,6	36,8 d-m	34,0 EF	34,7 d-m	34,8 d-m	32,5 l-r
K-2	33,7	30,4	30,2	31,4 x-\	34,7	32,9	33,8	33,8 o-x	35,9	40,1	35,6	37,2 d-k	34,1 EF	34,8 d-m	34,5 d-m	33,2 ı-q
Alada	34,2	31,4	32,1	32,6 t-z	37,3	35,0	34,7	35,7 g-r	35,5	41,1	36,4	37,7 c-ı	35,3 C-E	35,7 d-ı	35,8 d-h	34,4 d-n
Hanlı	32,3	30,2	31,1	31,2 y-\	34,9	34,5	33,4	34,3 m-u	34,2	39,1	34,6	36,0 f-p	33,8 F	33,8 g-o	34,6 d-m	33,0 j-q
Bköpr	33,7	32,4	32,7	32,9 s-z	36,1	34,5	35,1	35,2 ı-s	36,2	40,5	37,3	38,0 c-h	35,4 C-E	35,3 d-k	35,8 d-h	35,0 d-l
Momt	32,7	32,2	31,0	32,0 u-l	35,8	34,4	33,2	34,5 m-t	34,7	41,0	37,3	37,7 c-ı	34,7 D-F	34,4 d-n	35,9 d-h	33,8 f-o
Bez	31,6	31,1	33,2	32,0 u-l	35,4	34,0	34,8	34,7 k-t	32,6	38,6	36,9	36,0 f-p	34,2 EF	33,2 ı-q	34,6 d-m	35,0 d-l
Kate	36,5	32,9	33,1	34,2 n-v	36,1	35,3	37,1	36,2 e-o	36,6	41,9	38,0	38,8 a-d	36,4 C	36,4 b-f	36,7 b-e	36,1 c-h
Sakin	35,2	35,7	35,8	35,6 h-r	34,8	35,5	36,8	35,7 g-r	36,3	39,5	37,3	37,7 c-ı	36,3 C	35,4 d-k	36,9 b-d	36,6 b-e
Tbey	31,2	29,6	28,7	29,8 \	30,7	31,9	32,2	31,6 w-\	31,7	37,2	33,8	34,2 n-u	31,9 G	31,2 qr	32,9 k-q	31,6 o-r
Doğu	34,7	35,6	37,0	35,8 g-q	32,3	33,7	35,8	33,9 o-w	33,9	36,6	34,8	35,1 j-t	34,9 D-F	33,7 h-p	35,3 d-k	35,8 d-h
Golia	34,0	32,4	32,2	32,9 s-z	35,3	35,2	33,2	34,6 l-t	37,2	39,4	37,8	38,1 b-g	35,2 C-E	35,5 d-j	35,6 d-ı	34,4 d-n
Flamr	35,4	31,6	33,8	33,6 p-y	34,4	37,1	35,3	35,6 h-r	36,6	42,0	37,0	38,6 a-e	35,9 CD	35,5 d-j	36,9 b-d	35,4 d-k
Atay	38,8	39,8	41,3	40,0 a-c	37,0	42,0	41,9	40,3 ab	39,4	42,4	40,4	40,7 a	40,3 A	38,4 bc	41,4 a	41,2 a
Sultn	36,0	38,0	38,9	37,6 c-ı	35,1	37,3	38,7	37,0 d-l	36,9	40,2	38,0	38,4 b-f	37,7 B	36,0 d-h	38,5 b	38,5 b
Sagıt	34,8	32,3	33,5	33,5 p-y	34,7	35,0	34,2	34,6 l-t	36,1	38,9	35,0	36,7 d-n	34,9 D-F	35,2 d-k	35,4 d-k	34,2 e-n
Ceyhn	32,1	27,4	28,8	29,4 \	29,6	33,2	29,7	30,8 z[\	32,1	35,3	32,3	33,2 r-z	31,1 G	31,3 p-r	31,9 n-r	30,2 r
Bbey	29,9	26,1	25,0	27,0]	31,1	30,2	27,5	29,6 [\	29,4	35,0	30,8	31,7 v-\	29,4 H	30,1 r	30,4 r	27,8 s
Ducla	32,9	29,1	27,3	29,8 \	31,8	32,7	30,3	31,6 w-\	32,2	36,8	32,8	33,9 o-w	31,8 G	32,3 m-r	32,9 k-q	30,1 r
Ort.	33,9	32,1	32,3		34,5	34,7	34,2		35,0	39,2	35,9			34,4 -	35,4 -	34,1 -
Ort.(A)				32,8 B				34,5 B				36,7 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,4747

$S \bar{x}$ (süre): -

$S \bar{x}$ (genotip): 0,3285

$S \bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,569

$S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,569

$S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

düşüşler olduğunu, bitki kökleri su baskınından kurtulup yeniden aerobik koşullara ulaşmaya kadar transprasyonun olumsuz yönde etkilendiğini ya da bitkinin anaerobik koşullara uyum sağladığını, toprağın havalanıp kök yayılma bölgesindeki toprak havasının oksijen düzeyi yükselinceye kadar bitkilerin çok yavaş büyüdüğünü belirtmişlerdir. Yavaş ve ark. (2011), su baskınları sonucunda bayrak yaprak klorofil içeriğinin olumsuz yönde etkilendiğini, özellikle kök havasızlığına karşı hassas bitkilerde fotosentezin engellenmesi sonucu su baskınlarının sona ermesinden sonraki dönemde de gelişmenin oldukça yavaş olduğunu açıklamışlardır. Watson ve ark. (1976), erken gelişme dönemlerindeki su baskınlarında buğday bitkilerinin fotosentez kapasitelerinin azalması sonucu verimde büyük düşüşlerin meydana geldiğini açıklamışlardır. Denememizde de 3-4 yapraklı dönemde bayrak yaprak klorofil içeriği-1, 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre düşük gerçekleşmiş, diğer taraftan genotipler de su baskını zamanlarına farklı tepkiler vermiştir. Sakin, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin erken dönem su baskını uygulamalarında bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerlerinin 0 (kontrol) uygulamasına göre yüksek bulunması, bu genotiplerin kışlık, kışlık-alternatif karakterli ve ayrıca Atay-85 ve Sultan-95 buğday genotiplerinin sulu koşullar için geliştirilmiş genotipler olmalarının ve sulu koşullara uyum sağlamış olmalarının bir sonucu olabilir. Kün (1988), buğdayda koyu renkli yaprakların kışa ve kurağa dayanıklılık göstergesi olduğunu da ifade etmektedir. Araştırmada su baskını sürelerinin bayrak yaprak klorofil içeriği-1 üzerinde belirgin bir etkisi görülmemesine karşın, 10 ve 20 günlük sürelerle uygulanan su baskınlarına bayrak yaprak klorofil içeriği-1 yönünden genotiplerin farklı tepki vermesi şeklindeki sonuçlar Kün (1988), Zhang ve ark. (2006), Yıldırım ve ark. (2009) ve Bahar (2015)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Ele alınan bazı genotiplerin su baskını uygulama sürelerinden etkilenmediği dikkate alındığında bu sonuç, makarnalık buğdayın aksine kuraklık, su baskını ve tuz streslerinin ekmeçlik buğday çeşitlerinde klorofil kaybına neden olmadığını belirten Keleş ve Öncel (2002)'in bulgularıyla da uygunluk göstermektedir.

4.1.5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2

Kasa Denemesi-1'de ele alınan genotiplerin SPAD-502 ile bayrak yaprağı klorofil içeriğini belirlemek için çiçeklenme döneminden 20 gün sonra yapılan ikinci ölçüm değerleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 olarak ifade edilmiştir. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9'dan da anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin bayrak yaprağı

Çizelge 4.9. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	3396,76	1698,38	9,23 **
Hata (a)	9	1656,33	184,04	
B (Süre)	2	2503,88	1251,94	12,29 **
A x B	4	1683,57	420,89	4,13 *
Hata (b)	18	1833,56	101,86	
C (Genotip)	19	45306,44	2384,55	45,36 **
AC	38	6145,96	161,74	3,08 **
BC	38	5347,33	140,72	2,68 **
ABC	76	5610,01	73,82	1,4 *
Hata (c)	513	26966,63	52,57	
Genel	719	100450,47		
Değişim Katsayısı (%)	30,69			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

klorofil içeriği-2 üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri ile su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemlidir.

Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin ortalamalar incelendiğinde 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerlerinin sırasıyla 22,5 SPAD ve 21,7 SPAD olduğu ve istatistik anlamda aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Sapa kalkma dönemi ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri ise diğerlerinden yüksek (26,7 SPAD) olup farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 10).

0 (kontrol), 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarından elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri incelendiğinde; 0 (kontrol) parsellerindeki ortalama olan 21,0 SPAD değerine göre, 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarının bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri sırasıyla 25,1 SPAD ve 24,8 SPAD şeklinde daha yüksek olmuştur.

Zaman x süre etkileşimi incelendiğinde, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri 30,6 SPAD ile sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasından, en

düşük değerler ise bütün zamanlarda su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir. 3-4 yapraklı ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskını sürelerindeki bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri arasında istatistiki anlamda fark bulunmamıştır. Sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamaları 0 (kontrol) parselleri uygulama değerine göre bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'nin artmasına neden olmuş, 3-4 yapraklı dönemde en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri 10 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri ise 7,7 - 33,4 SPAD değerleri arasında değişmiş, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri Hanlı genotipinde ölçülmüştür. Tosunbey, Sagittario, Golia ve Beşköprü genotipleri Hanlı ile birinci grup içinde yer alırken, 8,0 SPAD değeri ile Doğu-88 ve 7,7 SPAD değeri ile Bezostaya-1 genotipleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 yönünden en düşük değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.10).

Zaman x genotip etkileşimi dikkate alındığında, istatistiki anlamda bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 yönünden K-2, Kate A-1, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 dışındaki genotipler su baskını uygulama zamanlarından etkilenmemişlerdir. 34,3 SPAD değeri ile K-2 genotipi, 35,4 SPAD değeri ile Kate A-1 genotipi, sapa kalkma döneminde, diğer dönemlere göre daha yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerlerine sahip olmuşlardır. 14,7 SPAD değeri ile Doğu-88, 17,1 SPAD ile Atay-85 ve 21,5 SPAD ile Sultan-95 genotipleri ise, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarında diğer dönem değerlerinden daha yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerlerine ulaşmıştır (Çizelge 4.10). 10 ve 20 günlük sürelerle uygulanan su baskınları diğer genotiplerde bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 yönünden istatistiki anlamda fark oluşturmamasına karşın, Alada, Beşköprü, Tosunbey ve Basribey-95 genotiplerinde bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'de artışa neden olmuştur. Momtchill genotipinde ise 10 günlük su baskını uygulaması 0 (kontrol) ve 20 günlük uygulamaya göre daha düşük değerler vermiştir.

Genotiplerin, su baskını zamanları ve süreleri etkisi altında bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri incelendiğinde Bezostaya-1 ve Flamura-85 genotiplerinin bütün zaman ve sürelerdeki su baskınlarından etkilenmediği görülmektedir. İncelenen genotiplerin büyük bölümü sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarında bayrak yaprağı klorofil içeriği-2

Çizelge 4.10. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genoti p	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	21,0 j-v	25,5 e-r	25,1 f-s	23,8 G-U	29,4 b-o	28,5 b-o	20,1 k-w	26,0 D-R	30,2 b-n	27,3 d-q	36,9 a-g	31,5 A-I	27,1 B-D	26,9 c-k	27,1 c-j	27,4 c-j
Pova	21,2 j-v	25,5 e-r	22,6 h-u	23,1 I-U	26,2 e-r	27,3 d-q	27,9 c-p	27,1 B-O	20,8 j-v	37,7 a-f	36,6 a-g	31,7 A-I	27,3 B-D	22,7 h-l	30,2 a-i	29,0 a-i
K-2	26,1 e-r	20,0 k-w	15,5 o-l	20,5 M-V	24,9 f-s	22,9 h-u	21,0 j-v	22,9 I-U	26,9 d-q	39,9 a-d	36,2 a-h	34,3 A-E	25,9 CD	26,0 d-k	27,6 c-i	24,2 g-k
Alada	19,3 l-x	23,9 g-t	17,4 n-z	20,2 M-W	17,8 m-y	24,7 f-s	28,0 c-p	23,5 H-U	17,7 m-y	34,8 b-i	35,7 a-h	29,4 A-M	24,4 DE	18,3 j-n	27,8 b-i	27,0 c-j
Hanlı	31,2 b-m	33,6 b-j	27,2 d-q	30,7 A-J	26,0 e-r	36,3 a-h	36,8 a-g	33,0 A-G	28,8 b-o	40,7 abc	39,6 a-d	36,3 AB	33,4 A	28,7 b-i	36,9 ab	34,5 a-e
Bköpr	21,1 j-v	28,8 b-o	29,4 b-o	26,4 C-P	24,8 f-s	32,5 b-k	36,5 a-g	31,3 A-I	28,2 c-p	33,5 b-j	41,5 ab	34,4 A-E	30,7 A-C	24,7 f-k	31,6 a-h	35,8 a-c
Momt	19,7 k-w	15,2 p-l	23,6 g-t	19,5 N-X	24,2 g-t	10,5 t-l	15,8 o-l	16,8 R-Y	19,0 l-x	14,7 p-l	29,1 b-o	20,9 L-V	19,1 F	21,0 i-m	13,5 m-q	22,8 h-l
Bez	5,7 x-l	13,0 r-l	5,0 y-l	7,9 Z-l	3,0 l	11,6 s-l	3,4 l	6,0 l	5,6 x-l	7,3 w-l	15,0 p-l	9,3 Y-l	7,7 H	4,8 q	10,6 n-q	7,8 o-q
Kate	25,0 f-s	28,8 b-o	20,5 j-v	24,8 F-T	23,3 h-u	24,9 f-s	15,1 p-l	21,1 K-V	25,9 e-r	39,2 a-e	41,1 abc	35,4 A-C	27,1 B-D	24,7 f-k	30,9 a-h	25,6 e-k
Sakin	18,7 l-x	24,1 g-t	7,1 w-l	16,6 S-Z	17,7 m-y	6,7 w-l	4,0 z-l	9,5 Y-l	17,1 n-z	10,2 u-l	21,6 i-v	16,3 T-Z	14,1 G	17,8 k-n	13,6 m-q	10,9 n-q
Tbey	30,6 b-m	30,3 b-n	27,3 d-q	29,4 A-M	21,8 i-v	34,0 b-j	47,5 a	34,4 A-D	29,3 b-o	37,7 a-f	39,2 a-e	35,4 A-C	33,1 A	27,2 c-j	34,0 a-f	38,0 a
Doğu	12,6 r-l	18,9 l-x	12,8 r-l	14,7 U-l	8,5 v-l	1,4 l	2,5 l	4,1 l	12,3 s-l	0,0 l	3,3 l	5,2 l	8,0 H	11,1 n-q	6,8 o-q	6,2 pq
Golia	27,4 d-q	30,9 b-m	31,7 b-l	30,0 A-L	25,3 f-s	31,8 b-l	33,8 b-j	30,3 A-K	29,7 b-n	39,2 a-e	32,7 b-k	33,8 A-F	31,4 AB	27,5 c-j	34,0 a-f	32,7 a-g
Flamr	27,6 c-p	24,8 f-s	29,4 b-o	27,2 B-O	27,0 d-q	24,3 g-t	23,6 g-t	25,0 E-T	31,7 b-l	26,8 d-q	36,4 a-h	31,6 A-I	27,9 B-D	28,8 b-i	25,3 e-k	29,8 a-i
Atay	12,9 r-l	19,7 k-w	18,7 l-x	17,1 Q-Y	10,3 u-l	16,0 o-l	12,5 r-l	12,9 V-l	5,1 y-l	10,3 u-l	14,0 q-l	9,8 Y-l	13,3 G	9,4 n-q	15,3 l-o	15,1 l-p
Sultn	15,5 o-l	24,5 f-s	24,5 f-s	21,5 J-V	10,0 u-l	11,7 s-l	12,3 s-l	11,3 W-l	15,2 p-l	9,0 v-l	8,5 v-l	10,9 X-l	14,6 G	13,6 m-q	15,1 l-p	15,1 l-p
Sagit	30,6 b-m	30,7 b-m	27,0 d-q	29,4 A-M	25,0 f-s	34,6 b-i	25,3 f-s	28,3 A-N	32,4 b-l	40,2 a-d	39,8 a-d	37,4 A	31,7 AB	29,4 a-i	35,1 a-d	30,7 a-h
Ceyhn	23,6 g-t	26,6 d-q	22,2 i-v	24,1 G-T	21,6 i-v	30,5 b-m	24,9 f-s	25,7 D-S	22,7 h-u	35,9 a-h	36,0 a-h	31,5 A-I	27,1 B-D	22,7 h-l	31,0 a-h	27,7 b-i
Bbey	12,2 s-l	17,1 n-z	23,1 h-u	17,5 P-Y	9,0 v-l	23,9 g-t	23,6 g-t	18,8 O-X	14,3 q-l	28,8 b-o	33,0 b-k	25,4 D-T	20,6 EF	11,9 n-q	23,3 g-l	26,6 c-k
Ducla	24,4 g-t	27,0 d-q	23,7 g-t	25,0 D-T	22,1 i-v	29,9 b-n	26,8 d-q	26,3 C-Q	22,0 i-v	39,1 a-e	36,9 a-g	32,7 A-H	28,0 B-D	22,8 h-l	32,0 a-h	29,1 a-i
Ort.	21,3 CD	24,4 BC	21,7 CD		19,9 D	23,2 CD	22,1 CD		21,7 CD	27,6 AB	30,6 A			21,0 Y	25,1 Z	24,8 Z
Ort.(A)				22,5 B				21,7 B				26,7 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,8757 $S \bar{x}$ (süre): 0,6515 $S \bar{x}$ (genotip): 1,208 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 1,128
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 2,093 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 2,093 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 3,625
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

yönünden en yüksek değerlere ulaşırken Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotipleri en yüksek değerlere 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında, Sakin genotipi ise en yüksek değerlere 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskını uygulamasında ulaşmıştır. Her genotip için her su baskını zamanı ayrı ayrı değerlendirildiğinde; Tahirova-2000, K-2, Hanlı, Bezostaya-1, Doğu-88, Golia, Flamura-85, Atay-85, Sultan-95, Sagittario ve Ceyhan-99 genotiplerinin 10 ve 20 günlük su baskınlarındaki bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri, 0 (kontrol) parseli uygulama değeriyle farklılık göstermemişlerdir. Pamukova-97, Alada, Beşköprü, Kate A-1 ve Ducula-4 genotiplerinde, diğer zamanlardaki su baskını uygulamaları istatistiksel anlamda bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerini etkilemezken, sapa kalkma döneminde 10 ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınları 0 (kontrol) parseli ortalamasına göre bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerini arttırmıştır. Momtchill genotipinde, sapa kalkma dönemindeki 10 gün süreli su baskını uygulaması diğer iki su baskını uygulama süresine göre daha düşük olmuştur. Sakin genotipinde ise, bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarından etkilenmezken, 3-4 yapraklı dönem uygulamasında 20 günlük su baskınından, kardeşlenme dönemi uygulamasında da 10 ve 20 günlük su baskını uygulamasından olumsuz yönde etkilenmiştir. Tosunbey genotipi, kardeşlenme dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasında, 0 (kontrol) ve 10 günlük uygulamaya göre daha yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri vermiştir. Basribey-95 genotipinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri de 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamasından etkilenmezken, kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında 0 (kontrol) parseli değerine göre daha yüksek olmuştur.

Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ölçümleri yaprakların yaşlanmasının derecesini belirlemektedir. Bahar (2015)'in belirttiği gibi bu ölçümlerle en düşük klorofil kaybı değerine sahip olan, yavaş yaşlanan ve yapraklarının daha uzun süre yeşil kalmasını sağlayan genotiplerin belirlenmesi mümkün olabilmektedir. Zhang ve ark. (2006); çiçeklenme döneminde bayrak yaprağı klorofil içeriği birinci defa ölçüldüğünde (bayrak yaprağı klorofil içeriği-1) elde edilen değerlerin en yüksek seviyede olduğunu açıklamışlardır. Araştırmamızda bütün uygulama zamanlarında ve 10 ve 20 gün süreli su baskınlarında, çiçeklenmeden 20 gün sonra yapılan ölçümlerde belirlenen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri en az klorofil kaybına uğrayan, bir başka deyişle 20 günlük sürede klorofil değerlerini azaltmayan genotipler Pamukova-97, Hanlı, Beşköprü, Tosunbey, Golia, Sagittario, Ceyhan-99, Basribey-95 ve Ducula-4 olarak sıralanmaktadır. Bu genotiplerden

Hanlı, Tosunbey, Golia ve Sagittario genotiplerinin 0 (kontrol) parsellerinde de çiçeklenmeden sonra 20 günlük sürede bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ile karşılaştırıldığında klorofil değerlerini çok fazla azaltmamış olmaları dikkati çekmektedir. Bazı genotiplerin çiçeklenmeden 20 gün sonra 0 (kontrol) parsellerindeki değerlerin aksine bazı su baskını uygulamalarında bayrak yaprağı klorofil içeriği değerlerini yükseltmiş olmaları son derece ilginç bir sonuçtur. Bu durum, erken ve orta dönemde uygulanan su baskınlarında Tosunbey ve Hanlı genotiplerinde gözlenirken, sapa kalkma gibi geç dönemde uygulanan su baskınlarında, diğer bazı yazlık ve alternatif özellikli genotiplerde de görülmüştür (Çizelge 4.11). Geç dönemde uygulanan su baskınlarının bu genotiplerde bayrak yaprağı klorofil içeriklerinin sulu koşullarda yetiştirilmiş gibi olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz bu sonuçlar; stres etkisinde genotiplerin farklı tepkiler verdiğini, kuru ve sulu koşullarda, tane doldurma dönemi başlangıcından itibaren incelenen

Çizelge 4.11. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 farkı

Genotip	Fark Ya-0 gün	Fark Ya-10 gün	Fark Ya-20 gün	Fark Ka-0 gün	Fark Ka-10 gün	Fark Ka-20 gün	Fark Sa-0 gün	Fark Sa-10 gün	Fark Sa-20 gün
Tova	13,8	7,7	6,8	6,9	7,6	13,8	5,9	12,6	-1,1
Pova	11,6	5,2	6,7	9,9	6,9	4,8	14,5	1,7	-1,1
K-2	7,7	10,4	14,7	9,8	10,1	12,8	8,9	0,2	-0,6
Alada	14,9	7,5	14,8	19,5	10,3	6,7	17,8	6,3	0,6
Hanlı	1,1	-3,5	3,9	8,9	-1,8	-3,3	5,5	-1,7	-5,0
Bköpr	12,6	3,6	3,3	11,3	2,0	-1,5	8,0	7,1	-4,2
Momt	13,0	17,0	7,4	11,6	23,9	17,4	15,7	26,3	8,3
Bez	25,9	18,1	28,2	32,4	22,4	31,4	27,1	31,3	21,9
Kate	11,5	4,1	12,6	12,8	10,4	22,0	10,7	2,8	-3,1
Sakin	16,6	11,7	28,6	17,0	28,9	32,8	19,2	29,3	15,7
Tbey	0,6	-0,8	1,5	8,9	-2,1	-15,3	2,4	-0,5	-5,4
Doğu	22,1	16,7	24,2	23,8	32,3	33,3	21,7	36,6	31,5
Golia	6,6	1,5	0,5	9,9	3,3	-0,5	7,6	0,1	5,1
Flamr	7,8	6,9	4,5	7,4	12,8	11,7	5,0	15,3	0,6
Atay	25,9	20,1	22,6	26,8	26,0	29,5	34,3	32,2	26,4
Sultn	20,6	13,5	14,4	25,0	25,6	26,4	21,7	31,2	29,5
Sagit	4,2	1,6	6,5	9,7	0,4	9,0	3,7	-1,3	-4,8
Ceyhn	8,5	0,7	6,6	8,0	2,7	4,8	9,4	-0,6	-3,7
Bbey	17,7	9,0	1,9	22,1	6,3	3,9	15,1	6,2	-2,2
Ducla	8,5	2,1	3,6	9,8	2,8	3,4	10,1	-2,3	-4,1

genotiplerin çoğunluğunda klorofil içerikleri yönünden azalma eğilimi görüldüğünü, kuru koşullarda Sultan-95 ve sulu koşullarda da Bezostaya-1 çeşitlerinin ilk üç okumadaki klorofil değerlerinde çok az da olsa artış görüldüğünü açıklayan Çekiç (2007) ile çiçeklenme döneminin başlangıcında (Zadoks 60) yapılacak seçimde düşük SPAD değerlerine sahip genotiplerin, erken süt olum (Zadoks 73) döneminde yapılacak seçimde de yüksek SPAD değerlerine sahip genotiplerin seçilmesi gerektiğini belirten Bahar (2015) ile uygunluk göstermektedir. Zhang ve ark. (2006), genotiplerin bu olumlu özelliklerini bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerlerine göre daha az yansıttıklarını açıklamışlardır. Araştırmamızda; Doğu-88, Atay-85, Sultan-95, Sakin, Bezostaya-1 gibi kışlık ve kışlık alternatif genotiplerin klorofil kaybının fazla olması, çiçeklenmeden sonraki 20 günlük sürede önceden uygulanmış su baskının olumsuz etkisinin yanısıra bu dönemde sıcaklıkların yüksek olmasıyla açıklanabilir. Çiçeklenme öncesi su baskını uygulamasının, çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonraki 7. günde bayrak yaprakların klorofil içeriğini azalttığını, su baskını uygulanmayan kontrol parsellerinde bayrak yaprakların klorofil içeriğinin 62,0 SPAD değerinden 21. günde 35,0 SPAD değerine ve çiçeklenmeden önce vejetatif gelişme sırasındaki su baskını uygulamasında da bu değer 58,0 SPAD değerinden 28,0 SPAD değerine düştüğünü grafiklerle açıklayan Li ve ark. (2011)'in bulguları araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir. Tiryakioğlu ve Koç (2007); buğdayda tane dolun döneminde taneye taşınan besin maddelerini sağlayan en önemli fotosentez organı olan bayrak yaprağın, yüksek sıcaklık etkisi ile hızlı bir yaşlanma sürecine girdiğini, yapraklardaki azotlu bileşiklerin taneye taşınmasından kaynaklanan bu durumun, tane büyümesi sırasında tanenin ihtiyaç duyduğu azotun kökler tarafından sağlanamaması ve bitkideki rezervlere başvurulması nedeniyle meydana geldiğini ve tane dolunun ilerleyen dönemlerinde bayrak yaprağın gereken asimilat üretiminde yetersiz kaldığını açıklamışlardır.

4.1.6 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi

Kasa Denemesi-1'den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12'de ve ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi su baskını sürelerinin bayrak yaprak yeşil kalma süresi üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	182,81	91,41	5,64 *
Hata (a)	9	145,87	16,21	
B (Süre)	2	2,74	1,37	0,08
A x B	4	134,47	33,62	2,03
Hata (b)	18	297,48	16,53	
C (Genotip)	19	8991,81	473,25	85,07 **
AC	38	578,19	15,22	2,74 **
BC	38	479,26	12,61	2,27 **
ABC	76	594,69	7,83	1,41 *
Hata (c)	513	2853,65	5,56	
Genel	719	14260,98		
Değişim Katsayısı (%)	8,62			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Su baskını zamanlarının bayrak yaprak yeşil kalma süresi üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında bayrak yaprak yeşil kalma süresi, kardeşlenme dönemindeki su baskınından elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine göre yaklaşık bir gün daha uzun olmuştur (Çizelge 4.13). Sapa kalkma dönemindeki su baskınının bayrak yaprak yeşil kalma süresi 27,4 gün, 3-4 yapraklı dönemde ise 28,0 gün ve kardeşlenme dönemindeki bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise 26,7 gün olmuş ve istatistiki olarak aynı gruba girmişlerdir.

Kasa Denemesi-1'deki 20 ekmeçlik buğday genotipine ait bayrak yaprak yeşil kalma süresi ortalamalarının yer aldığı Çizelge 4.13 incelendiğinde; genotiplerin bayrak yaprak yeşil kalma süreleri 20,6 gün ile 32,4 gün arasında değişmektedir. Bayrak yaprak yeşil kalma süresi en uzun 32,4 gün ile Pamukova-97 ve 31,6 gün ile Ducula-4 genotiplerinde, bayrak yaprak yeşil kalma süresi en kısa 20,6 gün ile Atay-85 ve 20, 8 gün ile Doğu-88 genotiplerinde bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; genel olarak bayrak yaprak yeşil kalma süresinin yazlık ve erkenci genotiplerde daha uzun, kışlık ve geççi genotiplerde daha kısa olduğu söylenebilir. Bu sonuç; Suriye koşullarında geççi arpa çeşitlerinde yaprakların yeşil kalma süresinin, erkenci çeşitlere göre daha uzun olduğunu bildiren Van Oosterom ve Acevedo (1993) ve Adana koşullarında kışlık buğday genotiplerinin bayrak yapraklarının

sıcaklığın etkisiyle erken yaşlanması nedeniyle bayrak yaprak yeşil kalma sürelerinin kısaltıldığını belirten Tiryakioğlu ve Koç (2007) tarafından desteklenmektedir.

Su baskını zamanları x genotip etkileşimi incelendiğinde; ele alınan genotiplerin büyük bölümünün bayrak yaprak yeşil kalma süresinin farklı dönemlerde uygulanan su baskınlarıyla etkileşimi benzerlik göstermektedir. Çok sayıda genotipin bayrak yaprak yeşil kalma süresi; 3-4 yapraklı dönemde, kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından etkilenmemiştir. İncelenen genotiplerde de sadece 24,3 gün ile Doğu-88 ve 25,3 gün ile Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprakları 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında daha uzun süre yeşil kalmış, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskınlarında ise aynı grup içerisinde yer almış ve 3-4 yapraklı döneme göre yaklaşık 3-4 gün daha erken sararmışlardır (Çizelge 4.13).

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; Atay-85 genotipinde artan su baskını süreleri etkisindeki bayrak yaprak yeşil kalma süresi istatistiki anlamda azalma eğilimi göstermiş, 22,6 gün ile 0 (kontrol) ve 19,8 gün ile 10 günlük su baskınındaki bayrak yaprak yeşil kalma süresi aynı gruba girmiştir. Doğu-88 genotipinde ise, 10 günlük su baskınında 18,9 gün olan bayrak yaprak yeşil kalma süresi, aynı grubu paylaşan 0 (kontrol) ve 20 günlük sürelerden elde edilen 22,4 gün ve 21,0 gün'e göre daha düşük gerçekleşmesine rağmen aynı zamanda 21,0 gün ile 20 günlük su baskını süresindeki bayrak yaprak yeşil kalma süresi ile aynı gruba girmiştir.

Su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip üçlü etkileşimi istatistiki anlamda önemli bulunduğundan uygulamaların genotipler üzerindeki etkilerinin ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Pamukova-97 tüm su baskını zamanları ve su baskını sürelerinde bayrak yaprağı en uzun süre yeşil kalan genotip olmuş, 3-4 yapraklı devrede 0 (kontrol) uygulamasında 34,3 gün ile en uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olmuştur. Doğu-88 genotipi ise, 16 gün ile sapa kalkma dönemindeki 10 ve 20 günlük süreli su baskını uygulamalarında en kısa bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip genotip olmuştur. İncelenen genotiplerden Tahirova-2000, Pamukova-97, K-2, Alada, Hanlı, Momtchill, Bezostaya-1, Kate A-1, Ceyhan-99 ve Ducula-4 bayrak yaprak yeşil kalma süreleri su baskını zamanları ve su baskını süreleri uygulamalarından etkilenmemiştir. Sultan-95 genotipi de

Çizelge 4.13. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	28,0 g-u	27,3 j-w	26,3 n-l	27,2 H-N	29,5 b-q	27,5 i-w	26,5 m-z	27,8 F-L	26,5 m-z	27,3 j-w	29,8 b-p	27,8 F-L	27,6 FG	28,0 i-r	27,3 l-r	27,5 k-r
Pova	34,3 a	33,5 ab	30,8 a-m	32,8 A	32,5 a-f	32,8 a-e	30,8 a-m	32,0 A-C	32,3 a-g	32,0 a-h	32,5 a-f	32,3 A-C	32,4 A	33,0 a	32,8 ab	31,3 a-f
K-2	29,3 b-r	29,5 b-q	27,0 k-x	28,6 D-J	27,3 j-w	28,3 f-t	26,5 m-z	27,3 H-M	27,8 h-v	29,5 b-q	31,0 a-l	29,4 C-I	28,4 E-G	28,1 h-r	29,1 d-o	28,2 g-q
Alada	26,5 m-z	27,8 h-v	26,8 l-y	27,0 I-N	26,3 n-l	25,3 q-l	27,0 k-x	26,2 J-O	26,8 l-y	28,3 f-t	28,5 e-t	27,8 F-L	27,0 G	26,5 o-t	27,1 m-r	27,4 l-r
Hanlı	31,0 a-l	32,0 a-h	30,0 a-o	31,0 A-E	29,5 b-q	29,8 b-p	29,8 b-p	29,7 C-I	27,8 h-v	28,3 f-t	31,8 a-i	29,3 C-I	30,0 C-E	29,4 c-o	30,0 b-m	30,5 a-k
Bköpr	28,5 e-t	32,5 a-f	28,5 e-t	29,8 B-I	27,5 i-w	27,8 h-v	29,5 b-q	28,3 D-K	28,0 g-u	27,8 h-v	30,8 a-m	28,8 D-J	29,0 D-F	28,0 i-r	29,3 c-o	29,6 c-n
Momt	26,5 m-z	26,3 n-l	25,5 p-l	26,1 J-O	25,5 p-l	24,8 s-	23,8 u-'	24,7 M-Q	24,8 s-	24,5 t-	26,8 l-y	25,3 K-P	25,4 H	25,6 p-u	25,2 r-w	25,3 q-v
Bez	23,5 v-'	23,8 u-'	23,3 w-A	23,5 O-R	23,8 u-'	22,5 z-D	21,5 l-D	22,6 P-T	24,5 t-	21,8 \-D	22,5 z-D	22,9 P-S	23,0 I	23,9 t-x	22,7 v-z	22,4 w-z
Kate	28,5 e-t	29,0 c-s	27,8 h-v	28,4 D-J	25,8 o-\	26,8 l-y	25,3 q-l	25,9 J-O	26,3 n-l	27,8 h-v	29,3 b-r	27,8 G-L	27,4 G	26,8 n-s	27,8 j-r	27,4 l-r
Sakin	23,8 u-'	22,8 y-C	21,8 \-D	22,8 P-S	25,0 r-^	22,0 \-D	20,8 -D	22,6 P-T	23,5 v-'	21,8 \-D	21,5 l-D	22,3 Q-T	22,5 I	24,1 s-x	22,2 x-z	21,3 x-l
Tbey	32,0 a-h	33,3 a-c	31,5 a-j	32,3 A-C	28,3 f-t	32,5 a-f	28,5 e-t	29,8 C-I	30,3 a-n	29,3 b-r	32,3 a-g	30,6 A-G	30,9 BC	30,2 a-l	31,7 a-d	30,8 a-j
Doğu	23,0 x-B	22,0 \-D	28,0 g-u	24,3 N-Q	22,5 z-D	18,8 C-E	19,0 B-E	20,1 S-U	21,8 \-D	16,0 E	16,0 E	17,9 U	20,8 J	22,4 w-z	18,9 [	21,0 y-l
Golia	29,8 b-p	30,0 a-o	29,5 b-q	29,8 C-I	29,0 c-s	31,5 a-j	29,3 b-r	29,9 A-I	30,8 a-m	31,8 a-i	33,5 ab	32,0 A-C	30,6 B-D	29,8 b-n	31,1 a-h	30,8 a-j
Flamr	29,3 b-r	32,8 a-e	29,5 b-q	30,5 A-G	27,0 k-x	29,8 b-p	28,5 e-t	28,4 D-J	29,3 b-r	28,3 f-t	30,3 a-n	29,3 C-I	29,4 C-E	28,5 e-p	30,3 a-l	29,4 c-o
Atay	22,5 z-D	21,0 ^-D	20,0 'D	21,2 R-T	23,0 x-B	19,8 'E	19,3 A-E	20,7 R-T	22,3 [-D	18,8 C-E	18,5 DE	19,8 TU	20,6 J	22,6 v-z	19,8 z[	19,3 [
Sultn	24,5 t-	22,0 \-D	29,3 b-r	25,3 L-P	24,5 t-	21,0 ^-D	21,0 ^-D	22,2 Q-T	23,5 v-'	20,0 'D	18,8 C-E	20,8 R-T	22,7 I	24,2 s-x	21,0 y-l	23,0 u-y
Sagit	28,8 d-t	30,0 a-o	29,5 b-q	29,4 C-I	27,8 h-v	29,3 b-r	27,3 j-w	28,1 E-L	28,8 d-t	28,5 e-t	32,0 a-h	29,8 C-I	29,1 D-F	28,4 f-p	29,3 c-o	29,6 c-n
Ceyhn	28,8 d-t	32,0 a-h	29,8 b-p	30,2 A-H	27,8 h-v	30,3 a-n	28,3 f-t	28,8 D-J	28,0 g-u	31,3 a-k	30,8 a-m	30,0 A-I	29,6 C-E	28,2 g-q	31,2 a-g	29,6 c-n
Bbey	28,5 e-t	28,0 g-u	28,5 e-t	28,3 D-J	27,5 i-w	29,0 c-s	29,0 c-s	28,5 D-J	28,5 e-t	32,0 a-h	33,0 a-d	31,2 A-D	29,3 C-E	28,2 g-q	29,7 c-n	30,2 a-l
Ducla	32,0 a-h	31,5 a-j	29,0 c-s	30,8 A-F	30,8 a-m	32,0 a-h	30,8 a-m	31,2 A-D	31,8 a-i	33,3 a-c	33,3 a-c	32,8 AB	31,6 AB	31,5 a-e	32,3 a-c	31,0 a-i
Ort.	27,9 -	28,3 -	27,6 -		27,0 -	27,1 -	26,1 -		27,1 -	26,9 -	28,1 -			27,4 -	27,4 -	27,3 -
Ort.(A)				28,0 A				26,7 B				27,4 AB				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,2599

$S\bar{x}$ (süre): -

$S\bar{x}$ (genotip): 0,393

$S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,6807

$S\bar{x}$ (sürexgenotip): 0,6807

$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,179

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Doğu-88 ile benzerlik göstermiş, 3-4 yapraklı dönemde 20 günlük su baskınında 29,3 gün ile en uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresine sahip olmuştur. Basribey-95 genotipine ait bayrak yaprak yeşil kalma süreleri incelendiğinde; kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki 10 ve 20 günlük su baskınından sırasıyla 33,0 gün ve 32,0 gün ile bayrak yaprak yeşil kalma süreleri en uzun olmuştur.

Bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin yüksek tane verimi için tek başına gösterge olmadığı şeklindeki elde ettiğimiz sonuçlar; buğdayda bayrak yaprağın yeşil kalma süresinin tane verimi yönünden önemli olduğunu, bayrak yaprağını daha uzun süre yeşil tutabilen çeşitlerin yüksek verim verdiklerini belirten Rosyara ve ark. (2006), Zhang ve ark. (2006), Çekiç (2007), Balkan ve Gençtan (2009), Sağlam (2015)'in bulguları ile çelişmekte, su baskını etkisinde bırakılan buğday bitkilerinin uzun süre yeşil kalmasının yüksek verime ulaşmak için yeterli olmadığını açıklayan Setter ve ark. (1999)'un bulgularıyla desteklenmektedir.

4.1.7 Tane dolum süresi

Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de ve ortalama tane dolum süresi ise Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.14'den de anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin tane dolum süresi üzerine etkisi önemsiz bulunurken, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemlidir.

İncelenen genotiplerin su baskını zamanlarına göre tane dolum süresi ortalamaları incelendiğinde; en uzun tane dolum süresi 39,1 gün ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınından elde edilmiş, bunu 38,5 gün ile 3-4 yapraklı dönemdeki uygulama ve 38,0 gün ile kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamaları izlemiştir.

Zaman x süre etkileşimi incelendiğinde, en yüksek tane dolum süresi değeri (39,4 gün) sapa kalkma döneminde 20 gün süreyle uygulanan su baskınından elde edilirken, en düşük değer 3-4 yapraklı dönemdeki 20 günlük su baskını uygulamasından (37,3 gün) alınmıştır.

Çizelge 4.14. Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	133,36	66,68	8,91 **
Hata (a)	9	67,38	7,49	
B (Süre)	2	58,41	29,20	2,18
A x B	4	180,63	45,16	3,37 *
Hata (b)	18	241,26	13,40	
C (Genotip)	19	12358,35	650,44	104,16 **
AC	38	689,53	18,15	2,91 **
BC	38	466,81	12,28	1,97 **
ABC	76	607,14	7,99	1,28
Hata (c)	513	3203,61	6,24	
Genel	719	18006,49		
Değişim Katsayısı (%)	6,48			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Genotiplerin tane dolum süresi ortalamaları ise 31,4-45,3 gün arasında değişmiştir. En uzun tane dolum süresi 45,3 gün ile Pamukova-97 genotipinden elde edilmiş, bunu 43,5 gün ile Ducula-4, 42,7 gün ile Golia ve 42,3 gün ile Tosunbey genotipi izlemiştir. En kısa tane dolum süresi ise 31,4 gün ile Atay-85 ve 31,7 gün ile Sultan-95 genotiplerinden elde edilmiştir.

Genotiplerin su baskını zamanlarından etkilenmeleri de farklılık göstermektedir. Örneğin Pamukova-97 genotipi; 46,4 gün ile sapa kalkma döneminde, 45,4 gün ile kardeşlenme ve 43,9 ile 3-4 yapraklı dönemdeki tane dolum süreleri ile incelenen genotipler arasında bütün su baskını zamanlarında en uzun tane dolum süresine sahip genotip olmuş, bunu sapa kalkma döneminde 45,8 gün tane dolum süresi ile Golia genotipi izlemiştir. Basribey-95 genotipinde 43,8 gün ile sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamasından en uzun tane dolum süresi elde edilmiş olmasına karşın, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınından 40,6 gün ve kardeşlenme dönemindeki su baskınından 38,5 gün tane dolum süresi bulunmuştur. Bu durum; sapa kalkma döneminde 45,3 gün, 3-4 yapraklı dönemde 43,4 gün ve kardeşlenme döneminde 41,9 gün tane dolum süresi gösteren Ducula-4 genotipinde de izlenmektedir. Kışlık bir genotip olan Doğu-88, değişik dönemlerde uygulanan su baskını zamanlarından, istatistiki anlamda diğer bütün genotiplerden daha farklı bir şekilde etkilenmiş olup, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını, diğer uygulama zamanlarına göre tane dolum süresinin daha uzun olmasına neden olmuştur. Golia, Basribey-95, Ducula-4 ve Doğu-

88 dışındaki diğer bütün genotiplerde su baskını zamanlarının tane dolum süresini istatistiki anlamda çok fazla etkilemediği söylenebilir (Çizelge 4.15).

Su baskını süreleri ile genotipler arasındaki etkileşim dikkate alındığında; kışlık özellikleri ile ön plana çıkan Sakin, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde su baskını süreleri arttıkça tane dolum süreleri kısalmış, diğer genotiplerde farklı sürelerle uygulanan su baskınlarından tane dolum süreleri etkilenmemiştir. Örneğin Sakin genotipinin, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde tane dolum süresi 34,4 gün olurken, 10 gün ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarında tane dolum süresi sırasıyla 32,2 gün ve 31,8 gün olmuştur. Benzer durum 0 (kontrol) parselinde 34,0 gün, 10 günlük su baskınında 30,3 gün ve 20 günlük su baskınında 30,0 gün tane dolum süresi gösteren Atay-85 genotipinde de görülmektedir. Sultan-95 ve Doğu-88 genotiplerinde de su baskını süreleri arttıkça su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerine göre tane dolum süreleri kısalmış, bu kısalma Doğu-88 genotipinde 20 günlük su baskınında yaklaşık 3 günlük bir farka ulaşırken, bu fark Sultan-95 ve Atay-85 genotiplerinde 10 günlük su baskınında elde edilmiştir. Sakin genotipinde 10 günlük su baskınındaki bu fark yaklaşık 2 gün olmuştur (Çizelge 4.15).

Çok sayıdaki araştırmacı tane dolum süresinin uzun olmasının verimi olumlu yönde etkilediğini, erken başaklanan genotiplerin tane dolum sürelerinin uzun olduğunu, tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklıkların tane dolum süresini kısalttığını açıklamaktadır (Wiegand ve ark. 1981, Wiegand ve Cuellar 1981, Yağbasanlar ve ark. 1990a, Yağbasanlar ve ark. 1990b, Sharma 1994, Birsin 1999, Öztürk ve Çağlar 1999, Başer ve ark. 2005). Fakat Jenner ve Rathjen (1975)'in belirttiği gibi tane dolum süresi tek başına verimi belirleyici bir unsur olmayıp bu dönemde yaprakların uzun süre yeşil kalması ve klorofil oranının da yüksek olması gereklidir.

Denememizde de tane dolum dönemi Başer ve ark. (2005)'in belirttikleri gibi Mayıs ayına denk gelmiş, geç başaklanan kışlık genotiplerde Haziran ayının ilk yarısına sarkmış, bu dönemdeki sıcaklıkların etkisiyle de kışlık genotiplerde tane dolum süresi kısalmıştır. Araştırmamızda tane dolum süresi uzun olan Pamukova-97 ve Ducula-4 gibi genotipler diğer genotiplere oranla daha yüksek verim vermiştir. Doğu-88 genotipi de diğer genotiplerden farklı olarak 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında diğer uygulama zamanlarına göre

Çizelge 4.15. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama tane dolun süresi (gün), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	40,5	40,5	39,0	40,0 g-n	40,5	39,8	39,8	40,0 g-n	42,0	40,8	42,5	41,8 c-j	40,6 EF	41,0 d-ı	40,3 e-k	40,4 e-k
Pova	46,5	45,0	40,3	43,9 a-c	46,5	44,8	45,0	45,4 ab	46,8	46,3	46,3	46,4 a	45,3 A	46,6 a	45,3 ab	43,8 a-d
K-2	38,3	40,3	38,0	38,8 ı-o	38,8	38,8	38,0	38,5 k-p	38,8	39,8	40,5	39,7 h-n	39,0 FG	38,6 h-m	39,6 e-l	38,8 g-m
Alada	37,3	37,8	37,0	37,3 m-r	37,5	36,8	37,5	37,3 n-r	37,8	39,5	38,5	38,6 j-p	37,7 GH	37,5 k-o	38,0 ı-o	37,7 j-o
Hanlı	42,8	41,3	41,3	41,8 c-j	42,5	42,5	41,8	42,3 c-h	40,5	38,5	42,8	40,6 e-l	41,5 C-E	41,9 c-g	40,8 d-j	41,9 c-g
Bköpr	41,3	42,8	40,3	41,4 c-k	39,3	41,0	41,5	40,6 e-l	40,0	41,0	42,8	41,3 c-k	41,1 C-E	40,2 e-k	41,6 c-h	41,5 c-h
Momt	35,5	36,0	35,3	35,6 p-s	34,8	35,5	34,8	35,0 q-t	35,5	36,5	36,3	36,1 o-r	35,6 I	35,3 o-q	36,0 m-q	35,4 n-q
Bez	34,8	34,8	33,8	34,4 r-u	32,3	33,3	33,0	32,8 s-v	33,8	35,0	35,3	34,7 r-u	34,0 J	33,6 q-s	34,3 p-r	34,0 q-s
Kate	38,0	38,5	37,0	37,8 l-q	37,0	37,8	36,5	37,1 n-r	36,0	36,3	38,8	37,0 n-r	37,3 H	37,0 l-p	37,5 k-o	37,4 k-o
Sakin	34,5	32,5	32,3	33,1 s-v	34,5	32,3	31,5	32,8 s-v	34,3	31,8	31,8	32,6 s-v	32,8 JK	34,4 p-r	32,2 r-t	31,8 r-t
Tbey	44,8	43,8	42,5	43,7 a-e	38,8	44,0	41,3	41,3 c-k	42,5	39,5	43,8	41,9 c-ı	42,3 B-D	42,0 c-g	42,4 b-f	42,5 b-f
Doğu	34,0	39,8	31,0	34,9 q-t	33,5	30,5	29,0	31,0 v	33,0	29,8	29,3	30,7 v	32,2 K	33,5 q-s	33,3 q-s	29,8 t
Golia	42,0	39,5	38,8	40,1 g-n	41,8	43,0	42,0	42,3 c-h	44,5	45,5	47,5	45,8 ab	42,7 BC	42,8 b-e	42,7 b-e	42,8 b-e
Flamr	41,5	41,3	39,5	40,8 d-l	40,8	42,3	40,8	41,3 c-k	43,5	42,3	43,0	42,9 b-g	41,6 C-E	41,9 c-g	41,9 c-g	41,1 d-ı
Atay	33,3	29,8	31,0	31,3 v	35,0	31,5	29,8	32,1 t-v	33,8	29,8	29,3	30,9 v	31,4 K	34,0 q-s	30,3 t	30,0 t
Sultn	34,0	31,8	31,0	32,3 t-v	34,3	31,0	30,3	31,8 uv	33,8	30,3	29,0	31,0 v	31,7 K	34,0 q-s	31,0 st	30,1 t
Sagit	38,8	40,3	38,8	39,3 h-n	38,8	39,3	38,8	38,9 ı-o	37,8	38,5	41,5	39,3 h-n	39,1 FG	38,4 h-n	39,3 f-l	39,7 e-l
Ceyhn	41,3	40,3	39,8	40,4 f-m	39,3	40,0	39,8	39,7 h-n	40,8	43,3	40,0	41,3 c-k	40,5 EF	40,4 e-k	41,2 d-ı	39,8 e-l
Bbey	44,0	39,8	38,0	40,6 e-l	36,0	39,8	39,8	38,5 k-p	42,5	44,8	44,3	43,8 a-d	41,0 DE	40,8 d-ı	41,4 c-h	40,7 d-j
Ducla	45,0	44,0	41,3	43,4 b-f	37,0	44,3	44,5	41,9 c-ı	45,0	45,0	45,8	45,3 ab	43,5 B	42,3 b-f	44,4 a-c	43,8 a-d
Ort.	39,4 A	39,0 A-C	37,3 D		37,9 B-D	38,4 A-D	37,8 CD		39,1 AB	38,7 A-C	39,4 A			38,8 -	38,7 -	38,2 -
Ort.(A)				38,5 AB				38,0 B				39,1 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,1766

$S \bar{x}$ (süre): -

$S \bar{x}$ (genotip): 0,4165

$S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,4093

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,7214

$S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,7214

$S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

daha uzun tane dolun süresi ile verimdeki açığı kapatmış gibi görünmektedir. Denememiz sonuçları, tane dolun süresi ile başaklanma gün sayısı arasında olumsuz önemli korelasyon (-0,89**) bulunduğunu, genotiplerin erken başaklanmasının tane dolun sürelerini uzattığını ve tane dolun süresi ile verim arasında olumlu önemli ilişki ($r=0,18^*$) bulunduğunu belirten Sharma (1994), Birsin (1999), Başer ve ark. (2005) ile uyum göstermekte ve ayrıca sonuçlar, tane dolun süresi ile bin tane ağırlığı arasında olumlu önemli ilişkinin bulunduğunu ($r=0,31^{**}$), su baskını uygulanan parsellerden elde edilen tane ağırlığının düşük olmasının nedenini tane dolun süresinin 1-5 gün daha kısa olmasına bağlayan Araki ve ark. (2012)'nin bulgularıyla da örtüşmektedir (Çizelge 4.153).

4.1.8 Fizyolojik olun gün sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen fizyolojik olun gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da ve ortalama fizyolojik olun gün sayısı ise Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin fizyolojik olun gün sayısı üzerine etkisi % 1, su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1, su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Çizelge 4.17'in incelenmesinden anlaşıldığı gibi su baskını zamanları fizyolojik olun gün sayısı üzerine etkili olmuş ve 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınının genotiplerin fizyolojik olumunda diğer zamanlara göre yaklaşık 2 günlük bir gecikmeye yol açmıştır. 0 (kontrol), 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarında da su baskını süreleri arttıkça fizyolojik olun dönemine geçiş uzamış, 0 (kontrol)'e göre 10 günlük su baskını süresinde fark 2 gün, 20 günlük sürede ise fark 3 gün olarak bulunmuştur.

Genotiplerin ortalama fizyolojik olun için geçen gün sayısı incelendiğinde; kışlık karakterli Sultan-95, Atay-85 ve Doğu-88 genotipleri en geç fizyolojik oluma ulaşan genotipler olarak ön plana çıkmış, 148,3 gün ile Ducula-4 en erken fizyolojik olgunluğa ulaşan genotip olmuştur.

Su baskını zamanlarının genotipler üzerindeki etkisinin görüldüğü zaman x genotip etkileşimi incelendiğinde; genel olarak 3-4 yapraklı gibi erken su baskını döneminde fizyolojik olun için geçen süre diğer dönemlere ve hatta 0 (kontrol) parselleri ortalama

Çizelge 4.16. Kasa Denemesi-1'den elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	370,54	185,27	12,64 **
Hata (a)	9	131,96	14,66	
B (Süre)	2	767,78	383,89	32,85 **
A x B	4	102,72	25,68	2,20
Hata (b)	18	210,37	11,69	
C (Genotip)	19	13475,94	709,26	305,07 **
AC	38	192,69	5,07	2,18 **
BC	38	338,78	8,92	3,83 **
ABC	76	241,22	3,17	1,37 *
Hata (c)	513	1192,68	2,33	
Genel	719	17024,66		
Değişim Katsayısı (%)	0,98			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

değerlerine göre daha fazla olmuştur. Fakat Pamukova-97, Beşköprü, Momtchill, Doğu-88, Golia, Flamura-85, Atay-85, Sultan-95 ve Basribey-95 gibi bazı genotiplerde su baskını zamanları arasında istatistiki anlamda fark görülmezken, 155,8 gün ile Kate A-1 ve 159,1 gün ile Tosunbey gibi bazı genotiplerde, 3-4 yapraklı dönemdeki fizyolojik olum gün sayısı daha yüksek bir değerle diğer dönemdekilerden ayrılmıştır. Hanlı genotipinde ise, 155,2 gün ile sapa kalkma dönemindeki fizyolojik olum süresi, 158,8 gün ile 3-4 yapraklı dönemdeki ve 157,4 gün ile kardeşlenme dönemindeki değerden istatistiki anlamda farklı olmuştur.

Su baskını süreleri ile genotip etkileşimi değerlendirildiğinde; Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotipleri yaklaşık 163 gün ile bütün su baskını sürelerinde fizyolojik olum gün sayısı en uzun olan genotipler olmuş, Ducula-4, 0 (kontrol) uygulamasında 147,4 gün ile en kısa sürede fizyolojik oluma ulaşan genotip olmuştur. Pamukova-97 genotipinin bütün dönemlerde yaklaşık 150 günde ve Sakin genotipinin yine bütün dönemlerde yaklaşık 158 günde fizyolojik olumlarını tamamlamaları dikkati çekmektedir. Ele alınan diğer genotipler ise, su baskını süreleri uzadıkça daha geç fizyolojik oluma ulaşmışlardır. Örneğin Sagittario genotipi 0 (kontrol) parsellerinde 150,8 gün, 10 günlük su baskını uygulamasında 153,2 gün ve 20 günlük su baskını uygulamasında 155,1 günde fizyolojik olumunu tamamlamıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	156,8 ^{f-m}	159,3 ^{d-g}	158,8 ^{d-g}	158,3 ^{B-D}	155,0 ^{k-r}	156,5 ^{g-n}	157,8 ^{d-j}	156,4 ^{E-G}	157,0 ^{f-m}	156,5 ^{g-n}	159,0 ^{d-g}	157,5 ^{C-F}	157,4 ^{CD}	156,3 ^{f-k}	157,4 ^{b-h}	158,5 ^{b-d}
Pova	150,5 ^{w-^}	151,8 ^{t-z}	150,8 ^{x-l}	151,0 ^{Q-S}	150,0 ^{y-'}	150,0 ^{y-'}	151,3 ^{u-\}	150,4 ^{Q-S}	150,3 ^{x--}	150,3 ^{x--}	150,8 ^{w-l}	150,4 ^{Q-S}	150,6 ^J	150,3 ^{s-v}	150,7 ^{r-u}	150,9 ^{q-t}
K-2	152,8 ^{q-x}	157,3 ^{e-l}	157,3 ^{e-l}	155,8 ^{F-J}	151,3 ^{u-\}	155,5 ^{t-p}	155,0 ^{k-r}	153,9 ^{J-O}	152,0 ^{s-z}	153,8 ^{o-u}	155,5 ^{t-p}	153,8 ^{K-O}	154,5 ^H	152,0 ^{p-s}	155,5 ^{t-l}	155,9 ^{g-l}
Alada	151,5 ^{t-l}	154,5 ^{m-s}	155,8 ^{h-o}	153,9 ^{J-O}	149,5 ^{z-A}	151,5 ^{t-l}	153,8 ^{o-u}	151,6 ^{P-R}	150,5 ^{w-^}	151,5 ^{t-l}	152,8 ^{q-x}	151,6 ^{P-R}	152,4 ^I	150,5 ^{r-v}	152,5 ^{o-q}	154,1 ^{l-o}
Hanlı	158,3 ^{d-h}	158,8 ^{d-g}	159,3 ^{d-g}	158,8 ^{BC}	155,3 ^{j-q}	158,5 ^{d-g}	158,5 ^{d-g}	157,4 ^{C-F}	154,0 ^{n-t}	153,5 ^{o-v}	158,0 ^{d-l}	155,2 ^{G-L}	157,1 ^{DE}	155,8 ^{g-l}	156,9 ^{c-j}	158,6 ^{bc}
Bköpr	154,0 ^{n-t}	158,3 ^{d-h}	157,5 ^{e-k}	156,6 ^{D-G}	151,0 ^{v-\}	157,0 ^{f-m}	157,8 ^{d-j}	155,3 ^{G-L}	152,8 ^{q-x}	154,8 ^{l-r}	157,3 ^{e-l}	154,9 ^{G-M}	155,6 ^{FG}	152,6 ^{o-q}	156,7 ^{d-j}	157,5 ^{b-g}
Momt	153,5 ^{o-v}	156,8 ^{f-m}	156,5 ^{g-n}	155,6 ^{G-K}	151,5 ^{t-l}	155,0 ^{k-r}	155,0 ^{k-r}	153,8 ^{K-O}	153,8 ^{o-u}	155,3 ^{j-q}	155,8 ^{h-o}	154,9 ^{G-M}	154,8 ^{GH}	152,9 ^{n-p}	155,7 ^{g-l}	155,8 ^{g-l}
Bez	155,8 ^{h-o}	157,8 ^{d-j}	159,0 ^{d-g}	157,5 ^{C-F}	152,8 ^{q-x}	155,8 ^{h-o}	157,0 ^{f-m}	155,2 ^{G-L}	155,0 ^{k-r}	157,0 ^{f-m}	156,5 ^{g-n}	156,2 ^{F-H}	156,3 ^{EF}	154,5 ^{k-n}	156,8 ^{c-j}	157,5 ^{b-g}
Kate	153,0 ^{p-w}	157,3 ^{e-l}	157,0 ^{f-m}	155,8 ^{F-J}	151,8 ^{t-z}	154,5 ^{m-s}	154,8 ^{l-r}	153,7 ^{L-O}	151,8 ^{t-z}	151,8 ^{t-z}	155,0 ^{k-r}	152,8 ^{N-P}	154,1 ^H	152,2 ^{p-r}	154,5 ^{k-n}	155,6 ^{h-l}
Sakin	159,0 ^{d-g}	159,3 ^{d-g}	160,3 ^{cd}	159,5 ^B	157,8 ^{d-j}	158,0 ^{d-l}	158,3 ^{d-h}	158,0 ^{B-E}	158,5 ^{d-g}	157,8 ^{d-j}	158,8 ^{d-g}	158,3 ^{B-D}	158,6 ^B	158,4 ^{b-d}	158,3 ^{b-e}	159,1 ^b
Tbey	158,5 ^{d-g}	159,0 ^{d-g}	159,8 ^{de}	159,1 ^{BC}	152,0 ^{s-z}	158,5 ^{d-g}	157,0 ^{f-m}	155,8 ^{F-I}	155,3 ^{j-q}	152,0 ^{s-z}	157,5 ^{e-k}	154,9 ^{G-M}	156,6 ^{DE}	155,3 ^{j-m}	156,5 ^{e-j}	158,1 ^{b-f}
Doğu	164,0 ^{ab}	164,8 ^{ab}	163,8 ^{ab}	164,2 ^A	163,5 ^{ab}	162,8 ^b	162,8 ^b	163,0 ^A	162,8 ^b	162,5 ^{bc}	163,3 ^{ab}	162,8 ^A	163,3 ^A	163,4 ^a	163,3 ^a	163,3 ^a
Golia	149,5 ^{z-A}	151,5 ^{t-l}	152,0 ^{s-z}	151,0 ^{Q-S}	148,0 ^{^B}	150,3 ^{x--}	152,5 ^{r-y}	150,3 ^{Q-S}	149,0 ^{[-B}	149,0 ^{[-B}	153,5 ^{o-v}	150,5 ^{Q-S}	150,6 ^J	148,8 ^{v-x}	150,3 ^{s-v}	152,7 ^{o-q}
Flamr	157,3 ^{e-l}	158,8 ^{d-g}	159,0 ^{d-g}	158,3 ^{B-D}	156,5 ^{g-n}	159,0 ^{d-g}	159,3 ^{d-g}	158,3 ^{B-D}	157,8 ^{d-j}	157,8 ^{d-j}	159,5 ^{d-f}	158,3 ^{B-D}	158,3 ^{BC}	157,2 ^{c-t}	158,5 ^{b-d}	159,3 ^b
Atay	163,8 ^{ab}	164,0 ^{ab}	163,8 ^{ab}	163,8 ^A	164,5 ^{ab}	163,0 ^{ab}	162,8 ^b	163,4 ^A	162,5 ^{bc}	162,5 ^{bc}	163,8 ^{ab}	162,9 ^A	163,4 ^A	163,6 ^a	163,2 ^a	163,4 ^a
Sultn	164,0 ^{ab}	165,5 ^a	164,5 ^{ab}	164,7 ^A	163,8 ^{ab}	163,8 ^{ab}	163,5 ^{ab}	163,7 ^A	163,3 ^{ab}	163,0 ^{ab}	163,5 ^{ab}	163,3 ^A	163,9 ^A	163,7 ^a	164,1 ^a	163,8 ^a
Sagit	151,8 ^{t-z}	154,8 ^{l-r}	155,8 ^{h-o}	154,1 ^{I-N}	150,0 ^{y-'}	153,8 ^{o-u}	155,0 ^{k-r}	152,9 ^{N-P}	150,8 ^{w-l}	151,0 ^{v-\}	154,5 ^{m-s}	152,1 ^{O-Q}	153,0 ^I	150,8 ^{q-u}	153,2 ^{n-p}	155,1 ^{j-m}
Ceyhn	151,5 ^{t-l}	154,8 ^{l-r}	156,8 ^{f-m}	154,3 ^{H-N}	151,0 ^{v-\}	153,5 ^{o-v}	154,8 ^{l-r}	153,1 ^{M-P}	150,5 ^{w-^}	152,8 ^{q-x}	151,3 ^{u-\}	151,5 ^{P-R}	153,0 ^I	151,0 ^{q-t}	153,7 ^{m-p}	154,3 ^{l-o}
Bbey	147,5 ^{^B}	150,8 ^{w-l}	153,0 ^{p-w}	150,4 ^{Q-S}	147,5 ^{^B}	149,5 ^{z-A}	152,5 ^{r-y}	149,8 ^{RS}	148,8 ^{^B}	150,0 ^{y-'}	151,0 ^{v-\}	149,9 ^{RS}	150,1 ^J	147,9 ^x	150,1 ^{t-w}	152,2 ^{p-r}
Ducla	148,0 ^{^B}	150,3 ^{x--}	150,0 ^{y--}	149,4 ST	146,8 ^B	147,3 ^{AB}	148,3 ^{]-B}	147,4 ^U	147,5 ^{^B}	147,8 ^{^B}	149,0 ^{[-B}	148,1 ^{TU}	148,3 ^K	147,4 ^x	148,4 ^{wx}	149,1 ^{u-x}
Ort.	155,0 ⁻	157,2 ⁻	157,5 ⁻		153,5 ⁻	155,7 ⁻	156,4 ⁻		154,2 ⁻	154,5 ⁻	156,3 ⁻			154,2 ^X	155,8 ^Y	156,7 ^Z
Ort.(A)				156,6 ^A				155,2 ^B				155,0 ^B				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,2472 $S \bar{x}$ (süre): 0,2207 $S \bar{x}$ (genotip): 0,2541 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,4402 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,4402 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 0,7624
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Genotiplerin, su baskını zamanları ve sürelerinin fizyolojik olum gün sayıları üzerine etkileri incelendiğinde; Doğu-88, Atay-85, Sultan-95 ve Pamukova-97 genotiplerinin bütün zaman ve sürelerdeki su baskınlarından etkilenmediği dikkati çekmektedir. K-2, Alada, Hanlı, Momtchill, Bezostaya-1, Kate A-1, Tosunbey, Ceyhan-99 ve Ducula-4 genotipleri 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 günlük su baskınlarında kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki 10 ve 20 günlük su baskınlarına oranla fizyolojik oluma daha geç ulaşmışlardır (Çizelge 4.17).

Buğdayda tanenin fizyolojik olum süresi, genotiplere ve yetiştirme yerinin sıcaklığına göre farklılık göstermektedir. Yazlık buğdaylarda vejetasyon süresine ve çeşitlere göre çıkıştan fizyolojik oluma kadarki toplam sıcaklık isteklerinin 1550-1600 °C ve kışlık buğdaylarda 2000-2500 °C GDD (Günlük Gelişme Sıcaklığı Derecesi) arasında olduğunu açıklayan Akkaya (1994), araştırmamızda fizyolojik olum gün sayısı yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu ve ele alınan çeşitlerden yazlık olanlarının kışlıklara göre fizyolojik olum için gerekli toplam sıcaklıkları yaklaşık 15 gün önce tamamladıkları şeklindeki sonucumuzu desteklemektedir. Begum ve Nessa (2014)'ün belirttiği gibi; genotiplere göre farklılık göstermekle birlikte 25 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar fizyolojik olum gün sayısını azaltmaktadır. Araştırmamızdan elde ettiğimiz, artan su baskını uygulama sürelerinin erken dönemde daha fazla olmak üzere fizyolojik olumu geciktirdiği şeklindeki sonuçlar; belli aralıklarla veya devamlı su baskınlarının etkisinde kalan buğdaylarda fizyolojik olumun geciktiğini ifade eden Watson ve ark. (1976)'nın bulguları ile uyumludur. Fizyolojik olum gün sayısı ile tane verimi arasındaki olumsuz önemli ilişki ($r = -0,28^{**}$) de fizyolojik olum gün sayısının artmasından ziyade erken dönemde uygulanan su baskınlarının diğer olumsuz etkilerinden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.153).

4.1.9 Metrekaredeki kardeş sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaredeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18'de ve ortalama metrekaredeki kardeş sayısı ise Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelge 4.18'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin metrekaredeki kardeş sayısı üzerine etkisi istatistikî anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	7254331,38	3627165,69	16,91 **
Hata (a)	9	1930641,31	214515,70	
B (Süre)	2	3140676,10	1570338,05	15,79 **
A x B	4	1107772,20	276943,05	2,78
Hata (b)	18	1790440,19	99468,90	
C (Genotip)	19	21174819,07	1114464,16	64,72 **
AC	38	1214557,12	31962,03	1,86 **
BC	38	885578,81	23304,71	1,35
ABC	76	1474840,71	19405,80	1,13
Hata (c)	513	8833947,97	17220,17	
Genel	719	48807604,89		
Değişim Katsayısı (%)	12,73			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

20 ekmeçlik buğday genotipinden elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin Çizelge 4.19'daki su baskını uygulama zamanları ortalamaları; 910 adet ile 3-4 yapraklı dönem uygulamasında en düşük bulunmuş, bunu 1027 adet ile kardeşlenme dönemindeki uygulamalar ve 1156 adet ile sapa kalkma dönemi uygulamaları izlemiştir. Bu değerler su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasıyla (1116 adet) karşılaştırıldığında, su baskını uygulamalarının, 3-4 yapraklı ve kardeşlenme dönemlerinde metrekaresindeki kardeş sayısında azalmaya, sapa kalkma döneminde ise artışa neden olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde; 0 (kontrol) parsellerinde 1116 adet olan ortalama metrekaresindeki kardeş sayıları, 1022 adet olan 10 günlük su baskını ve 955 adet olan 20 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen metrekaresindeki kardeş sayılarından istatistiki anlamda önemli derecede fazla bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Ele alınan genotiplerin metrekaresindeki kardeş sayıları 763-1493 adet arasında değişmiştir. Doğu-88 genotipi 1493 adet metrekaresindeki kardeş sayısı ile en fazla kardeşlenen genotip olmuş, bunu 1251 adet ile Sakin ve 1217 adet ile Bezostaya-1 genotipleri izlemiştir. 763 adet ile Basribey-95, 788 adet ile Ceyhan-99 ve 835 adet ile K-2 en az kardeşlenen genotipler olmuştur.

Çizelge 4.19. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama		
Tova	914	850	783	849 t-[	989	1028	994	1004 l-t	1161	986	1050	1066 h-q	973	GH
Pova	842	758	681	760 y-\	800	814	803	806 v-\	1078	972	1083	1044 j-r	870	I-K
K-2	869	717	561	716 \	886	783	867	845 t-[	950	939	944	944 o-x	835	J-L
Alada	1025	875	703	868 s-l	1156	1028	903	1029 k-s	1197	1250	1106	1184 d-k	1027	FG
Hanlı	967	719	708	798 w-\	956	967	889	937 p-x	992	878	886	919 q-y	885	IJ
Bköpr	1047	1003	861	970 m-v	944	1053	983	994 l-u	1233	1117	1111	1154 f-l	1039	E-G
Momt	1133	992	794	973 m-v	1367	1017	975	1119 f-n	1378	1256	1381	1338 b-d	1144	CD
Bez	1261	1114	878	1084 g-q	1392	1206	1036	1211 b-t	1397	1264	1406	1356 bc	1217	BC
Kate	1264	967	594	942 o-x	1239	1111	1050	1133 f-m	1431	1297	1247	1325 b-e	1133	CD
Sakin	1283	1233	1036	1184 d-k	1314	1306	1122	1247 b-g	1414	1303	1244	1320 b-e	1251	B
Tbey	942	850	739	844 t-[	875	953	836	888 r-z	1017	1058	1067	1047 t-r	926	HI
Doğu	1572	1344	1181	1366 b	1653	1444	1522	1540 a	1628	1567	1522	1572 a	1493	A
Golia	839	772	736	782 x-\	1122	931	847	967 n-v	1192	1158	972	1107 f-o	952	G-I
Flamr	1089	806	606	833 u-[	1078	953	878	969 m-v	1183	1156	1169	1169 e-k	991	GH
Atay	1297	997	911	1069 h-k	1186	1206	1219	1204 c-j	1297	1156	1139	1197 c-j	1156	CD
Sultn	1075	958	817	950 o-w	1167	992	1117	1092 g-p	1178	1272	1203	1218 b-h	1086	D-F
Sagit	931	883	833	882 r-z	1011	883	803	899 r-y	1206	1117	1069	1131 f-n	971	GH
Ceyhn	803	614	561	659 \	808	797	742	782 x-\	839	975	956	923 q-y	788	KL
Bbey	883	686	606	725 z-\	797	747	636	727 z-\	764	903	842	836 t-[	763	L
Ducla	1142	897	792	944 o-x	1228	1161	1067	1152 f-l	1281	1278	1231	1263 b-f	1119	DE
Ort.(AxB)	1059	902	769		1098	1019	964		1191	1145	1131			
Ort.(A)				910 B				1027 AB				1156 A		
Süre	0 (kontrol)			10 gün	20 gün									
Ort.(B)	1116 A			1022 B	955 B									

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 29,9

$S\bar{x}$ (süre): 20,36

$S\bar{x}$ (genotip): 21,87

$S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 37,88

$S\bar{x}$ (sürexgenotip): -

$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını uygulama zamanları ortalamalarının metrekaresindeki kardeş sayısı üzerine etkileri incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde 910 adet ile en düşük metrekaresindeki kardeş sayısı elde edilmiş, bunu 1027 adet ile kardeşlenme dönemi ve 1156 adet ile sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamaları izlemiştir. Ancak, su baskını zamanları x genotip etkileşiminin % 1 düzeyinde önemli bulunmuş olması bazı genotiplerin su baskını uygulama zamanlarına farklı tepkiler verdiğini göstermektedir. Örneğin Hanlı, Sakin, Atay-85 ve Basribey-95 genotipleri 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarında diğer dönemlere göre daha az kardeş oluşturmaya karşın, bu genotiplerde metrekaresindeki kardeş sayısı yönünden su baskını uygulama zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda önemli

bulunmamıştır. Pamukova-97, Momtchill, Flamura-85 ve Sagittario genotipleri ise, sapa kalkma döneminde, diğer dönemlerdeki su baskınlarına oranla istatistiki anlamda daha fazla kardeş oluşturmuşlardır. Doğu-88 ve Golia genotiplerinin ise, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarından elde edilen metrekaresindeki kardeş sayıları diğer dönemlerdekinden istatistiki anlamda daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çok sayıda araştırmacı, yaptıkları çalışmalarda buğdayın erken gelişme dönemlerindeki su baskınlarının bitki büyümesi, gelişmesi ve verimi üzerine olumsuz etkide bulunduğunu belirtmektedir (Samad ve ark. 2001, Yavaş ve ark. 2011, Ghobadi ve Ghobadi 2010, de San Celedonio ve ark. 2016). Araştırmamızda 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarının metrekaresindeki kardeş sayısını önemli oranda azalttığı şeklindeki sonuçlar, Samad ve ark. (2001), Yavaş ve ark. (2011), Ghobadi ve Ghobadi (2010) ve de San Celedonio ve ark. (2016)'nın bulguları ile desteklenmektedir. Ayrıca buğdayda su baskını sürelerinin de metrekaresindeki kardeş sayısını azalttığını açıklayan Watson ve ark. (1976), Malik ve ark. (2002), Erayman ve ark. (2007)'nin bulguları araştırma sonuçlarımız ile uyum içindedir.

4.1.10 Bitki başına başak sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20'de ve ortalama bitki başına başak sayısı ise Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelge 4.20'den de anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin bitki başına başak sayısı üzerine etkisi önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemlidir.

Su baskını zamanlarının bitki başına başak sayısı; 3-4 yapraklı dönemde 0,97 adet ile en düşük olmuş, bunu 0,99 adet ile kardeşlenme dönemi ve 1,03 adet ile sapa kalkma dönemi izlemiştir. Bu durum su baskınlarının bitki başına başak sayısı üzerine olumsuz etkileri bitkilerin 3-4 yapraklı döneminden başlayarak ileri gelişme dönemlerine doğru gidildikçe azalmaktadır şeklinde yorumlanabilir.

Genotiplerin ortalama bitki başına başak sayıları 0,95-1,16 adet arasında değişmektedir. En fazla bitki başına başak sayısı 1,16 adet ile Doğu-88 genotipinde bulunmuş, bunu (B) grubundan 1,10 adet başak ile Ducula-4 genotipi izlemiştir. En az bitki başına başak

Çizelge 4.20. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	0,48	0,24	71,61 **
Hata (a)	9	0,03	0,00	
B (Süre)	2	0,05	0,03	1,42
A x B	4	0,06	0,02	0,81
Hata (b)	18	0,33	0,02	
C (Genotip)	19	1,86	0,10	19,42 **
AC	38	0,44	0,01	2,3 **
BC	38	0,14	0,00	0,72
ABC	76	0,44	0,01	1,15
Hata (c)	513	2,59	0,01	
Genel	719	6,42		
Değişim Katsayısı (%)	7,12			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

sayısı 0,95 adet ile Momtchill ve Sakin genotiplerinde bulunmuştur. Genotiplerin su baskını zamanlarına göre bitki başına başak sayıları incelendiğinde; sapa kalkma dönemindeki su baskınlarında 1,23 adet ile Doğu-88 ve 1,22 adet ile Ducula-4 en fazla başağa sahip genotipler, Momtchill ise 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarında 0,91 adet başak ile en az sayıda başağa sahip olan genotip olmuştur (Çizelge 4.21).

Tüm serin iklim tahıllarında birim alandaki başak sayısı tane verimini belirleyen en önemli unsurlardan olup, araştırmamızda, bitki başına kardeş sayısı ile bitki başına başak sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r = 0,45^{**}$) bulunmuştur (Çizelge 4.153). Bu sonuç; bitki başına başak sayısının verim üzerine önemli etkide bulunduğunu açıklayan Davidson ve Chevalier (1990), Collaku ve Harrison (2002), Collaku ve Harrison (2005), Çekiç (2007) ve Kaydan ve Yağmur (2008)'in, birim alandaki başak sayısının az ya da çok olmasında, bitki başına başak sayısının belirleyici olduğunu açıklayan Genç (1978)'in ve birim alandaki toplam kardeş sayısının doğrudan bitki başına fertil kardeş sayısını etkilediğini bildiren Xie ve ark. (2015)'in bulguları ile uyum içindedir. Tekirdağ koşullarında istenilen verim düzeyine ulaşabilmek için bitkilerin ana sap ile birlikte 3 fertil kardeşe sahip olması gerektiğini açıklayan Gençtan ve Balkan (2006)'nın ve fertil kardeşlerin asimilatlardan daha iyi yararlandığı ve daha fazla fertil kardeşe sahip oldukları için kısa boylu buğday çeşitlerini öneren Soylu ve Sade (2003)'ün bulguları da araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir.

Çizelge 4.21. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	0,97	1,01	0,97	0,98 e-1	0,99	1,06	1,01	1,02 c-h	1,00	1,05	1,02	1,02 c-g	1,01 C-E
Pova	0,97	0,93	0,99	0,96 f-1	1,04	0,97	1,00	1,00 d-h	1,06	1,17	1,05	1,09 bc	1,02 CD
K-2	0,93	0,95	0,93	0,94 f-1	0,97	0,94	0,96	0,95 f-1	0,99	1,01	0,94	0,98 e-1	0,96 EF
Alada	0,97	0,97	0,89	0,94 f-1	0,94	1,02	0,98	0,98 e-1	1,00	1,05	0,99	1,01 c-h	0,98 D-F
Hanlı	0,99	1,00	1,00	1,00 d-1	0,99	1,01	1,01	1,00 d-1	1,03	1,02	1,02	1,02 c-g	1,01 C-E
Bköpr	0,99	0,97	0,99	0,98 e-1	1,01	1,01	0,99	1,00 d-1	1,00	1,06	0,98	1,02 c-h	1,00 C-F
Momt	0,86	0,96	0,91	0,91 1	0,98	0,94	0,97	0,96 f-1	0,97	0,97	1,03	0,99 e-1	0,95 F
Bez	0,95	0,98	0,99	0,97 f-1	0,96	1,00	0,94	0,97 f-1	0,99	0,97	0,97	0,98 e-1	0,97 D-F
Kate	0,95	0,97	0,93	0,95 f-1	0,95	0,97	0,97	0,96 f-1	0,99	0,98	1,00	0,99 e-1	0,97 EF
Sakin	0,96	0,96	0,93	0,95 f-1	0,98	0,92	0,94	0,95 f-1	0,95	0,99	0,94	0,96 f-1	0,95 F
Tbey	0,97	0,96	0,98	0,97 f-1	0,88	0,98	0,94	0,93 g-1	0,95	1,01	0,97	0,98 e-1	0,96 EF
Doğu	1,10	1,12	1,02	1,08 b-d	1,22	1,11	1,15	1,16 ab	1,10	1,27	1,31	1,23 a	1,16 A
Golia	0,95	0,99	1,00	0,98 e-1	1,04	0,99	1,00	1,01 c-h	1,11	1,27	1,08	1,15 ab	1,05 C
Flamr	0,93	0,92	0,93	0,93 h1	0,97	0,97	1,01	0,98 e-1	1,01	0,98	0,97	0,98 e-1	0,96 EF
Atay	1,00	0,97	0,99	0,99 e-1	1,01	0,96	0,97	0,98 e-1	1,02	1,01	1,03	1,02 c-g	1,00 D-F
Sultn	0,97	0,99	0,98	0,98 e-1	0,98	0,99	0,97	0,98 e-1	0,95	1,02	1,05	1,01 d-h	0,99 D-F
Sagit	0,94	0,96	0,93	0,94 f-1	0,96	0,96	0,96	0,96 f-1	1,01	0,99	0,95	0,98 e-1	0,96 EF
Ceyhn	1,05	0,99	0,94	0,99 d-1	0,97	0,99	0,98	0,98 e-1	1,01	1,09	0,99	1,03 c-f	1,00 C-F
Bbey	0,96	0,96	0,96	0,96 f-1	0,94	0,91	0,94	0,93 g-1	1,02	1,01	0,96	1,00 d-1	0,96 EF
Ducla	1,06	0,99	1,01	1,02 c-h	1,08	1,12	1,01	1,07 c-e	1,17	1,32	1,17	1,22 a	1,10 B
Ort.(AxB)	0,97	0,98	0,96		0,99	0,99	0,98		1,02	1,06	1,02		
Ort.(A)				0,97 C				0,99 B				1,03 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 0,99 - 1,01 - 0,99 -

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,003536 $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,01179 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,02041 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): - $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Araştırmamızda; 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamaları sonucunda bitki başına başak sayısı, sapa kalkma dönemindeki uygulamalara göre daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar; Araki ve ark. (2012) ile Yadav ve ark. (2015)’in bulgularıyla uyum içerisinde olup, uygulama zamanına, süresine ve şekline göre değişmekle birlikte su baskınlarının bitki başına başak sayısı üzerindeki etkisini azaltarak gösterdiğini belirten Watson ve ark. (1976), Cannell ve ark. (1984), Collaku ve Harrison (2002), Li ve ark. (2011), Amri ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2014) ve Sheikh ve ark. (2014)’ün ve

genotiplerin bitki başına başak sayısı yönünden su baskını uygulamalarına farklı tepkiler verdiğini açıklayan Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir.

4.1.11 Metrekaredeki başak sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaredeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de ve ortalama metrekaredeki başak sayısı ise Çizelge 4.23'te verilmiştir. Çizelge 4.22'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Su baskını uygulama zamanlarının metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi incelendiğinde; en düşük metrekaredeki başak sayısı 476 adet ile 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarından elde edilmiş, bunu 484 adet ile kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamaları izlemiş, en fazla metrekaredeki başak sayısı ise 506 adet ile sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.22. Kasa Denemesi-1'den elde edilen metrekaredeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	112931,41	56465,70	51,27 **
Hata (a)	9	9911,53	1101,28	
B (Süre)	2	13569,27	6784,63	1,56
A x B	4	13628,25	3407,06	0,78
Hata (b)	18	78316,87	4350,94	
C (Genotip)	19	443846,97	23360,37	18,62 **
AC	38	111348,41	2930,22	2,34 **
BC	38	34825,78	916,47	0,73
ABC	76	116824,41	1537,16	1,23
Hata (c)	513	643561,73	1254,51	
Genel	719	1578764,58		
Değişim Katsayısı (%)	7,25			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Su baskını sürelerinin metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisi; istatistiki anlamda önemli olmasa da en fazla 495 adet ile 10 günlük su baskınında bulunmuş, bunu 488 adet ile 0 (kontrol) uygulaması ve 484 adet ile 20 günlük su baskını izlemiştir.

Genotiplerin metrekaresindeki başak sayıları 466-565 adet arasında değişmekte olup, en fazla metrekaresindeki başak sayısı 565 adet ile Doğu-88 genotipinde bulunmuş, bunu 540 adet ile Ducula-4 izlemiştir. Sakin ise, 466 adet ile en düşük metrekaresindeki başak sayısına sahip olmuştur.

Çizelge 4.23. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama metrekaresindeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	478	500	472	483 f-1	483	517	494	498 d-h	492	511	489	497 d-h	493 C-F
Pova	475	456	483	471 g-1	514	475	489	493 e-1	519	581	514	538 cd	501 CD
K-2	458	464	456	459 g-1	475	458	469	468 g-1	483	492	464	480 f-1	469 E-G
Alada	475	478	433	462 g-1	458	500	483	481 f-1	492	508	486	495 d-h	479 D-G
Hanlı	492	489	489	490 e-1	486	492	494	491 e-1	506	497	503	502 d-g	494 C-E
Bköpr	486	475	486	482 f-1	486	494	486	489 e-1	492	519	483	498 d-h	490 C-G
Momt	422	469	447	446 ı	478	464	475	472 g-1	472	481	500	484 f-1	468 FG
Bez	469	483	483	479 f-1	472	489	461	474 g-1	486	475	478	480 f-1	477 D-G
Kate	464	475	450	463 g-1	469	472	475	472 g-1	486	481	492	486 e-1	474 E-G
Sakin	461	472	456	463 g-1	478	450	467	465 g-1	469	486	458	471 g-1	466 G
Tbey	475	475	483	478 g-1	425	486	458	456 g-1	467	494	472	478 g-1	471 E-G
Doğu	544	547	497	530 c-e	597	544	547	563 bc	539	622	650	604 a	565 A
Golia	467	475	489	477 g-1	508	486	492	495 d-h	544	622	522	563 bc	512 C
Flamr	467	447	456	456 g-1	475	472	492	480 f-1	497	478	478	484 f-1	473 E-G
Atay	494	475	486	485 e-1	494	467	475	479 f-1	500	494	500	498 d-h	487 C-G
Sultn	481	489	478	482 f-1	483	483	481	482 f-1	469	503	522	498 d-h	488 C-G
Sagit	458	467	458	461 g-1	467	467	469	468 g-1	497	478	464	480 f-1	469 E-G
Ceyhn	511	486	461	486 e-1	475	483	481	480 f-1	494	531	486	504 d-g	490 C-G
Bbey	481	475	472	476 g-1	450	447	458	452 hı	492	494	464	483 f-1	470 E-G
Ducla	519	486	492	499 d-h	531	553	492	525 c-f	569	653	569	597 ab	540 B
Ort.(AxB)	479	479	471		485	485	482		498	520	500		
Ort.(A)				476 B				484 B				506 A	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	488 -	495 -	484 -
Duncan; $S \bar{x}$ (zaman):2,142	$S \bar{x}$ (süre): -		$S \bar{x}$ (genotip): 5,90
$S \bar{x}$ (zamanxgenotip):10,22	$S \bar{x}$ (süre x genotip):		$S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını x genotip etkileşiminin metrekaresindeki başak sayıları üzerine etkisi incelendiğinde; Pamukova-97, Doğu-88, Golia ve Ducula-4 genotiplerinin sapa kalkma dönemi su baskını uygulamasından elde edilen metrekaresindeki başak sayıları, bu genotiplerin diğer iki dönemde uygulanan su baskınlarından elde edilen metrekaresindeki başak sayılarından istatistiki anlamda daha fazla bulunmuş, diğer genotipler ise değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmemiştir. Bu dört genotipte 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının, bu genotiplere ait 0 (kontrol) parselleri ortalamalarına göre metrekaresindeki başak sayısını azalttığı, sapa kalkma döneminde ise arttırdığı söylenebilir (Çizelge 4.23).

Genç (1978)'in belirttiği gibi metrekaresindeki başak sayısı tane verim üzerinde etkili olan en önemli unsurlardan birisi olup, teorik olarak birim alanda başak sayısını artırarak verimin artırılabilirliğini göstermektedir. Çok sayıdaki araştırmacı; metrekaresindeki başak sayısı ile tane verimi arasında önemli olumlu korelasyonlar olduğunu belirtmektedir (Soylu ve ark. 1999, Çekiç 2007, Kaydan ve Yağmur 2008, Aktaş 2010). Önder ve ark. (2011); biyotik ve abiyotik stres koşullarının da metrekaresindeki başak sayısına etkide bulunduğunu, kötü koşullara doğru gidildikçe birim alandaki başak sayısının diğer verim unsurlarına oranla daha önemli hale geldiğini açıklamaktadır. Araştırmamızda; 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme dönemindeki uygulamalarda metrekaresindeki başak sayıları, sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarına göre daha az bulunmuş, bu başak sayıları, 0 (kontrol) parselleri ortalamasının altında olmasına karşın su baskını uygulamaları metrekaresindeki başak sayısını istatistiki anlamda olumsuz olarak etkilememiştir. Bu sonuçlar, Samad ve ark. (2001), Araki ve ark. (2012) ile Yadav ve ark. (2015)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Ancak parsel başına başak sayısının, çiçeklenme öncesi su baskını uygulamalarında kontrolden belirgin derecede daha düşük olmasının tane verimindeki azalmanın nedeni olduğunu belirten Li ve ark. (2011)'in, su baskınlarının incelenen tüm genotiplerin metrekaresindeki başak sayısını istatistiki anlamda önemli ölçüde etkilediğini belirten Amri ve ark. (2014)'ün, su baskını uygulamasının metrekaresindeki başak sayısı üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu ve sapa kalkma döneminden sonra uygulanan su baskınının metrekaresindeki başak sayısını azalttığını belirten Sheikh ve ark. (2014)'ün ve su baskını stresinin buğdayda metrekaresindeki başak sayısını azalttığını belirten Olgun ve ark. (2008)'in bulguları ile çelişmektedir. Bu durumun, deneme koşullarından ve ekolojik farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir. Diğer taraftan araştırmamızda, genotiplerin metrekaresindeki başak sayısı yönünden su baskını uygulamalarına farklı tepkiler vermiş olması ise, Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla uyum içinde olduğunu göstermektedir.

4.1.12 Bitki boyu

Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'de ve ortalama bitki boyu ise Çizelge 4.25'de verilmiştir. Çizelge 4.24'den de anlaşılacağı üzere bitki boyu yönünden su baskını süreleri arasındaki fark önemsiz, su baskını zamanlarının ve genotiplerin bitki boyu üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli, konular arasındaki etkileşimler ise istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Su baskını zamanlarının bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde; en kısa bitki boyu 79,9 cm ile 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarından elde edilmiş, bunu 86,0 cm ile kardeşlenme ve 87,6 cm ile sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamaları izlemiştir. Bitki boyunun 0 (kontrol) parsellerindeki ortalaması (85,1 cm) ile 3-4 yapraklı dönemde su baskını uygulanan parsellerdeki ortalaması karşılaştırıldığında da 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınının bitki boyunu kısalttığı söylenebilir (Çizelge 4.25).

Denemeye alınan genotiplerin bitki boyları 73,1-102,8 cm arasında değişmekte olup, Doğu-88 genotipi en uzun bitki boyuna sahip olmuş, bunu 97,2 cm ile Bezostaya-1 genotipi izlemiş, buna karşılık en kısa bitki boyu da Golia genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	8122,01	4061,00	25,3 **
Hata (a)	9	1444,61	160,51	
B (Süre)	2	207,89	103,95	0,97
A x B	4	1704,78	426,20	3,99
Hata (b)	18	1923,85	106,88	
C (Genotip)	19	63537,22	3344,06	307,40 **
AC	38	954,65	25,12	2,31
BC	38	1854,76	48,81	4,49
ABC	76	620,57	8,17	0,75
Hata (c)	513	5580,69	10,88	
Genel	719	85951,04		
Değişim Katsayısı (%)	3,90			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	83,1	74,6	79,9	79,2	87,1	88,9	87,8	87,9	90,1	89,5	88,1	89,3	85,5 FG
Pova	83,7	78,5	77,1	79,7	86,1	85,1	81,4	84,2	86,3	88,8	82,4	85,9	83,3 H
K-2	81,4	74,3	77,5	77,8	83,0	79,8	80,5	81,1	82,6	84,3	79,7	82,2	80,4 I
Alada	83,0	77,8	81,2	80,6	88,3	92,3	89,2	89,9	90,2	93,9	89,0	91,0	87,2 EF
Hanlı	84,3	74,7	77,0	78,7	89,1	87,2	84,2	86,9	89,3	88,2	84,1	87,2	84,2 GH
Bköpr	90,4	80,6	86,0	85,6	92,8	90,5	90,9	91,4	94,5	95,9	90,5	93,6	90,2 D
Momt	81,4	80,6	81,5	81,2	88,1	92,8	90,6	90,5	90,0	96,7	94,8	93,8	88,5 DE
Bez	94,3	88,9	90,7	91,3	95,9	99,7	99,1	98,2	96,6	105,1	104,2	101,9	97,2 B
Kate	86,4	79,7	82,8	83,0	89,8	92,9	93,4	92,0	91,3	95,4	90,5	92,4	89,1 DE
Sakin	90,4	88,6	88,4	89,1	90,4	95,0	94,9	93,4	94,9	96,0	93,3	94,7	92,4 C
Tbey	88,2	82,1	82,0	84,1	88,4	91,0	89,2	89,5	92,4	98,9	91,5	94,3	89,3 DE
Doğu	96,9	101,0	101,2	99,7	102,0	105,2	107,4	104,9	98,4	105,8	107,2	103,8	102,8 A
Golia	58,8	55,2	56,2	56,7	60,2	62,3	61,3	61,3	63,7	62,9	59,9	62,1	60,1 L
Flamr	77,5	73,1	71,5	74,0	81,4	81,2	78,6	80,4	84,0	86,3	80,8	83,7	79,4 I
Atay	90,8	86,5	92,5	89,9	90,2	97,3	100,8	96,1	91,2	94,2	94,5	93,3	93,1 C
Sultn	82,6	75,6	81,9	80,0	85,2	83,5	87,6	85,4	84,0	87,8	91,5	87,8	84,4 GH
Sagit	68,9	62,1	64,2	65,1	70,1	71,7	71,0	70,9	73,1	74,6	70,6	72,8	69,6 K
Ceyhn	80,2	73,3	75,6	76,4	82,6	83,3	77,9	81,3	84,7	87,0	83,1	84,9	80,9 I
Bbey	75,0	65,9	65,8	68,9	76,6	74,0	71,8	74,2	74,7	79,8	74,3	76,3	73,1 J
Ducla	82,0	73,1	72,7	75,9	84,1	82,1	77,5	81,2	84,1	83,2	77,8	81,7	79,6 I
Ort.(AxB)	83,0	77,3	79,3		85,6	86,8	85,8		86,8	89,7	86,4		
Ort.(A)				79,9 B				86,0 A				87,6 A	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	85,1	84,6	83,8
Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,8178	$S\bar{x}$ (süre): -	$S\bar{x}$ (genotip): 0,5497	$S\bar{x}$ (zamanxsüre): -
$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): -	$S\bar{x}$ (sürexgenotip): -	$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Bitki boyu, çevre koşullarından çok fazla etkilenen ve yüksek kalıtım derecesine sahip önemli bir özelliktir (Fırat 2006 ve Yağbasanlar ve ark. 1990b). Araştırmamızda da bitki boyu ile verim arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r = 0,26^{**}$) olduğu şeklindeki sonuç (Çizelge 4.153), bitki boyunun tane verimi üzerine etkili olduğunu açıklayan Başer ve ark. (2005)'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çok sayıda araştırmacı su baskınlarının bitki boyunu etkilediğini bildirmiştir (Arslan 2006, Erayman ve ark. 2007, Sheikh ve ark. 2014). Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014) su baskını uygulamalarının bitki boyunda kısalmaya yol açtığını

belirtmektedir. Erayman ve ark. (2007), Sheikh ve ark. (2014) ise genotiplerin su baskınlarından farklı şekilde etkilendiklerini açıklamaktadır. Araştırmamızda, 3-4 yapraklı dönem gibi erken dönemde uygulanan su baskınlarının bitki boyunda önemli oranda kısaltmaya neden olduğu, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde bitki boyunun uzadığı ve artan su baskını sürelerinin bitki boyu üzerine etkili olmadığı şeklindeki sonuçlar, Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir.

4.1.13 Başak uzunluğu

Kasa Denemesi-1'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'da ve ortalama başak uzunluğu ise Çizelge 4.27'de verilmiştir. Çizelge 4.26'dan da anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin başak uzunluğu üzerine etkisi önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Su baskını uygulama zamanlarının başak uzunluğuna etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarında 7,4 cm ile en kısa başak uzunluğu saptanmış, bunu 8,0 cm ile kardeşlenme ve 8,4 cm ile sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarından

Çizelge 4.26. Kasa Denemesi-1'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	124,88	62,44	56,7 **
Hata (a)	9	9,91	1,10	
B (Süre)	2	10,86	5,43	2,43
A x B	4	27,60	6,90	3,09 *
Hata (b)	18	40,18	2,23	
C (Genotip)	19	372,54	19,61	106,74 **
AC	38	11,55	0,30	1,66 **
BC	38	32,91	0,87	4,72 **
ABC	76	14,44	0,19	1,03
Hata (c)	513	94,24	0,18	
Genel	719	739,10		
Değişim Katsayısı (%)	5,41			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

elde edilen başak uzunlukları izlemiştir. 0 (kontrol) parsellerindeki 8,1 cm olan başak uzunluğu ortalamaları ile 3-4 yapraklı dönemde su baskını uygulamalarından elde edilen başak uzunlukları karşılaştırıldığında da erken dönemde uygulanan su baskınlarının başak uzunluğunu azalttığı söylenebilir.

Başak uzunluğu yönünden zaman x süre etkileşimi incelendiğinde, en uzun başak 8,7 cm ile sapa kalkma döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınından elde edilirken, en kısa başaklar 3-4 yapraklı dönemdeki 7,1 cm ile 10 günlük ve 7,2 cm ile 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Denemeye alınan genotipler arasında Beşköprü genotipi 9,4 cm ile en uzun başaklı genotip olmuş, bunu 9,1 cm ile Atay-85 genotipi izlemiştir. En kısa başaklar ise aynı grupta yer alan Sakin, Golia, Sagittario, Flamura-85, Ducula-4 ve Momtchill genotiplerinden elde edilmiştir.

Su baskını zamanları x genotip etkileşimi incelendiğinde; bütün genotiplerde 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınındaki başak uzunluklarının, diğer dönemlerde uygulanan su baskınlarına göre daha az olması dikkati çekmektedir. 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınları ile sapa kalkma dönemi su baskınlarındaki başak uzunluğu değerleri istatistiki olarak farklı gruplarda yer almışlardır. Bütün genotiplerde en uzun başak, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınından elde edilmiştir. Kate A-1 ve Atay-85 genotipleri başak uzunluklarının 3-4 yapraklı erken dönemdeki su baskınından geç dönem olan sapa kalkma dönemindeki su baskınlarına doğru gidildikçe artarak farklı istatistiki gruba girmesiyle diğer genotiplerden ayrılmaktadır. Tosunbey ve Sultan-95 genotiplerinde de 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme dönemi su baskınlarından elde edilen başak uzunluğu değerleri aynı gruba girmiş olmasına karşın, sapa kalma dönemi su baskını başak uzunluğu değerleri diğer iki zamandan istatistiki olarak ayrılmıştır (Çizelge 4.27). Beşköprü 9,9 cm ve Atay-85 9,7 cm başak uzunluğu ile sapa kalkma dönemi su baskını uygulamalarında en uzun başaklı genotipler olmuştur. Beşköprü genotipi de kardeşlenme dönemindeki su baskınlarında 9,5 cm başak uzunluğu ile aynı gruba girmiş ve birlikte ilk üç sırayı paylaşmışlardır. En kısa başaklar ise; 6,3 cm ile Momtchill, 6,6 cm ile Flamura-85, 6,6 cm ile Sagittario, 6,7 cm ile Golia ve 6,7 cm ile Ducula-4 genotiplerinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	9,1	7,1	7,3	7,9 o-t	9,4	9,1	8,5	9,0 d-f	9,9	9,1	8,8	9,3 b-d	8,7 C	9,5 ab	8,4 g-k	8,2 j-n
Pova	8,0	7,7	7,7	7,8 p-u	8,6	8,8	8,3	8,5 f-m	8,7	9,2	8,9	8,9 d-g	8,4 DE	8,4 h-k	8,6 f-j	8,3 i-m
K-2	8,7	7,6	7,5	7,9 n-q	9,0	8,4	8,7	8,7 e-l	9,2	9,4	9,0	9,2 c-e	8,6 CD	9,0 b-f	8,5 g-k	8,4 h-l
Alada	8,3	7,6	7,7	7,9 o-s	9,1	8,7	8,7	8,8 d-i	8,9	9,4	8,7	9,0 d-f	8,6 CD	8,8 d-i	8,6 e-j	8,4 h-l
Hanlı	7,9	6,6	6,6	7,0 v-z	8,7	7,9	7,9	8,2 m-p	8,5	8,3	8,0	8,2 l-p	7,8 G	8,4 h-l	7,6 p-v	7,5 r-w
Bköpr	9,6	8,5	8,5	8,9 d-h	9,9	9,4	9,3	9,5 a-c	9,9	10,1	9,8	9,9 a	9,4 A	9,8 ab	9,3 bc	9,2 b-d
Momt	6,5	6,2	6,2	6,3 l	7,2	7,2	6,9	7,1 v-y	7,2	7,5	7,3	7,3 s-x	6,9 I	7,0 wx	7,0 wx	6,8 x
Bez	6,8	7,0	7,3	7,0 w-z	7,5	7,4	7,7	7,5 q-w	7,1	8,0	7,8	7,6 q-v	7,4 H	7,1 v-x	7,5 r-w	7,6 q-v
Kate	7,9	7,0	7,8	7,6 q-v	8,5	8,2	8,1	8,3 k-p	8,7	9,1	8,6	8,8 d-j	8,2 EF	8,4 h-l	8,1 j-p	8,2 j-o
Sakin	6,9	6,9	6,9	6,9 x-z	6,6	7,2	7,4	7,1 v-y	7,0	8,0	7,6	7,5 q-w	7,2 HI	6,8 x	7,3 s-x	7,3 t-x
Tbey	7,7	7,5	7,0	7,4 r-x	7,9	7,9	7,8	7,9 o-t	8,3	9,4	8,2	8,7 e-m	8,0 FG	8,0 k-r	8,3 i-m	7,7 o-v
Doğu	7,4	7,4	7,8	7,5 q-w	7,9	7,9	7,8	7,9 o-t	7,9	8,6	8,6	8,4 h-o	7,9 G	7,7 n-u	8,0 k-r	8,1 j-q
Golia	6,9	6,7	6,4	6,7 y-l	7,3	7,2	7,0	7,2 v-y	7,4	7,7	7,5	7,5 q-w	7,1 HI	7,2 u-x	7,2 u-x	7,0 wx
Flamr	7,0	6,3	6,4	6,6 z-l	7,3	7,4	7,0	7,2 v-x	7,5	7,7	7,2	7,4 q-w	7,1 I	7,3 t-x	7,1 v-x	6,9 x
Atay	8,9	8,1	8,3	8,4 g-n	8,7	9,6	9,1	9,1 c-e	9,2	10,2	9,8	9,7 ab	9,1 B	8,9 c-g	9,3 bc	9,1 b-e
Sultn	8,9	7,0	7,6	7,8 o-u	8,8	7,9	7,9	8,2 l-p	8,9	8,9	8,6	8,8 d-k	8,3 E	8,8 c-h	7,9 k-r	8,0 j-q
Sagit	7,0	6,4	6,3	6,6 z-l	7,5	7,1	7,1	7,2 v-x	7,5	7,7	7,3	7,5 q-w	7,1 I	7,4 s-x	7,0 wx	6,9 x
Ceyhn	7,9	7,4	7,1	7,5 q-w	7,9	8,0	7,8	7,9 o-r	7,8	8,8	8,4	8,3 i-p	7,9 G	7,9 l-s	8,1 j-q	7,8 m-t
Bbey	8,1	7,2	6,6	7,3 u-x	8,5	8,4	7,5	8,1 m-p	8,0	8,6	8,3	8,3 j-p	7,9 G	8,2 j-n	8,1 j-q	7,5 r-w
Ducla	7,2	6,6	6,2	6,7 y-l	7,6	6,5	7,3	7,1 v-y	6,9	7,7	7,4	7,3 t-x	7,0 I	7,2 t-x	6,9 x	7,0 wx
Ort.	7,8 B	7,1 C	7,2 C		8,2 AB	8,0 B	7,9 B		8,2 AB	8,7 A	8,3 AB			8,1 -	7,9 -	7,8 -
Ort.(A)				7,4 C				8,0 B				8,4 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,06773 $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,07149 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,167

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,1238 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,1238 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; Tahirova-2000, K-2, Hanlı, Beşköprü ve Sultan-95 genotipleri 10 ve 20 günlük su baskını sürelerinden en fazla etkilenen genotipler olmuştur. Bu genotiplerin başak uzunlukları 10 gün ve 20 gün su baskını süresinde de 0 (kontrol) göre aynı oranda azalmıştır. Su baskını uygulanmayan parsellerde 9,8 cm ile Beşköprü ve 9,5 cm ile Tahirova-2000 genotipleri en uzun başaklara sahip olurken, 20 günlük su baskını uygulamasındaki 6,8 cm başak uzunluğu ile Momtchill en kısa başaklı genotip olmuştur.

Buğdayda tane verimini etkileyen önemli kriterlerden birisi de başak uzunluğu olup, verim için önemli bir seçim kriteri olarak kullanılabilirler. Öğeler arasında yer almaktadır (İlker 2006). Denememizde de başak uzunluğu ile tane verimi arasında önemli ve olumlu bir korelasyonun ($r=0,57^{**}$) bulunmuş olması (Çizelge 4.153), başak uzunluğu ile tane verimi arasında önemli ilişki olduğunu açıklayan Sheoran ve ark. (1986), Soylu ve ark. (1999)'un bulguları ile uyum içerisindedir. Buğdayın büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek stres koşulları başak uzunluğunda azalmalara yol açmaktadır (Mahmood ve ark. 1991). Soylu (1998), başak uzunluğunun kalıtım derecesi yüksek bir özellik olduğunu, Aktaş (2010) da çevre koşullarından önemli derecede etkilendiğini belirtmiştir. Kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi değişik stres koşullarının başak uzunluğu üzerine etkileri genotiplere göre farklılıklara da neden olmaktadır (Sheoran ve ark. 1986). Bu bilgilere paralel olarak, tez çalışmasından elde edilen sonuçlar başak uzunluğunun erken vejetatif dönemde uygulanan su baskınlarından istatistiksel anlamda önemli derecede etkilendiğini göstermektedir. Ancak su baskını süreleri ve su baskını zamanları ile genotipler arasındaki etkileşim incelendiğinde bazı genotiplerin su baskınından etkilenmediği dikkati çekmiştir. Bu sonuçlar Arslan (2006), Erayman ve ark. (2007), Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.14 Başakta fertil başakçık sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28'de ve ortalama başakta fertil başakçık sayısı ise Çizelge 4.29'da verilmiştir. Çizelge 4.28'den anlaşılacağı üzere başakta fertil başakçık sayısı yönünden su baskını süreleri arasındaki fark önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi % 1, su baskını süreleri x genotip etkileşimi % 1, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	380,72	190,36	58,1 **
Hata (a)	9	29,49	3,28	
B (Süre)	2	49,57	24,78	3,45
A x B	4	100,96	25,24	3,52 *
Hata (b)	18	129,15	7,18	
C (Genotip)	19	1380,61	72,66	79,41 **
AC	38	26,58	0,70	0,77
BC	38	186,63	4,91	5,37 **
ABC	76	68,16	0,90	0,98
Hata (c)	513	469,41	0,92	
Genel	719	2821,27		
Değişim Katsayısı (%)	6,11			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29'un incelenmesinden anlaşıldığı gibi, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarından elde edilen başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları (sırasıyla 15,8 adet ve 16,5 adet) 3-4 yapraklı dönemdeki ortalama başakta fertil başakçık sayısına (14,7 adet) göre daha yüksek olmuştur. Her üç su baskını uygulama zamanı ortalama değerleri, istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almıştır. 0 (kontrol) parsellerindeki başakta fertil başakçık sayısının ortalaması 16,0 adet olup, 3-4 yapraklı dönemde su baskını uygulanan parsellerdeki ortalaması ile karşılaştırıldığında; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınının başakta fertil başakçık sayısını azalttığı, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınının ise başakta fertil başakçık sayısını arttırdığı söylenebilir.

Su baskını zaman x süre etkileşimi incelendiğinde; en fazla başakta fertil başakçık sayısı 17,0 adet ile sapa kalkma döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınından, en az başakta fertil başakçık sayıları da 14,1 adet ile 3-4 yapraklı dönemdeki 10 günlük ve 14,4 adet ile aynı dönemdeki 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilmiştir.

Genotiplerin başakta fertil başakçık sayıları 12,9-18,1 adet arasında değişmiştir. Başakta fertil başakçık sayısı en fazla Sakin, en az da Hanlı genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.				
Tova	15,3	11,7	12,8	13,3	16,0	14,8	13,9	14,9	16,8	15,5	13,8	15,4	14,5 E	16,1 r-r	14,0 y-]	13,5]^
Pova	15,7	14,7	14,7	15,0	16,3	17,1	15,5	16,3	16,5	17,4	16,8	16,9	16,1 C	16,1 r-q	16,4 g-o	15,7 k-t
K-2	14,8	12,7	13,0	13,5	14,9	13,9	14,0	14,3	15,7	16,2	14,7	15,5	14,4 E	15,1 p-y	14,2 w-]	13,9 z-]
Alada	17,2	16,0	16,9	16,7	18,7	18,2	17,9	18,3	18,1	19,7	18,7	18,8	17,9 AB	18,0 a-c	18,0 a-d	17,8 a-e
Hanlı	13,2	10,5	11,1	11,6	15,0	12,6	12,6	13,4	14,4	13,7	12,8	13,6	12,9 G	14,2 x-]	12,3 _	12,2 _
Bköpr	18,5	15,2	15,6	16,4	18,5	17,1	16,8	17,5	18,5	18,5	18,1	18,4	17,4 B	18,5 a	17,0 c-j	16,8 d-l
Momt	13,8	14,1	14,8	14,2	15,4	15,7	15,4	15,5	15,5	16,6	16,8	16,3	15,3 D	14,9 r-[	15,5 n-v	15,7 l-t
Bez	13,4	14,7	15,0	14,4	15,0	15,1	15,6	15,2	14,0	16,5	15,9	15,5	15,0 DE	14,1 x-]	15,4 n-w	15,5 m-u
Kate	16,1	14,8	17,1	16,0	16,8	16,5	16,8	16,7	16,8	18,0	17,3	17,3	16,7 C	16,5 f-n	16,4 g-o	17,1 b-j
Sakin	17,7	17,0	17,3	17,3	17,3	18,5	18,8	18,2	17,9	19,1	19,2	18,7	18,1 A	17,6 a-f	18,2 ab	18,4 a
Tbey	14,2	14,3	13,3	13,9	14,8	14,8	14,6	14,7	15,3	17,2	14,9	15,8	14,8 DE	14,7 s-\	15,4 n-v	14,3 v-]
Doğu	15,8	15,9	15,9	15,9	16,7	16,5	17,0	16,7	16,3	17,7	17,2	17,0	16,5 C	16,2 h-q	16,7 e-m	16,7 e-m
Golia	15,7	15,4	15,2	15,4	16,8	16,2	15,6	16,2	16,5	17,4	16,9	16,9	16,2 C	16,3 g-p	16,3 g-p	15,9 j-s
Flamr	13,7	12,0	11,9	12,5	14,3	14,0	13,3	13,9	14,5	15,1	12,7	14,1	13,5 F	14,1 x-]	13,7 [-]	12,6 ^_
Atay	17,0	15,6	16,1	16,2	17,1	18,2	17,9	17,7	17,6	18,5	18,5	18,2	17,4 B	17,2 b-ı	17,4 a-h	17,5 a-g
Sultn	16,1	12,3	13,9	14,1	15,9	14,2	14,2	14,7	16,0	15,5	15,7	15,8	14,9 DE	16,0 j-r	14,0 y-]	14,6 t-]
Sagit	15,4	13,9	13,6	14,3	16,2	15,2	15,5	15,6	16,2	16,6	16,2	16,3	15,4 D	15,9 j-s	15,2 o-x	15,1 q-y
Ceyhn	15,7	13,6	13,6	14,3	15,0	15,8	15,1	15,3	15,7	17,3	16,1	16,4	15,3 D	15,5 n-v	15,6 m-t	14,9 r-z
Bbey	16,9	15,0	13,5	15,1	17,4	16,9	14,7	16,3	16,4	17,9	17,2	17,1	16,2 C	16,9 c-k	16,6 f-n	15,1 p-y
Ducla	15,5	13,2	12,8	13,8	15,7	14,7	13,7	14,7	15,4	15,1	14,4	15,0	14,5 E	15,5 m-u	14,3 u-]	13,6 \-^
Ort.	15,6 B	14,1 C	14,4 C		16,2 AB	15,8 B	15,4 B		16,2 AB	17,0 A	16,2 AB			16,0 -	15,6 -	15,3 -
Ort.(A)				14,7 C				15,8 B				16,5 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,1168 $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,1594 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,2995

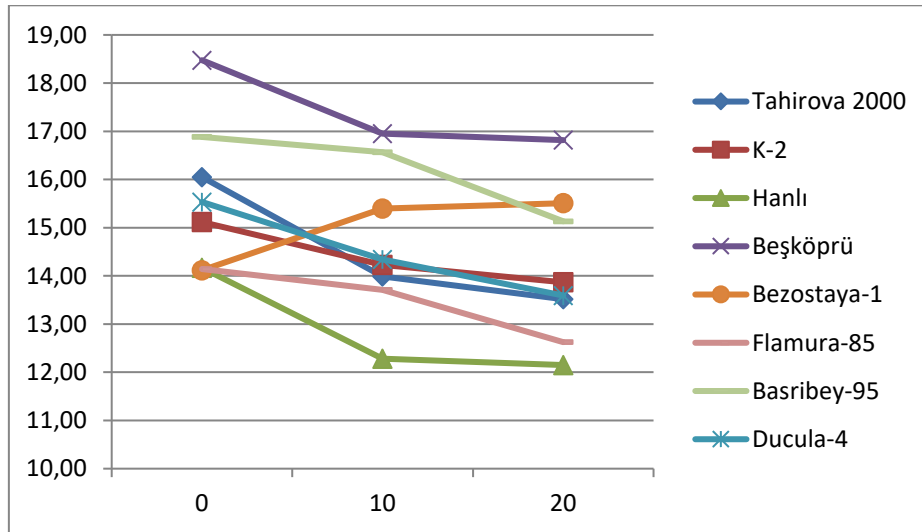
$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,2761 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskın süresi x genotip etkileşimi yönünden başakta fertil başakçık sayısı incelendiğinde ise; su baskını sürelerinin Pamukova-97, Alada, Momtchill, Kate A-1, Sakin, Tosunbey, Doğu-88, Golia, Atay-85, Sagittario ve Ceyhan-99 genotiplerinin başakta fertil başakçık sayısını etkilemediği dikkati çekmektedir. Tahirova-2000, K-2, Hanlı, Beşköprü, Sultan-95 ve Ducula-4 genotiplerinde 10 ve 20 günlük su baskını uygulaması başakta fertil başakçık sayısında azalmalara yol açmış, Flamura-85 ve Basribey-95 genotiplerinde 10 günlük su baskını süresi başakta fertil başakçık sayısını etkilemezken, 20 günlük su baskınında başakta fertil başakçık sayısında azalmalar görülmüştür. Su baskını uygulama sürelerinin Bezostaya-1 genotipinde etkisi farklı olmuştur. Bezostaya-1 genotipinde diğer genotiplerin aksine 10 ve 20 gün süreli su baskınları başakta fertil başakçık sayısında artışlara yol açmıştır (Şekil 4.1). Bu durum Bezostaya-1 genotipinin çok geniş adaptasyon yeteneğinin bir sonucu olduğu şeklinde açıklanabilir.

En fazla başakta fertil başakçık sayısı 18,5 adet ile Beşköprü genotipinde hiç su baskını uygulanmayan parsellerden, en az başakta fertil başakçık sayısı da 12,2 adet ile Hanlı genotipinde 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.29).

Başakta fertil başakçık sayısı kalıtsal bir özellik olup çevre koşullarından etkilenmektedir. Kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi stresli koşullarda buğday bitkileri, bir stres



Şekil 4.1. Kasa Denemesi-1'deki bazı genotiplerde su baskını sürelerinin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi

kaçış mekanizması olarak başakta fertil başakçık sayısını azaltmakta, strese neden olan faktörler ortadan kalktığında ise bitkiler kayıp olan fertil başakları geri getirememektedir (Pietragalla ve Pask 2012). Sade ve ark. (1995) ile Aktaş (2010), tane verimi ile başakta fertil başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Denememizde de verim ile başakta fertil başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r = 0,57^{**}$) bulunmuş (Çizelge 4.153) ve erken dönemde uygulanan su baskınlarının başakta fertil başakçık sayısını istatistiki anlamda önemli derecede düşürdüğü gözlenmiştir. Denememiz; başakta fertil başakçık sayısı yönünden genotipler arasında fark olduğunu ve aynı zamanda genotiplerin 10 ve 20 gün süreli su baskınlarından farklı şekilde etkilendiğini de göstermektedir. Bu sonuçlar; su baskını stres koşullarının, başaktaki başakçık sayısını azalttığını belirten Arduni ve ark. (2016) ile su baskınlarının başakçık sayısını önemli derecede etkilediğini, çeşitler arasında önemli derecede fark olduğunu ve başakçık sayısı yönünden su baskını x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli bulunduğunu açıklayan Erayman ve ark. (2007)'nin bulguları ile desteklenmektedir.

4.1.15 Başakta tane sayısı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30'da ve ortalama başakta tane sayısı ise Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.30'dan da anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin başakta tane sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.30. Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	6391,66	3195,83	48,92 **
Hata (a)	9	587,95	65,33	
B (Süre)	2	393,51	196,75	2,03
A x B	4	1691,46	422,87	4,36 *
Hata (b)	18	1745,57	96,98	
C (Genotip)	19	18202,58	958,03	68,86 **
AC	38	755,40	19,88	1,43 *
BC	38	3007,38	79,14	5,69 **
ABC	76	1335,15	17,57	1,26
Hata (c)	513	7137,74	13,91	
Genel	719	41248,39		
Değişim Katsayısı (%)	11,69			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını süreleri x genotip etkileşimi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri ile su baskını zamanları x genotip etkileşimleri de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Su baskını zamanlarının başaktaki tane sayıları üzerine etkisi incelendiğinde; en az başakta tane sayısı 28,1 adet ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında elde edilmiş, bunu 32,2 adet ile kardeşlenme ve 35,4 adet ile sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamaları izlemiştir. 0 (kontrol) parselleri ortalaması (32,7 adet) ile karşılaştırıldığında kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarının tane sayısını etkilemediği, sapa kalkma dönemindeki uygulamaların ise tane sayısını arttırdığı ve 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının da başakta tane sayısını azalttığı söylenebilir (Çizelge 4.31).

Su baskını zamanı x su baskını süresi etkileşiminin başakta tane sayısı üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında 10 ve 20 günlük su baskını süreleri başakta tane sayısını azaltmış, kardeşlenme döneminde ise 10 ve 20 günlük su baskını süreleri başakta tane sayısı üzerine etkili olmamıştır. Sapa kalkma döneminde ise 10 günlük su baskını uygulaması, başakta tane sayısını arttırırken, 20 günlük su baskını uygulamasıyla elde edilen başakta tane sayısı değeri hem su baskını uygulanmayan 0 (kontrol), hem de 10 günlük su baskını uygulanan parsel değerleriyle istatistiki olarak aynı gruba girmiştir. En fazla başakta tane sayısı 38,0 adet ile sapa kalkma dönemindeki 10 günlük su baskını uygulamasında, başakta en az tane ise 26,4 adet ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 gün süreli su baskınında elde edilmiştir.

Genotipler başakta tane sayısı yönünden incelendiğinde; Alada genotipi 40,8 adet başakta tane sayısı ile başakta en fazla taneye sahip genotip olmuş, bunu 39,9 adet ile Sakin ve 39,7 adet ile Pamukova-97 genotipleri izlemiştir. Flamura-85 genotipi ise 22,7 adet tane ile en az taneye sahip genotip olmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşiminin başakta tane sayısına etkisi incelendiğinde; sadece Doğu-88 genotipinin başakta tane sayısı yönünden su baskını uygulama zamanlarından etkilenmemiştir. Genotiplerin bazıları kardeşlenme, bazıları da sapa kalkma gibi geç dönemde uygulanan su baskınlarında, erken dönemde uygulanan su baskınına göre başakta daha fazla tane sayısına sahip olmuştur. En fazla başakta tane sayısı 44,5 adet ile

Çizelge 4.31. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	28,5	17,3	20,8	22,2 l- ₋	31,0	26,8	24,0	27,3 r-[	33,8	29,8	24,8	29,4 p-w	26,3 GH	31,1 j-p	24,6 s-x	23,2 v-x
Pova	37,8	33,5	32,0	34,4 h-k	41,3	43,3	35,8	40,1 c-e	43,0	47,8	42,8	44,5 a	39,7 AB	40,7 a-c	41,5 a	36,8 b-g
K-2	32,5	24,8	26,8	28,0 q-y	32,5	29,8	32,0	31,4 j-q	34,5	40,3	31,3	35,3 g-ı	31,6 E	33,2 f-l	31,6 i-o	30,0 k-q
Alada	37,3	32,3	36,3	35,3 g-ı	43,5	41,8	42,8	42,7 a-c	40,8	49,3	43,3	44,4 a	40,8 A	40,5 a-c	41,1 ab	40,8 a-c
Hanlı	25,3	17,8	19,3	20,8 ^_ ₋	33,3	24,0	24,3	27,2 s-[	30,8	29,3	24,5	28,2 q-y	25,4 H	29,8 k-r	23,7 u-x	22,7 wx
Bköpr	34,5	26,8	27,8	29,7 o-w	39,3	32,5	32,0	34,6 h-j	40,3	40,8	35,0	38,7 d-g	34,3 D	38,0 a-e	33,3 f-l	31,6 i-o
Momt	21,8	22,5	27,3	23,8 [-^	26,8	27,0	26,3	26,7 u-[	26,0	27,5	30,8	28,1 q-y	26,2 H	24,8 s-x	25,7 q-w	28,1 n-u
Bez	23,8	27,5	27,5	26,3 w-\	27,5	28,8	30,5	28,9 q-w	25,3	34,0	35,0	31,4 j-q	28,9 F	25,5 q-w	30,1 k-q	31,0 j-p
Kate	35,0	28,3	36,0	33,1 i-o	36,0	37,3	42,5	38,6 d-g	37,5	44,8	40,5	40,9 b-e	37,5 BC	36,2 c-ı	36,8 b-g	39,7 a-d
Sakin	38,5	36,3	34,3	36,3 f-ı	37,3	40,3	42,3	39,9 c-e	39,5	45,5	45,3	43,4 ab	39,9 AB	38,4 a-d	40,7 a-c	40,6 a-c
Tbey	27,5	26,0	21,8	25,1 x-]	26,8	29,3	25,3	27,1 t-[	30,8	41,5	29,0	33,8 i-m	28,6 FG	28,3 m-t	32,3 g-n	25,3 r-w
Doğu	28,0	31,3	29,5	29,6 o-w	28,8	28,5	32,5	29,9 n-w	28,0	34,8	36,8	33,2 i-o	30,9 EF	28,3 m-u	31,5 i-o	32,9 f-m
Golia	31,8	31,3	29,5	30,8 k-s	36,8	34,3	31,3	34,1 ı-l	36,8	40,0	36,5	37,8 e-h	34,2 D	35,1 d-j	35,2 d-j	32,4 g-n
Flamr	22,3	19,3	19,0	20,2 -	24,3	23,3	22,0	23,2 \- ₋	25,3	27,5	21,3	24,7 y-]	22,7 I	23,9 t-x	23,3 v-x	20,8 x
Atay	33,0	29,5	30,3	30,9 k-r	33,0	36,8	39,5	36,4 f-ı	35,0	42,5	46,3	41,3 a-d	36,2 CD	33,7 e-k	36,3 c-h	38,7 a-d
Sultn	31,5	23,5	28,0	27,7 r-z	31,3	25,5	28,3	28,3 q-x	31,3	33,0	36,0	33,4 i-n	29,8 EF	31,3 j-o	27,3 o-v	30,8 j-p
Sagit	28,0	23,0	21,5	24,2 z-]	31,3	30,5	28,3	30,0 n-v	31,0	34,0	29,5	31,5 j-q	28,6 FG	30,1 k-q	29,2 k-s	26,4 p-w
Ceyhn	32,3	24,5	22,3	26,3 v-\	30,0	32,3	29,3	30,5 l-t	33,0	40,5	34,5	36,0 f-ı	30,9 EF	31,8 h-o	32,4 g-n	28,7 l-s
Bbey	38,0	27,8	25,0	30,3 m-u	39,0	38,8	30,3	36,0 f-ı	34,8	43,5	38,8	39,0 d-f	35,1 D	37,3 a-f	36,7 b-g	31,3 j-o
Ducla	35,8	24,3	22,5	27,5 r-z	34,8	32,8	26,8	31,4 j-q	35,8	33,3	30,0	33,0 ı-p	30,6 EF	35,4 d-j	30,1 k-q	26,4 p-w
Ort.	31,1 B	26,4 C	26,9 C		33,2 B	32,2 B	31,3 B		33,6 B	38,0 A	34,6 B			32,7 -	32,2 -	30,9 -
Ort.(A)				28,1 C				32,2 B				35,4 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,5217 $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,6217 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 1,00

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 1,077 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 1,077 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Pamukova-97 genotipinde sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında, en az başakta tane sayısı da 20,2 adet ile Flamura-85 genotipinde 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında elde edilmiştir (Çizelge 4.31).

Su baskını uygulama süresi x genotip etkileşiminin başakta tane sayısına etkisi incelendiğinde; K-2, Alada, Momtchill, Kate A-1, Sakin, Doğu-88, Golia, Flamura-85, Sultan-95, Sagittario ve Ceyhan-99 genotiplerinde başakta tane sayısının 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından etkilenmedikleri, Pamukova-97 ve Basribey-95 genotiplerinin 20 günlük su baskınında başaklarında daha az tane oluşturmalarına karşın, Bezostaya-1 ve Atay-85 genotiplerinin tam tersine başaklarında daha fazla tane oluşturdıkları görülmektedir. Tahirova-2000, Hanlı, Beşköprü ve Ducula-4 genotiplerinin ise su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerine göre su baskınından olumsuz olarak etkilendikleri, ancak 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları arasında fark olmadığı, her iki su baskını süresinde de bu genotiplerin başaklarında daha az tane oluşturdıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Buğdayda başakta tane sayısı ana verim unsuru olup, tane veriminin hesaplanması için geliştirilen “metrekaredeki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x bin tane ağırlığı” şeklindeki formülde değişkenlerden biri olarak yer almaktadır (Genç 1978). Sheoran ve ark. (1986), Sade ve ark. (1995), Soylu ve ark. (1999) ve Aktaş (2010)’un belirttikleri gibi buğdayda başakta tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmaktadır. Başakta tane sayısı genetik yapıya bağlı olmakla birlikte başaklanmadan önceki olumsuz çevre koşullarının etkisiyle azalmaktadır (Yağbasanlar ve ark. 1990b). Buğdayda başaktaki tane sayısı; çeşitlere göre geniş değişim gösteren bir özellik olup, uygun koşullarda 40-100 adet arasında değişmekte, özellikle aşırı sıcaklık ve kuraklık gibi stres koşullarında 10-40 adete kadar düşmektedir (Pietragalla ve Pask 2012). Buğdayda özellikle bayrak yaprağı başta olmak üzere fotosentez organlarının zarar görmesi ya da bitkiden uzaklaştırılması da başaktaki tane sayısının azalmasına neden olmaktadır (Birsin 2005, Balkan ve Gençtan 2009).

Araştırmamızda 3-4 yapraklı erken vejetatif dönemde uygulanan su baskınlarının başaktaki tane sayısını istatistiki anlamda azalttığı, genotiplerin su baskınlarına tepkilerinin istatistiki anlamda önemli farklılıklar gösterdiği şeklinde sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar; su baskını stresinin başaktaki tane sayısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirten Amri ve ark. (2014)’ün ve değişik su baskını uygulamaları ile yapmış oldukları araştırmalarda su baskınlarının başaktaki tane sayısını azalttığı belirten Musgrave (1994),

Musgrave ve Ding (1998), Collaku ve Harrison (2002), de San Celedonio ve ark. (2014), de San Celedonio (2016) ve Arduni ve ark. (2016)'nın bulguları ile desteklenmekte, su baskınlarının başaktaki tane sayısını istatistiki anlamda etkilemediğini açıklayan Araki ve ark. (2012), Yadav ve ark. (2015)'in bulguları ile çelişmektedir. Çalışmamızda, başaktaki tane sayısı ile başak uzunluğu ($r = 0,57^{**}$), başakta fertil başakçık sayısı ($r = 0,88^{**}$), başakta tane ağırlığı ($r = 0,80^{**}$) ve verim ($r = 0,68^{**}$) arasında yüksek derecede olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.153).

4.1.16 Başakta tane ağırlığı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32'de ve ortalama başakta tane ağırlığı ise Çizelge 4.33'de verilmiştir. Çizelge 4.32'den de anlaşılacağı üzere başakta tane ağırlığına su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1, su baskını sürelerinin etkisi ise % 5 düzeyinde, su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.33'ün incelenmesinden anlaşıldığı gibi; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında bir başaktan elde edilen ortalama tane ağırlığı 1,22 g olurken, kardeşlenme

Çizelge 4.32. Kasa Denemesi-1'den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	9,91	4,95	50,38 **
Hata (a)	9	0,89	0,10	
B (Süre)	2	1,56	0,78	5,42 *
A x B	4	2,04	0,51	3,55 *
Hata (b)	18	2,59	0,14	
C (Genotip)	19	22,90	1,21	38,95 **
AC	38	1,96	0,05	1,67 **
BC	38	4,23	0,11	3,6 **
ABC	76	2,41	0,03	1,03
Hata (c)	513	15,88	0,03	
Genel	719	64,37		
Değişim Katsayısı (%)	12,78			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

döneminde bu ağırlık 1,40 g ve sapa kalkma döneminde de 1,51 g olarak gerçekleşmiştir. İstatistiki anlamda farklı grup içerisinde yer alan bu değerler, 0 (kontrol) parselleri başakta tane ağırlığı ortalaması olan 1,43 g ile karşılaştırıldığında, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarının başakta tane ağırlığını etkilemediği, sapa kalkma dönemindeki uygulamaların arttırdığı ve 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının da başakta tane ağırlığını azalttığı söylenebilir.

Su baskını uygulama sürelerinin başakta tane ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde; su baskını uygulama sürelerinin başakta tane ağırlığında azalmalara yol açtığı söylenebilir. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde ortalama başakta tane ağırlığı 1,43 g iken 10 günlük su baskını uygulamasında 1,38 g olmuş ve bu değer hem su baskını uygulanmayan parsellerdeki ortalama ile hem de 20 gün su baskını uygulanan parsellerdeki ortalama değer (1,32 g) ile aynı gruba girmiştir. Bir başka deyişle 20 günlük su baskını uygulamasındaki 1,32 g olan başakta tane ağırlığı değeri, su baskını uygulanmayan parsellerdeki başakta tane ağırlığı değeri ile farklı istatistiki gruplarda yer almışlardır.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşiminin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 günlük su baskınları başakta tane ağırlığını azaltmaktadır. Bu dönemdeki 0 (kontrol) uygulamasından elde edilen başakta tane ağırlığı 1,38 g iken 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen başakta tane ağırlıkları 1,15 g olarak gerçekleşmiş ve 0 (kontrol) uygulamasına göre farklı grup içinde yer almışlardır. Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde 10 ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen başakta tane ağırlıkları ile 0 (kontrol) uygulamasından elde edilen başakta tane ağırlığı değerleri istatistiki anlamda önemsiz olup, aynı gruba girmişlerdir.

Genotiplerin başakta tane ağırlığı değerleri 1,11-1,78 g arasında değişmekte olup, Beşköprü genotipi 1,78 g ile en yüksek başakta tane ağırlığına, Flamura-85 genotipi ise 1,11 g ile en düşük başakta tane ağırlığına sahip olmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi incelendiğinde; en yüksek başakta tane ağırlığı 1,97 g ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında Beşköprü, en düşük başakta tane ağırlığı da 0,93 g ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında Hanlı genotipinden elde edilmiştir. İncelenen genotiplerden sadece Doğu-88, Golia, Atay-85 ve

Çizelge 4.33. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	1,39	0,79	0,91	1,03 u-v	1,47	1,31	1,11	1,30 m-t	1,67	1,35	1,16	1,39 h-q	1,24 G-I	1,51 d-m	1,15 s-[-	1,06 x-[-
Pova	1,48	1,37	1,23	1,36 r-r	1,59	1,77	1,41	1,59 c-h	1,66	1,73	1,65	1,68 b-d	1,54 C	1,58 b-j	1,62 b-g	1,43 f-q
K-2	1,55	1,18	1,28	1,34 j-s	1,56	1,46	1,55	1,52 d-l	1,63	1,92	1,53	1,69 b-d	1,52 C	1,58 b-ı	1,52 c-l	1,45 f-p
Alada	1,34	1,15	1,29	1,26 n-t	1,61	1,57	1,58	1,59 c-h	1,51	1,82	1,65	1,66 b-f	1,50 C	1,48 e-n	1,51 d-m	1,51 d-m
Hanlı	1,18	0,77	0,85	0,93 w	1,51	1,08	1,11	1,23 n-u	1,42	1,27	1,14	1,28 n-t	1,15 IJ	1,37 r-s	1,04 y-[-	1,03 y-[-
Bköpr	1,73	1,46	1,49	1,56 d-j	1,86	1,80	1,77	1,81 ab	1,98	1,97	1,95	1,97 a	1,78 A	1,86 a	1,74 ab	1,74 a-c
Momt	1,12	1,09	1,26	1,15 r-v	1,31	1,36	1,23	1,30 m-t	1,33	1,41	1,57	1,43 g-o	1,29 F-H	1,25 o-y	1,28 m-w	1,35 j-u
Bez	1,03	1,15	1,14	1,11 t-w	1,23	1,22	1,21	1,22 o-u	1,12	1,49	1,43	1,34 j-s	1,22 H-J	1,12 v-[-	1,29 m-w	1,26 n-x
Kate	1,39	1,13	1,43	1,32 l-t	1,41	1,52	1,71	1,55 d-k	1,51	1,83	1,68	1,67 b-e	1,51 C	1,44 f-q	1,49 d-m	1,61 b-h
Sakin	1,70	1,53	1,38	1,53 d-l	1,67	1,69	1,69	1,68 b-d	1,76	1,83	1,79	1,79 a-c	1,67 B	1,71 a-d	1,68 a-e	1,62 b-g
Tbey	1,36	1,24	1,03	1,21 p-u	1,25	1,38	1,24	1,29 m-t	1,49	1,84	1,40	1,58 d-ı	1,36 EF	1,36 r-t	1,48 e-n	1,22 q-[-
Doğu	1,13	1,17	1,19	1,16 r-v	1,10	1,09	1,13	1,10 t-w	1,17	1,10	1,11	1,13 s-w	1,13 IJ	1,13 u-[-	1,12 v-[-	1,14 t-[-
Golia	1,28	1,27	1,20	1,25 n-u	1,42	1,41	1,25	1,36 r-r	1,46	1,43	1,45	1,45 e-n	1,35 E-G	1,39 h-r	1,37 r-s	1,30 l-w
Flamr	1,10	0,89	0,90	0,96 vw	1,19	1,17	1,06	1,14 r-w	1,25	1,33	1,09	1,22 o-u	1,11 J	1,18 r-[-	1,13 v-[-	1,02 [
Atay	1,48	1,32	1,28	1,36 r-r	1,49	1,55	1,48	1,51 d-m	1,57	1,56	1,55	1,56 d-j	1,47 CD	1,51 d-m	1,48 e-o	1,43 f-q
Sultn	1,37	0,99	1,05	1,13 r-w	1,37	1,01	1,08	1,15 r-v	1,33	1,10	1,16	1,19 q-u	1,16 IJ	1,35 r-u	1,03 z[-	1,10 w-[-
Sagit	1,43	1,15	1,07	1,22 o-u	1,54	1,56	1,44	1,51 d-m	1,64	1,68	1,57	1,63 b-g	1,45 C-E	1,54 b-k	1,46 e-p	1,36 r-t
Ceyhn	1,45	1,07	1,01	1,18 q-v	1,28	1,53	1,38	1,40 h-q	1,47	1,65	1,50	1,54 d-l	1,37 D-F	1,40 g-r	1,42 f-q	1,30 l-w
Bbey	1,36	1,03	0,98	1,12 s-w	1,29	1,46	1,23	1,33 k-t	1,24	1,53	1,50	1,42 g-p	1,29 F-H	1,30 l-w	1,34 k-v	1,24 p-z
Ducla	1,68	1,17	1,03	1,29 m-t	1,57	1,48	1,27	1,44 f-o	1,66	1,52	1,44	1,54 d-l	1,42 C-E	1,63 b-f	1,39 h-r	1,24 p-z
Ort.	1,38 BC	1,15 D	1,15 D		1,43 A-C	1,42 BC	1,34 C		1,49 AB	1,57 A	1,47 A-C			1,43 Z	1,38 ZY	1,32 Z
Ort.(A)				1,22 C				1,40 B				1,51 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,02021 $S \bar{x}$ (süre): 0,07278 $S \bar{x}$ (genotip): 0,02934 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,04243

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,05083 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,05083 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Sultan-95 genotipleri başakta tane ağırlığı yönünden su baskını uygulama zamanlarından etkilenmemiş, diğer genotiplerde kardeşlenme ve sapa kalkma gibi orta ve geç dönem su baskını uygulamaları başakta tane ağırlığında artış sağlamıştır (Çizelge 4.33).

Başakta tane ağırlığı yönünden su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi incelendiğinde; Tahirova-2000, Hanlı, Sultan-95 ve Ducula-4 genotiplerinde 10 ve 20 günlük su baskınlarının başakta tane ağırlıklarını olumsuz yönde etkiledikleri dikkati çekmektedir. Bu genotipler dışındaki diğer genotipler başakta tane ağırlığı yönünden 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmemişlerdir.

Balkan ve Gençtan (2009), bazı önemli fotosentez organlarının uzaklaştırılmasının başaktaki tane ağırlığının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum özellikle fotosentezi engelleyen stres faktörlerinin başağa taşınan asimilatlardaki azalma sonucu tane ağırlığı üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmamızda 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının neden olduğu stresin, başakta tane ağırlığını istatistiki anlamda önemli derecede düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; su baskınının başaktaki tane ağırlığını azalttığını bildiren Musgrave (1994), Musgrave ve Ding (1998) ve Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir.

Araştırmamızda; yapılan korelasyon analizi sonucunda da başakta tane ağırlığı ile başaklanma gün sayısı (-0,27**) ve fizyolojik olum gün sayısı (-0,34**) arasında olumsuz ve önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.153). Bu durum başaklanmadaki ve fizyolojik olumdaki gecikmelerin başaktaki tane ağırlığını azalttığını göstermekte olup, başaklanma gün sayıları ile fizyolojik olum gün sayıları fazla olan kışlık genotiplerin başakta tane ağırlıklarının daha az olacağı şeklinde yorumlanabilir. Fakat denemede yer alan geç başaklanan ve fizyolojik oluma geç gelen kışlık Atay-85 genotipinin oldukça yüksek başakta tane ağırlığına sahip olması, tane ağırlığının başaklanma gün sayıları ve fizyolojik olum gün sayıları dışında başakta tane sayısı ve genotipin fotosentez kapasitesi ile de ilgili olduğunu göstermektedir. Klorofil içeriğinin tane ağırlığıyla doğrudan ilişkili olduğunu belirten Begum ve Nessa (2014)'ün bulguları gibi araştırmamızda da başakta tane ağırlığı ile Klorofil-1 ve Klorofil-2 arasında sırasıyla ($r = 0,42^{**}$) ve ($r = 0,24^{**}$) olumlu ve önemli ilişkinin bulunmuş olması ve incelenen genotipler arasında Atay-85 genotipinin Klorofil-1 içeriği en yüksek olan genotip olması bu durumu açıklamaktadır. Araştırmamızda verim ile başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin ($r = 0,74^{**}$) bulunmuş olması ve Atay-85 genotipinin

tane veriminin de diğ er kışlık genotiplere göre daha yüksek olması şeklindeki sonuçlarımız diğ er araştırıcıların bulguları ile desteklenmektedir.

4.1.17 Biyolojik verim

Kasa Denemesi-1'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'de ve ortalama biyolojik verim ise Çizelge 4.35'de verilmiştir. Çizelge 4.34'den de anlaşılacağı üzere su baskını sürelerinin biyolojik verim üzerine etkisi önemsiz, su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Su baskını uygulama zamanlarının biyolojik verim üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında biyolojik verim 1214 g olurken, kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınında 1479 g ve sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında da 1675 g olmuştur. Bu biyolojik verim değerleri, 0 (kontrol) parsellerinin 1415 g olan biyolojik verim ortalaması ile karşılaştırıldığında, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskınlarının biyolojik verimi yükselttiği, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının da biyolojik verimi düşürdüğü söylenebilir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.34. Kasa Denemesi-1'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değer i
A (Zaman)	2	25752947,77	12876473,89	84,62 **
Hata (a)	9	1369530,70	152170,08	
B (Süre)	2	1222874,30	611437,15	1,96
A x B	4	5227419,65	1306854,91	4,19 *
Hata (b)	18	5621185,69	312288,09	
C (Genotip)	19	26008149,15	1368849,96	40,44 **
AC	38	2159912,60	56839,81	1,68 **
BC	38	2451532,83	64514,02	1,91 **
ABC	76	2592445,70	34111,13	1,01
Hata (c)	513	17362686,45	33845,39	
Genel	719	89768684,9		
Değişim Katsayısı (%)	12,64			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşiminin biyolojik verime etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 günlük su baskınlarının biyolojik verimde düşüşe yol açtığı görülmektedir. Bu dönemdeki 0 (kontrol) uygulamasından elde edilen biyolojik verim 1323 g iken, istatistiki anlamda önemli olmasa da 10 günlük su baskını uygulamasının biyolojik verimi 1158 g ve 20 günlük su baskını uygulamasının biyolojik verimi 1161 g olmuştur. Sapa kalkma döneminde ise 10 günlük su baskını uygulaması biyolojik verimi, 1518 g olan 0 (kontrol) biyolojik verimine göre istatistiki anlamda artarak 1845 g olmuştur. 20 günlük su baskını uygulamasının 1663 g olan biyolojik verimi, 0 (kontrol) uygulaması ve 10 günlük su baskını uygulamasının biyolojik verimi ile aynı gruba girmektedir (Çizelge 4.35).

İncelenen genotiplerin biyolojik verimleri 1129-1808 g arasında değişmektedir. En yüksek biyolojik verim Beşköprü, en düşük biyolojik verim de Flamura-85 genotipinden elde edilmiştir.

Biyolojik verim, su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi yönünden incelendiğinde; en yüksek biyolojik verim 2064 g ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında Beşköprü genotipinden, en düşük biyolojik verim de 971 g ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında Flamura-85 genotipinden elde edilmiştir. İncelenen bütün genotiplerde özellikle sapa kalkma gibi geç dönemde uygulanan su baskınlarındaki biyolojik verimler, erken dönemde (3-4 yapraklı) uygulanan su baskınlarına göre istatistiki anlamda önemli ve daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.35).

Su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi yönünden biyolojik verimler incelendiğinde; Sultan-95 genotipi dışındaki diğer genotiplerin biyolojik verimleri 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından etkilenmedikleri halde, Sultan-95 genotipinde 10 ve 20 günlük su baskınlarında biyolojik verimin 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre arttığı dikkati çekmektedir. Tosunbey genotipinde ise 10 günlük su baskını uygulamasında biyolojik verim artarken, 20 günlük su baskınından etkilenmediği ve Ducula-4 genotipinde ise, 10 günlük su baskınında biyolojik verimde az da olsa bir artış söz konusu olurken, 20 günlük su baskınında ise biyolojik verimin azaldığı söylenebilir (Çizelge 4.35).

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, diğer birçok verim ögesinde olduğu gibi 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının biyolojik verimi istatistiki anlamda

Çizelge 4.35. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama biyolojik verim (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	1397	1129	1201	1242 q-x	1515	1909	1745	1723 c-g	1691	1907	1754	1784 b-d	1583 CD	1534 e-l	1648 b-g	1567 d-k
Pova	1431	1330	1286	1349 l-u	1617	1731	1574	1640 c-ı	1814	2147	1905	1955 ab	1648 BC	1621 c-h	1736 a-e	1588 d-j
1931	1462	1166	1185	1271 p-w	1533	1466	1612	1537 e-m	1618		1491	1680 c-g	1496 D-F	1538 e-l	1521 e-n	1429 g-p
Alada	1248	1043	1098	1130 t-y	1455	1572	1501	1509 f-o	1521	1976	1642	1713 c-g	1450 E-G	1408 h-q	1530 e-m	1414 g-q
Hanlı	1083	976	1096	1052 w-y	1418	1356	1443	1405 j-s	1380	1506	1356	1414 ı-r	1290 I-L	1294 m-u	1279 o-u	1298 m-u
Bköpr	1685	1391	1410	1495 g-p	1776	1909	1906	1864 a-c	1995	2274	1923	2064 a	1808 A	1819 a-c	1858 ab	1746 a-e
Momt	916	996	1027	980 y	1215	1258	1337	1270 p-w	1255	1495	1493	1414 ı-r	1221 LM	1129 tu	1250 o-u	1286 n-u
Bez	1083	1140	1130	1118 u-y	1270	1307	1273	1283 n-v	1195	1614	1522	1444 h-q	1282 J-L	1183 q-u	1354 j-t	1309 l-u
Kate	1298	1015	1120	1144 t-y	1344	1528	1603	1492 g-p	1422	1774	1645	1614 d-k	1417 E-H	1355 j-t	1439 g-p	1456 g-p
Sakin	1444	1452	1347	1415 ı-r	1514	1694	1612	1606 d-k	1714	2047	1826	1862 a-c	1628 BC	1557 e-k	1731 a-e	1595 c-ı
Tbey	1286	1210	1070	1189 r-y	1069	1466	1334	1289 n-v	1397	1879	1471	1582 d-l	1353 G-K	1251 o-u	1518 e-n	1291 n-u
Doğu	1354	1337	1308	1333 m-u	1515	1422	1606	1514 f-n	1382	1881	1955	1739 b-f	1529 C-E	1417 g-q	1547 e-k	1623 c-h
Golia	1061	1039	1002	1034 xy	1312	1444	1259	1338 m-u	1514	1655	1404	1524 e-m	1299 H-L	1295 m-u	1379 ı-s	1222 p-u
Flamr	1095	913	904	971 y	1112	1216	1201	1176 s-y	1230	1332	1161	1241 q-x	1129 M	1145 s-u	1154 r-u	1089 u
Atay	1671	1477	1484	1544 e-m	1612	1775	1961	1783 b-d	1857	2126	2169	2051 a	1792 A	1714 a-f	1793 a-d	1871 ab
Sultn	1255	1242	1332	1276 o-w	1224	1329	1510	1354 l-t	1302	1827	1888	1673 c-h	1434 E-G	1260 o-u	1466 g-o	1577 d-k
Sagit	1250	1040	1066	1118 u-y	1391	1431	1357	1393 j-s	1574	1692	1615	1627 d-j	1380 F-J	1405 h-q	1388 h-r	1346 k-t
Ceyhn	1368	1000	1035	1134 t-y	1287	1571	1372	1410 ı-r	1441	1896	1701	1679 c-g	1408 E-I	1365 ı-s	1489 f-o	1369 ı-s
Bbey	1350	948	909	1069 v-y	1215	1349	1140	1235 q-x	1240	1556	1380	1392 k-s	1232 K-M	1268 o-u	1285 n-u	1143 s-u
Ducla	1727	1312	1200	1413 ı-r	1717	1959	1587	1754 b-e	1814	2391	1960	2055 a	1741 AB	1752 a-e	1887 a	1582 d-k
Ort.	1323 DE	1158 E	1161 E		1405 CD	1535 BC	1496 B-D		1518 B-D	1845 A	1663 AB			1415 -	1513 -	1440 -
Ort.(A)				1214 C				1479 B				1675 A				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 25,18

$S \bar{x}$ (süre): -

$S \bar{x}$ (genotip): 30,66

$S \bar{x}$ (zamanxsüre): 62,48

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 53,11

$S \bar{x}$ (sürexgenotip): 53,11

$S \bar{x}$ (zamanxsürexgenotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

düşürdüğünü göstermektedir. Genotipler biyolojik verim yönünden su baskını zaman ve sürelerinden farklı şekillerde etkilenmişlerdir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda tane verimi ile biyolojik verim arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r = 0,90^{**}$) bulunmuştur (Çizelge 4.153). Bu sonuçlar; su baskını uygulamasının biyolojik verim üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu belirten Amri ve ark. (2014) ve Sheikh ve ark. (2014) ile kontrol ile kıyaslandığında 10, 20 ve 30 günlük su baskınlarından elde edilen biyolojik verimlerin sırasıyla % 32,2, % 35,6 ve % 39,7 oranında azaldığını açıklayan Ghobadi ve Ghobadi (2010), tane verimi ve biyolojik verim arasında olumlu bir korelasyon bulunduğunu belirten Musgrave ve Ding (1998) ve genotipik farklılığa vurgu yaparak hassas hatların biyolojik verimlerinin düşük, toleranslı hatların ise yüksek olduğunu açıklayan Boru ve ark. (2001)'in bulguları ile uygunluk göstermektedir.

4.1.18 Hasat indeksi

Kasa Denemesi-1'den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36'da ve ortalama hasat indeksi ise Çizelge 4.37'de verilmiştir. Çizelge 4.36'dan da anlaşılacağı üzere hasat indeksi yönünden su baskını zamanları arasındaki fark önemsiz, genotipler arasındaki farklar istatistiki anlamda % 1, su baskını süreleri arasındaki farklar ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su baskını zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1, su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de

Çizelge 4.36. Kasa Denemesi-1'den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	72,13	36,06	2,74
Hata (a)	9	118,30	13,14	
B (Süre)	2	241,18	120,59	5,48 *
A x B	4	80,88	20,22	0,92
Hata (b)	18	395,82	21,99	
C (Genotip)	19	4788,61	252,03	42,01 **
AC	38	1275,62	33,57	5,6 **
BC	38	492,47	12,96	2,16 **
ABC	76	615,45	8,10	1,35 *
Hata (c)	513	3077,38	6,00	
Genel	719	11157,83		
Değişim Katsayısı (%)	6,72			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

%5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Su baskını sürelerinin hasat indeksi üzerine etkileri incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları hasat indeksinin azalmasına neden olmuş, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama hasat indeksi % 37,3 ile birinci grupta, 10 ve 20 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilen hasat indeksi değerleri ise sırasıyla % 36,1 ve % 36,0 olarak ikinci grupta yer almıştır (Çizelge 4.37).

İncelenen genotiplerin hasat indeksleri % 32-42 arasında değişmiş, en yüksek hasat indeksi Golia ve en düşük hasat indeksi ise Doğu-88 genotiplerinden elde edilmiştir.

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi hasat indeksi yönünden incelendiğinde, Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1, Sakin, Doğu-88 ve Sultan-95 genotiplerinde değişik zamanlarda uygulanan su baskınları hasat indekslerinde istatistiki anlamda önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.37). Tahirova-2000 genotipi kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınında % 43,8 ile en yüksek hasat indeksi değerine ulaşmıştır. Bu genotipin 0 (kontrol) parselleri hasat indeksi ortalaması olan % 41,6 dikkate alındığında ise, erken dönemde (3-4 yapraklı dönem) uygulanan su baskınları Tahirova-2000 genotipinde hasat indeksinde azalmaya, kardeşlenme dönemi su baskını uygulamasında ise hasat indeksinde artışa neden olmuştur. Sakin genotipinde ise kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarındaki hasat indeksleri, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınına göre daha düşük bulunmuştur. Bu genotipin 0 (kontrol) parselleri hasat indeksi ortalamaları dikkate alındığında, erken dönem su baskını uygulamalarının hasat indeksinde artışa, orta ve geç dönemki su baskınlarının ise azalmaya yol açtığı söylenebilir. Doğu-88 genotipinde ise geç dönemde (sapa kalkma dönemi) uygulanan su baskını hasat indeksinin, diğer dönemlerdeki su baskınları ve 0 (kontrol) parsellerindeki hasat indekslerine göre daha düşük bulunması, bu genotipin hasat indeksinin geç dönemdeki su baskınlarından olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir. Momtchill, Bezostaya-1 ve Sultan-95 genotipleri de geç dönem su baskınlarından hasat indeksleri olumsuz yönde etkilenen genotipler olmuşlardır.

Hasat indeksi yönünden su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi incelendiğinde; denemede yer alan diğer genotiplerde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları hasat indeksini etkilemediği halde, Doğu-88, Atay-85 ve Tahirova-2000

Çizelge 4.37. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	36,5 f-j	34,1 h-l	37,3 e-i	35,9 J-T	45,3 ab	39,1 c-g	46,9 a	43,8 A	43,0 bc	39,4 c-g	37,2 e-i	39,9 B-G	39,9 B	41,6 a-c	37,5 e-m	40,5 a-e
Pova	38,7 c-g	37,3 e-i	37,2 e-i	37,7 F-N	38,0 d-h	39,0 c-g	37,3 e-i	38,1 E-N	38,5 d-h	39,5 c-g	38,4 d-h	38,8 D-L	38,2 CD	38,4 d-k	38,6 d-i	37,6 e-m
K-2	36,2 f-j	33,1 i-m	33,9 h-l	34,4 P-W	34,7 g-k	32,6 i-m	34,3 h-l	33,9 R-W	34,9 g-k	37,2 e-i	34,7 g-k	35,6 M-U	34,6 GH	35,2 k-q	34,3 n-r	34,3 n-r
Alada	38,1 d-h	39,0 c-g	40,4 c-f	39,1 C-I	38,4 d-h	37,1 e-i	37,4 e-i	37,6 F-O	37,1 e-i	35,7 f-j	39,1 c-g	37,3 F-Q	38,0 C-E	37,9 e-l	37,2 f-n	39,0 c-i
Hanlı	38,3 d-h	36,1 f-j	36,7 e-i	37,0 G-Q	40,5 b-e	36,7 e-i	35,7 f-j	37,6 F-O	39,4 c-g	37,4 e-i	37,1 e-i	38,0 E-N	37,6 C-E	39,4 b-g	36,8 f-o	36,5 g-o
Bköpr	34,2 h-l	36,4 f-j	34,8 g-k	35,2 N-V	35,0 g-k	34,2 h-l	33,5 i-m	34,2 Q-W	35,6 f-j	32,3 j-m	35,8 f-j	34,5 O-W	34,6 GH	34,9 l-q	34,3 n-r	34,7 m-q
Momt	38,9 c-g	41,2 b-e	42,4 b-d	40,8 B-E	38,3 d-h	37,8 d-h	37,8 d-h	37,9 E-N	37,7 d-h	36,5 f-j	36,9 e-i	37,0 G-Q	38,6 BC	38,3 d-k	38,5 d-j	39,0 c-h
Bez	34,0 h-l	38,5 d-h	37,5 d-h	36,7 H-R	33,4 i-m	34,3 h-l	33,9 h-l	33,9 R-W	34,5 g-k	32,1 j-m	32,6 i-m	33,1 T-W	34,5 GH	34,0 o-s	35,0 l-q	34,7 m-q
Kate	38,7 c-g	39,4 c-g	41,7 b-d	40,0 B-G	38,6 c-g	38,5 c-g	38,6 c-g	38,6 D-M	37,8 d-h	37,0 e-i	39,3 c-g	38,0 E-N	38,9 BC	38,4 d-j	38,3 d-k	39,8 a-f
Sakin	42,0 b-d	39,8 c-f	39,1 c-g	40,3 B-F	38,2 d-h	36,2 f-j	34,3 h-l	36,2 I-S	34,8 g-k	31,5 j-m	34,5 g-k	33,6 R-W	36,7 D-F	38,3 d-k	35,8 i-p	36,0 h-p
Tbey	34,3 h-l	33,4 i-m	31,2 k-n	33,0 T-W	34,2 h-l	32,5 i-m	31,9 j-m	32,9 T-W	36,6 e-i	35,8 f-j	33,7 h-l	35,4 N-V	33,7 HI	35,0 l-q	33,9 o-s	32,3 q-t
Doğu	34,6 g-k	35,5 g-k	33,0 i-m	34,4 P-W	33,9 h-l	31,2 k-n	31,9 j-m	32,3 VW	34,1 h-l	26,8 n	27,4 n	29,4 X	32,0 J	34,2 n-s	31,2 st	30,8 t
Golia	42,3 b-d	43,2 bc	42,8 bc	42,8 AB	42,2 b-d	42,0 b-d	41,2 b-e	41,8 A-C	43,1 bc	38,6 c-g	42,3 b-d	41,3 A-D	42,0 A	42,5 a	41,3 a-d	42,1 ab
Flamr	32,6 i-m	31,2 k-n	33,2 i-m	32,3 VW	34,0 h-l	33,2 i-m	31,1 k-n	32,7 U-W	35,4 g-k	34,9 g-k	29,9 l-n	33,4 S-W	32,8 IJ	34,0 o-s	33,1 p-t	31,4 r-t
Atay	35,4 g-k	36,6 e-i	33,6 h-l	35,2 N-V	36,4 f-j	32,8 i-m	32,5 j-m	33,9 R-W	35,9 f-j	30,1 l-n	31,2 k-n	32,4 VW	33,8 HI	35,9 h-p	33,2 p-t	32,4 q-t
Sultn	35,7 f-j	36,2 f-j	35,3 g-k	35,7 K-U	36,6 e-i	33,5 i-m	33,0 i-m	34,3 P-W	35,4 g-k	29,1 mn	30,9 k-n	31,8 WX	34,0 G-I	35,9 h-p	32,9 p-t	33,1 p-t
Sagit	36,6 e-i	35,4 g-k	33,4 i-m	35,1 N-V	36,7 e-i	36,6 e-i	33,6 h-l	35,6 M-U	37,3 e-i	35,9 f-j	34,0 h-l	35,7 L-U	35,5 FG	36,8 f-o	36,0 h-p	33,7 o-t
Ceyhn	37,2 e-i	34,4 h-l	34,0 h-l	35,2 N-V	37,3 e-i	37,3 e-i	34,5 h-l	36,4 I-S	38,1 d-h	38,3 d-h	37,6 d-h	38,0 E-N	36,5 EF	37,6 e-m	36,6 g-o	35,4 j-q
Bbey	37,5 e-i	38,5 c-g	36,3 f-j	37,4 F-P	36,4 f-j	40,3 c-f	37,0 e-i	37,9 E-N	38,7 c-g	39,4 c-g	40,8 b-e	39,6 C-H	38,3 B-D	37,5 e-m	39,4 b-g	38,0 e-l
Ducla	40,2 c-f	39,0 c-g	38,0 d-h	39,0 C-J	39,3 c-g	38,0 d-h	38,5 d-h	38,6 D-M	39,2 c-g	38,4 d-h	39,1 c-g	38,9 C-K	38,8 BC	39,6 b-g	38,4 d-j	38,5 d-j
Ort.	37,1 -	36,9 -	36,6 -		37,4 -	36,1 -	35,7 -		37,4 -	35,3 -	35,6 -			37,3 Z	36,1 Y	36,0 Y
Ort.(A)				36,9 -				36,4 -				36,1 -				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman) : - $S \bar{x}$ (süre): 0,3027 $S \bar{x}$ (genotip): 0,4082 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,707 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,707 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,225
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

genotiplerinin hasat indekslerinde düşüslere yol açmıştır. En yüksek hasat indeksi % 42,5 ile Golia genotipinde su baskını uygulanmayan parsellerden, en düşük hasat indeksi % 30,8 ile Doğu-88 genotipinde 20 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.37).

Hasat indeksi yönünden su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi incelendiğinde; Pamukova-97, K-2, Alada, Beşköprü, Golia, Sagittario, Ceyhan-99 ve Ducula-4 genotiplerinin hasat indekslerinin bütün su baskını zaman ve sürelerinden etkilenmediği dikkati çekmektedir. Tahirova-2000 genotipinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulaması hasat indeksini etkilemezken, kardeşlenme döneminde 10 günlük su baskını uygulaması hasat indeksinde azalmaya neden olmuş, sapa kalkma döneminde 20 günlük su baskınının hasat indeksini azaltıcı etkisi ise, 10 günlük uygulamaya göre daha fazla olmuştur. Su baskını uygulamalarının en belirgin olumsuz etkisi Doğu-88 genotipinde görülmüştür. Bu genotipin sapa kalkma dönemindeki 10 ve 20 günlük hasat indeksi değerleri sırasıyla % 26,8 ve % 27,4 olarak bulunmuş olup, bu hasat indeksleri genel ortalamalar içindeki en düşük hasat indeksi değerleridir. Sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarının benzer etkisi Flamura-85, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde de görülmüştür. Bu genotiplerde de sapa kalkma dönemindeki özellikle 20 günlük su baskını uygulaması hasat indeksinde düşüslere neden olmuştur. Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin kışlık özelliğe sahip olmalarının, geç dönemdeki uzun süreli su baskınlarında hasat indekslerinin düşüşünün nedeni olabileceği düşünülebilir.

Araştırmamızdan elde edilen bu sonuçlar; su baskınlarının hasat indeksi üzerine etkilerinin istatistiki anlamda genotiplere göre önemli ve farklı olduğunu açıklayan Sheikh ve ark. (2014) ile su baskınlarının hasat indeksini azaltıcı etkisinin olduğunu belirten Hossain ve ark. (2011) ve Yadav ve ark. (2015)'in bulguları tarafından desteklenmektedir. Su baskınlarından etkilenmeyen genotipler dikkate alındığında sonuçlar Araki ve ark. (2012)'nin bulgularına benzemektedir.

4.1.19 Bin tane ağırlığı

Kasa Denemesi-1'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.38'de ve ortalama bin tane ağırlığı ise Çizelge 4.39'da verilmiştir. Çizelge 4.38'den de anlaşılacağı üzere bin tane ağırlığı yönünden su baskını zamanları arasındaki fark önemsiz,

Çizelge 4.38. Kasa Denemesi-1'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	51,79	25,89	0,72
Hata (a)	9	322,39	35,82	
B (Süre)	2	131,01	65,51	4,67 *
A x B	4	326,89	81,72	5,83 **
Hata (b)	18	252,51	14,03	
C (Genotip)	19	16462,74	866,46	175,91 **
AC	38	771,95	20,31	4,12 **
BC	38	1402,77	36,92	7,5 **
ABC	76	604,78	7,96	1,62 **
Hata (c)	513	2526,77	4,93	
Genel	719	22853,59		
Değişim Katsayısı (%)	5,07			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

genotipler arasındaki fark istatistiki anlamda % 1, su baskını süreleri arasındaki fark ise % 5 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x genotip, su baskını süreleri x genotip ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimleri yönünden bin tane ağırlıkları incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 günlük su baskınlarının bin tane ağırlığını azalttığı söylenebilir. Ancak en belirgin azalma sapa kalkma dönemindeki 0 (kontrol) uygulamasına göre (44,8 g) 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinde (sırasıyla 41,9 g ve 43,4 g) görülmektedir (Çizelge 4.39).

Su baskını sürelerinin bin tane ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları bin tane ağırlığında azalmalara neden olmuş, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama bin tane ağırlığı 44,4 g olurken, istatistiki olarak farklı bir grup içinde yer alan 10 ve 20 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilen bin tane ağırlığı değerleri ise sırasıyla 43,4 g ve 43,5 g olarak gerçekleşmiştir.

Genotiplerin bin tane ağırlıkları 36,8-52,3 g arasında değişmekte olup, en yüksek bin tane ağırlığı Beşköprü ve en düşük bin tane ağırlığı ise Alada genotipinden elde edilmiştir.

Her ne kadar su baskını uygulama zamanlarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuş olsa da bazı genotiplerin su baskını uygulama zamanlarından etkilendikleri su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi incelendiğinde anlaşılmaktadır. Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bin tane ağırlıkları özellikle sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında, 3-4 yapraklı ve kardeşlenme dönemlerine göre daha düşük değerler vermiştir. Diğer genotipler istatistiki anlamda değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmezken, sadece Momtchill genotipinin bin tane ağırlığı sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında 51,2 g ile, özellikle 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınındaki 48,5 g olan bin tane ağırlığından daha yüksek değere ulaşmıştır. Beşköprü genotipi 52,9 g ile kardeşlenme döneminde uygulanan su baskını ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuş, Doğu-88 genotipi ise 34,7 g ile sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulaması ile en düşük bin tane ağırlığı değeri vermiştir (Çizelge 4.39).

Su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında istatistiki anlamda diğer genotiplerin bin tane ağırlıkları etkilenmediği halde, Bezostaya-1, Sakin, Doğu-88, Atay-85, Sultan-95 ve Basribey-95 genotiplerinin bin tane ağırlıklarında düşüşler görülmüştür. Atay-85 genotipinde 20 günlük su baskını uygulamasının olumsuz etkisi çok daha fazla olmuş, Beşköprü genotipinde ise tüm genotiplerden farklı olarak 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları, bin tane ağırlığında artışlara yol açmıştır. Ayrıca Beşköprü genotipi 52,9 g ile 10 günlük ve 55,0 g ile 20 günlük su baskını uygulamalarında en yüksek bin tane ağırlığı değerleri ile ilk iki sırada, 0 (kontrol) parselindeki 35,0 g bin tane ağırlığı değeri ile Basribey-95 genotipi ise en düşük bin tane ağırlığı ile son sırada yer almıştır.

Genotiplerin, su baskını zamanları ve süreleri etkisi altında bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; Pamukova-97, K-2, Alada, Hanlı, Momtchill, Bezostaya-1, Kate A-1, Sakin, Tosunbey, Golia, Flamura-85, Sagittario ve Ducula-4 genotiplerinin bin tane ağırlıklarının bütün zaman ve sürelerdeki su baskınlarından etkilenmediği görülmektedir. Tahirova-2000 genotipinde 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınının istatistiki anlamda önemli olmasa da bin tane ağırlığını düşürdüğü söylenebilir. Beşköprü genotipinde ise 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme dönemindeki 10 ve 20 günlük su baskını süreleri, sapa kalkma döneminde ise sadece 20 günlük su baskını süresi bin tane ağırlığını arttırmıştır. Doğu-88 genotipinde 3-4 yapraklı ve kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamaları bin tane ağırlığını etkilemezken, sapa kalkma döneminde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınları

Çizelge 4.39. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	48,2 d-h	45,7 e-j	44,3 g-l	46,1 H-M	47,7 d-h	48,7 d-g	46,3 e-j	47,6 F-K	49,5 c-f	45,7 e-j	47,4 e-i	47,6 F-K	47,1 EF	48,5 d-h	46,7 f-m	46,0 h-n
Pova	39,5 k-p	40,4 k-p	38,4 m-p	39,4 U-Z	38,6 l-p	40,7 j-o	39,3 l-p	39,5 U-Z	39,0 l-p	36,2 o-r	39,0 l-p	38,0 W-l	39,0 J	39,0 t-y	39,1 t-y	38,9 t-y
K-2	47,6 d-h	47,8 d-h	47,2 e-i	47,5 F-K	48,0 d-h	49,2 d-g	48,4 d-h	48,5 D-I	47,4 e-i	48,1 d-h	49,4 d-g	48,3 E-J	48,1 C-E	47,7 e-k	48,4 d-h	48,3 d-h
Alada	35,9 o-r	35,7 o-r	35,7 o-r	35,8 l	37,1 n-q	37,5 m-p	36,9 n-q	37,2 Y-\	37,0 n-q	37,1 n-q	38,3 m-p	37,5 X-l	36,8 K	36,7 x-\	36,7 x-\	37,0 w-\
Hanlı	46,4 e-j	42,9 h-m	43,8 g-l	44,4 M-P	45,4 f-k	45,0 f-k	45,7 e-j	45,4 K-O	46,2 e-j	44,2 g-l	46,4 e-j	45,6 J-O	45,1 G	46,0 h-n	44,0 m-p	45,3 j-o
Bköpr	50,3 c-f	54,5 ab	53,6 a-c	52,8 A	47,6 d-h	55,3 ab	55,7 a	52,9 A	49,3 d-g	48,8 d-g	55,7 a	51,3 A-C	52,3 A	49,1 c-g	52,9 ab	55,0 a
Momt	50,8 b-e	48,2 d-h	46,5 e-i	48,5 E-I	49,1 d-g	50,0 c-f	46,9 e-i	48,7 C-H	51,4 b-e	51,3 b-e	50,8 b-e	51,2 A-D	49,4 C	50,4 b-e	49,9 c-e	48,1 e-j
Bez	43,5 g-l	41,8 i-n	41,9 i-n	42,4 P-T	44,6 f-k	42,5 h-m	39,8 k-p	42,3 P-T	44,6 f-k	43,4 h-m	40,8 j-o	42,9 O-S	42,5 H	44,2 m-p	42,6 p-s	40,8 r-u
Kate	39,7 k-p	40,3 k-p	39,8 k-p	39,9 T-X	38,8 l-p	41,0 j-o	40,2 k-p	40,0 T-X	40,1 k-p	40,9 j-o	41,5 i-n	40,8 R-V	40,3 IJ	39,5 t-w	40,7 r-u	40,5 s-v
Sakin	44,0 g-l	42,0 i-n	40,2 k-p	42,1 P-U	44,8 f-k	42,1 i-n	40,2 k-p	42,4 P-T	44,8 f-k	40,1 k-p	39,5 k-p	41,5 R-U	42,0 H	44,5 l-p	41,4 q-t	40,0 s-v
Tbey	48,7 d-g	47,2 e-i	46,7 e-i	47,5 F-K	46,2 e-j	47,4 e-i	48,9 d-g	47,5 F-K	48,8 d-g	44,6 f-k	48,2 d-h	47,2 F-L	47,4 D-F	47,9 e-j	46,4 g-n	47,9 e-j
Doğu	40,3 k-p	37,6 m-p	40,6 j-o	39,5 U-Z	38,3 m-p	38,3 m-p	34,5 p-s	37,0 Z-\	41,9 i-n	31,8 rs	30,5 s	34,7 \	37,1 K	40,1 s-v	35,9 z-\	35,2 l
Golia	40,0 k-p	40,5 j-o	40,5 j-o	40,3 S-W	38,4 m-p	41,3 j-o	39,9 k-p	39,9 T-Y	39,5 k-p	35,6 o-r	39,8 k-p	38,3 V-l	39,5 J	39,3 t-x	39,1 t-y	40,1 s-v
Flamr	48,7 d-g	46,1 e-j	47,6 d-h	47,5 F-K	48,9 d-g	49,8 c-f	48,5 d-g	49,1 C-G	50,2 c-f	48,4 d-h	50,8 b-e	49,8 B-F	48,8 CD	49,3 c-f	48,1 e-i	49,0 c-g
Atay	45,3 f-k	44,6 f-k	42,7 h-m	44,2 M-Q	45,1 f-k	42,3 i-n	37,5 m-p	41,6 Q-U	44,6 f-k	36,5 n-q	33,4 q-s	38,2 V-l	41,3 HI	45,0 k-p	41,1 r-t	37,8 v-l
Sultn	43,3 h-m	42,5 h-m	37,6 m-p	41,1 R-U	43,9 g-l	39,3 l-p	38,2 m-p	40,4 S-W	42,3 i-n	33,3 q-s	32,5 q-s	36,0 l	39,2 J	43,2 o-r	38,3 u-z	36,1 z-\
Sagit	51,0 b-e	50,3 c-f	49,7 c-f	50,3 A-E	49,3 d-g	51,1 b-e	51,1 b-e	50,5 A-E	52,8 a-d	49,4 d-g	53,3 a-d	51,8 AB	50,9 B	51,0 b-d	50,3 c-e	51,4 bc
Ceyhn	45,4 f-k	43,4 h-m	45,2 f-k	44,6 L-P	42,8 h-m	47,1 e-i	47,1 e-i	45,7 J-N	44,6 f-k	41,2 j-o	44,0 g-l	43,3 N-R	44,5 G	44,3 l-p	43,9 n-q	45,4 i-o
Bbey	35,7 o-r	36,8 n-q	39,9 k-p	37,5 X-l	33,2 q-s	37,5 m-p	40,9 j-o	37,2 Y-\	36,1 o-r	35,0 p-s	38,7 l-p	36,6 l	37,1 K	35,0 \	36,4 y-\	39,8 t-v
Ducla	47,2 e-i	48,3 d-h	45,7 e-j	47,1 F-L	45,3 f-k	45,2 f-k	47,0 e-i	45,8 I-N	46,6 e-i	45,7 e-j	48,3 d-h	46,8 G-M	46,6 F	46,4 g-n	46,4 g-n	47,0 f-l
Ort.	44,6 A	43,8 A	43,4 AB		43,6 AB	44,6 A	43,6 AB		44,8 A	41,9 B	43,4 AB			44,4 Z	43,4 Y	43,5 Y
Ort.(A)				43,9 -				44,0 -				43,4 -				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): - $S \bar{x}$ (süre): 0,2418 $S \bar{x}$ (genotip): 0,3699 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,4187

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,6406 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,6406 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,1100

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

bin tane ağırlığında düşümlere neden olmuştur. Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bin tane ağırlıkları 3-4 yapraklı dönemde su baskınlarından etkilenmezken, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki 10 ve 20 günlük su baskınlarından olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Kardeşlenme dönemindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları Ceyhan-99 ve Basribey-95 genotiplerinde bin tane ağırlığını arttırmıştır. En yüksek bin tane ağırlığı 55,7 g ile Beşköprü genotipinde sapa kalkma döneminde 20 gün süreyle uygulanan su baskını uygulamalarında, en düşük bin tane ağırlığı da 30,5 g ile Doğu-88 genotipinde yine sapa kalkma döneminde 20 gün süreyle uygulanan su baskınıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Buğdayda bin tane ağırlığı, ekim sıklığı gibi yetiştirme tekniği uygulamaları, tane dolumu sırasındaki hava koşulları ve biyolojik streslerden oldukça fazla etkilenen bir özelliktir (Pietragalla ve Pask 2012). Birsin (2005) ve Balkan ve Gençtan (2009) da fotosentez organlarının bitkiden uzaklaştırılmasıyla oluşan stres sonucu bin tane ağırlığında önemli düşümler tespit etmişlerdir. Yağbasanlar ve ark. (1990a) ve Yağbasanlar ve ark. (1990b) tarafından yapılan çalışmalarda da yetersiz yağış koşulları ve başaklanma-erme süresini kısaltacak yüksek sıcaklıkların etkisi bin tane ağırlığının önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur. Araştırmamızda buğdayda su baskını uygulamaları ile oluşturulan stres koşullarında bin tane ağırlığındaki azalmalar yukarıda sıralanan araştırma bulguları ile desteklenmektedir.

Araştırmamızda genel ortalamalar dikkate alındığında ise incelenen genotiplerin bin tane ağırlıklarının 10 ve 20 günlük uygulanan su baskınlarında azalması şeklindeki sonuçlar, Watson ve ark. (1976), Musgrave ve Ding (1998), Hossain ve ark. (2011), Li ve ark. (2011) ve Araki ve ark. (2012)'nin bulgularıyla uyumludur. Araştırmamızda bin tane ağırlığı yönünden zaman x süre x genotip etkileşimi dikkate alındığında, su baskını uygulamalarından etkilenmeyen genotipler yönüyle sonuçlar, Samad ve ark. (2001)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.20 Tane Verimi

Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'ta ve ortalama tane verimi ise Çizelge 4.41'de verilmiştir. Çizelge 4.40'tan da anlaşılacağı üzere tane verimi yönünden su baskını süreleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, su baskını zamanları ve genotiplerin tane verimi üzerine etkisi % 1, su baskını

Çizelge 4.40. Kasa Denemesi-1'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	2884726,05	1442363,03	75,04 **
Hata (a)	9	172981,22	19220,14	
B (Süre)	2	94309,02	47154,51	1,22
A x B	4	452080,12	113020,03	2,93 *
Hata (b)	18	693638,55	38535,48	
C (Genotip)	19	4102609,34	215926,81	37,78 **
AC	38	779281,88	20507,42	3,59 **
BC	38	359455,35	9459,35	1,66 **
ABC	76	543864,13	7156,11	1,25
Hata (c)	513	2932323,19	5716,03	
Genel	719	13015269		
Değişim Katsayısı (%)	14,28			

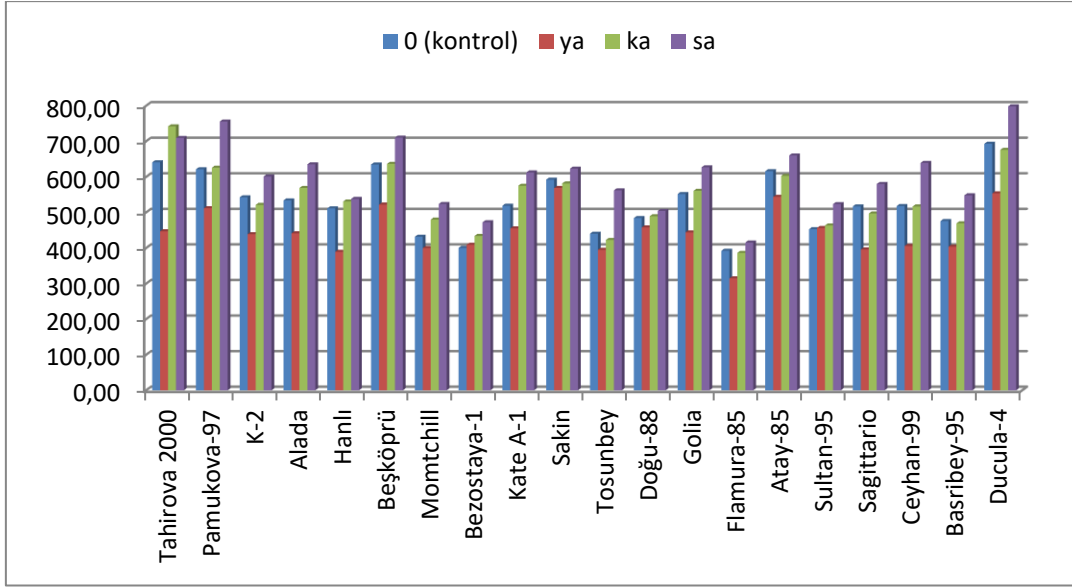
(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

zamanları x genotip ve su baskını süreleri x genotip etkileşimleri % 1, ve su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.41'de görüldüğü gibi 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının, ortalama tane verimi değerleri ile 0 (kontrol) parselleri ortalaması (528,4 kg/da) karşılaştırıldığında verimi azalttığını, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınının da verimi arttırdığını söylemek mümkündür. Nitekim 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınında 447,7 kg/da, kardeşlenme döneminde 538,9 kg/da ve sapa kalkma döneminde 601,8 kg/da tane verimi elde edilmiş, her üç tane verimi değeri de istatistiki anlamda farklı grup içerisinde yer almıştır.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi incelendiğinde erken dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının tane verimini bir miktar düşürdüğü, kardeşlenme döneminde hiç etkilemediği, sapa kalkma döneminde ise özellikle 10 günlük su baskını uygulamasının 20 günlük uygulamaya göre bir miktar arttırdığı Çizelge 4.41'in incelenmesiyle anlaşılmaktadır.

Genotiplerin tane verimleri 372,0-676,0 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek tane verimi Ducula-4, en düşük tane verimi de Flamura-85 genotipinde bulunmuştur.



Şekil 4.2. Kasa Denemesi-1’de su baskını uygulama zamanlarının genotiplerin tane verimi üzerine etkisi

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi incelendiğinde; Bezostaya-1, Sakin, Doğu-88 ve Sultan-95 genotiplerinin tane verimi yönünden su baskını uygulama zamanlarından etkilenmedikleri, Tosunbey genotipinde de kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamasının tane verimi yönünden etkisiz olduğu, ancak diğer genotiplerde kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki uygulamaların 3-4 yapraklı dönemdeki uygulamaya göre tane veriminin daha yüksek olmasına neden olduğu Şekil 4.2’den anlaşılmaktadır. Pamukova-97, Ceyhan-95 ve Ducula-4 genotiplerinde ise her üç vejetatif dönemdeki su baskınlarından elden edilen tane verimi ortalamaları farklı grupta yer almış, erken dönem uygulamasında düşük, geç dönem uygulamasında da yüksek tane verimleri elde edilmiştir (Çizelge 4.41). Genotiplerin 0 (kontrol) parselleri ortalamalarıyla karşılaştırıldığında 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının Bezostaya-1 ve Sultan-95 dışındaki genotiplerin tane verimlerini azalttığı, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarının ise arttırdığı söylenebilir.

Su baskını uygulama süresi istatistiki anlamda önemsiz olmasına karşın, su baskını uygulama süresi x genotip etkileşiminde, Tosunbey ve Ducula-4 genotiplerinin 10 günlük su baskını uygulamalarındaki tane verimi değerleri, bu genotiplerin 0 (kontrol) parseli tane verimi değerlerine göre daha yüksektir. 20 günlük su baskını uygulamasında ise bu genotiplerin tane verimleri, tekrar 0 (kontrol) parseli tane verimi değerleriyle aynı gruba girecek şekilde azalmıştır (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama tane verimi (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	509,1	382,6	449,1	446,9 q-w	688,7	747,8	789,1	741,9 a-c	724,8	753,7	649,3	709,3 b-d	632,7 AB	640,9 a-d	628,0 b-f	629,2 b-f
Pova	557,3	501,1	477,1	511,8 k-s	614,2	675,5	587,1	625,6 d-i	692,2	841,7	732,5	755,5 ab	631,0 AB	621,2 b-g	672,7 a-c	598,9 b-j
K-2	529,8	386,3	400,3	438,8 r-w	532,0	478,4	553,0	521,1 j-r	566,0	718,4	518,3	600,9 e-k	520,3 DE	542,6 e-q	527,7 g-s	490,5 l-u
Alada	474,9	408,8	439,9	441,2 r-w	562,7	582,1	561,6	568,8 f-m	563,4	700,3	641,6	635,1 d-g	548,4 CD	533,7 f-r	563,7 d-n	547,7 d-q
Hanlı	414,6	352,8	399,9	389,1 wx	575,1	501,0	515,9	530,7 i-r	544,7	563,2	505,8	537,9 h-q	485,9 E-G	511,5 i-t	472,4 n-w	473,9 n-w
Bköpr	575,3	505,5	485,6	522,1 j-r	618,9	652,0	638,4	636,4 d-g	709,8	733,5	687,2	710,2 b-d	622,9 B	634,7 b-e	630,3 b-f	603,7 b-i
Momt	355,9	409,6	434,6	400,0 v-x	464,3	472,8	502,6	479,9 m-w	474,8	543,1	552,7	523,5 j-r	467,8 FG	431,7 s-w	475,2 n-w	496,6 k-u
Bez	368,7	436,3	422,4	409,1 t-w	422,3	447,3	431,9	433,9 r-w	410,2	511,0	495,7	472,3 n-w	438,4 G	400,4 u-x	464,9 o-w	450,0 q-w
Kate	499,9	400,8	464,7	455,2 p-w	517,9	589,6	617,3	574,9 f-m	538,4	652,1	646,7	612,4 e-j	547,5 CD	518,7 h-s	547,5 d-q	576,3 d-m
Sakin	601,4	577,0	527,5	568,6 f-m	577,3	613,3	553,5	581,4 f-l	597,5	641,6	630,2	623,1 d-i	591,0 BC	592,1 c-k	610,6 b-h	570,4 d-n
Tbey	442,4	405,9	336,3	394,9 v-x	364,7	477,8	424,8	422,4 s-w	513,0	673,8	499,4	562,1 g-n	459,8 FG	440,0 r-w	519,2 h-s	420,2 t-x
Doğu	468,5	472,9	432,3	457,9 o-w	512,4	443,9	511,4	489,2 l-v	471,4	503,1	537,9	504,1 l-t	483,7 E-G	484,1 m-v	473,3 n-w	493,9 l-u
Golia	450,1	452,1	429,5	443,9 q-w	554,9	607,5	519,4	560,6 g-n	650,1	635,6	594,6	626,7 d-h	543,7 CD	551,7 d-p	565,0 d-n	514,5 h-t
Flamr	361,2	285,2	297,4	314,6 x	379,6	404,5	374,5	386,2 wx	435,5	463,9	346,4	415,3 t-w	372,0 H	392,1 v-x	384,5 wx	339,4 x
Atay	593,0	540,1	498,3	543,8 g-p	587,4	583,5	637,4	602,8 e-k	667,1	636,6	676,4	660,0 c-f	602,2 B	615,8 b-g	586,7 c-l	604,1 b-i
Sultn	449,1	448,7	470,7	456,2 p-w	447,5	445,4	496,6	463,2 o-w	461,6	525,5	582,4	523,2 j-r	480,8 E-G	452,8 q-w	473,2 n-w	516,6 h-t
Sagit	458,8	370,1	359,1	396,0 v-x	509,7	522,7	458,6	497,0 l-u	582,5	608,1	549,3	580,0 f-l	491,0 EF	517,0 h-t	500,3 k-t	455,6 p-w
Ceyhn	517,5	347,1	352,8	405,8 u-w	485,8	589,8	474,5	516,7 j-s	550,6	726,8	640,0	639,1 d-g	520,6 DE	518,0 h-t	554,6 d-o	489,1 l-u
Bbey	510,3	367,6	333,1	403,6 u-x	441,5	544,7	421,6	469,3 n-w	475,3	606,6	562,2	548,1 g-p	473,7 E-G	475,7 n-w	506,3 j-t	439,0 r-w
Ducla	693,5	511,9	455,8	553,7 g-o	675,3	740,5	612,1	676,0 b-e	710,3	918,9	765,3	798,2 a	676,0 A	693,0 ab	723,8 a	611,1 b-h
Ort.	491,6 CD	428,1 D	423,3 D		526,6 BC	556,0 BC	534,1 BC		567,0 B	647,9 A	590,7 AB			528,4 -	544,0 -	516,0 -
Ort.(A)				447,7 C				538,9 B				601,8 A				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 8,949

$S\bar{x}$ (süre): -

$S\bar{x}$ (genotip): 12,6

$S\bar{x}$ (zamanxsüre): 21,95

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 21,83

$S\bar{x}$ (sürexgenotip): 21,83

$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Buğdayda birçok unsurun bileşeni olarak ortaya çıkan tane verimi Genç (1978)'in belirttiği gibi, “metrekaredeki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x bin tane ağırlığı” şeklinde formüle edilmiş olup bir unsurdaki artış diğerinde azalmaya yol açmaktadır. Örneğin birim alandaki başak sayısının artması durumunda, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı azalmaktadır (Gençtan ve Sağlam 1987). Önder ve ark. (2011), stres koşullarına bağlı olarak verim öğelerinin önemlilik sırasının da değişebildiğini, yetiştirme koşulları kötüleştikçe birim alandaki başak sayısının ön plana çıkabileceğini belirtmişlerdir. Sheoran ve ark. (1986), kuru koşullar için tane verimi ile başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprağı alanı, Birsin (1999), tane dolum dönemindeki farklı günlük sıcaklıklar için verim ile tane dolum süresi, Musgrave ve Ding (1998), su baskını stresi altında tane verimi ile biyolojik verim, Collaku ve Harrison (2005), beş hafta süreli su baskını stresi altında tane verimi ile bin tane ağırlığı ve bitki başına fertil kardeş sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulduklarını bildirmişlerdir. Araştırmamızda korelasyon analizi sonuçlarına göre; tane veriminin belirlenmesinde en fazla etkili olan verim öğeleri bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ($r = 0,48^{**}$), bitki başına başak sayısı ($r = 0,46^{**}$), başak uzunluğu ($r = 0,57^{**}$), başakta fertil başakçık sayısı ($r = 0,57^{**}$), başakta tane sayısı ($r = 0,68^{**}$), başakta tane ağırlığı ($r = 0,74^{**}$) ve biyolojik verim ($r = 0,90^{**}$) olarak belirlenmiştir. Tane verimi ile başaklanma gün sayısı ($r = -0,25^{**}$) ve fizyolojik olum gün sayısı ($r = -0,28^{**}$) arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.153). Araştırmamızda, 3-4 yapraklı dönemdeki 10 ve 20 gün süreli su baskını uygulamaları tane veriminde istatistiki anlamda önemli derecede düşüklüğe yol açmıştır. Su baskını uygulama zamanı x genotip ve su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimleri istatistiki anlamda önemli bulunmuş, fakat genotiplerin tamamı 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarından istatistiki anlamda aynı derecede etkilenmişlerdir. Bu sonuçlar; erken vejetatif dönemde 10 gün gibi kısa süreli su baskınlarının, buğdayın tane veriminde önemli düşüslere yol açtığını belirten Ghobadi ve Ghobadi (2010)'un bulgularıyla bire bir örtüşmektedir. Sonuçlarımız; buğdayın erken vejetatif dönemdeki su baskınlarına daha duyarlı olma eğiliminde olduğunu açıklayan Yavaş ve ark. (2011), 3-4 yapraklı dönemdeyken beş hafta süreli su baskını stresi altında bitki verimi, bitkide fertil kardeş sayısı, başaktaki tane sayısı, bitki boyu ve klorofil içeriğinde bir linear etki gözlediklerini belirten Collaku ve Harrison (2002) ve araştırmalarının sonuçlarına göre erken dönemlerde uygulanan su baskınlarında diğer dönemlere göre verim kaybının daha fazla olduğunu bildiren Watson ve ark. (1976) ile Malik ve ark. (2002) tarafından desteklenmektedir.

4.1.21 Protein oranı:

Kasa Denemesi-1'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42'de ve ortalama protein oranı ise Çizelge 4.43'te verilmiştir. Çizelge 4.42'den de anlaşılacağı üzere protein oranı yönünden su baskını zamanları arasındaki fark önemsiz bulunurken, su baskını süreleri ve genotiplerin protein oranına etkisi ile su baskını süreleri x genotip etkileşimi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Su baskını süreleri yönünden Çizelge 4.42'nin incelenmesi sonucu; 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarının, 0 (kontrol) parsellerine göre ortalama protein oranını arttırdığı (sırasıyla % 11,62 ve % 11,46), ancak 10 ve 20 günlük parsellerden elde edilen protein oranları arasında fark bulunmadığı, % 10,82 ile en düşük ortalama protein oranının da su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edildiği anlaşılmaktadır.

Denemeye alınan genotiplerin protein oranı ortalamaları % 9,69 - % 13,05 arasında değişmekte olup, en yüksek protein oranı Flamura-85 genotipinde, en düşük protein oranı da Atay-85 genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 4.43'ün incelenmesinden 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarının ortalama protein oranını arttırdığı tespit edilmişse de su baskını süreleri ile genotipler

Çizelge 4.42. Kasa Denemesi-1'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	15,2	7,6	0,81
Hata (a)	9	84,98	9,44	
B (Süre)	2	87,24	43,62	14,42 **
A x B	4	7,78	1,95	0,64
Hata (b)	18	54,45	3,03	
C (Genotip)	19	750,62	39,51	29,6 **
AC	38	49,91	1,31	0,98
BC	38	148,81	3,92	2,93 **
ABC	76	70,01	0,92	0,69
Hata (c)	513	684,62	1,34	
Genel	719	1953,6		
Değişim Katsayısı (%)	10,22			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.43. Kasa Denemesi-1’den elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.				
Tova	12,20	13,88	12,90	12,99	12,28	12,33	12,13	12,24	11,55	12,55	13,20	12,43	12,56 AB	12,01 b-k	12,92 a-c	12,74 a-f
Pova	11,58	12,88	11,83	12,09	11,25	12,83	12,13	12,07	11,13	12,03	11,93	11,69	11,95 B-E	11,32 e-q	12,58 a-g	11,96 b-l
K-2	11,38	13,40	13,30	12,69	11,83	13,13	13,15	12,70	11,03	12,20	12,13	11,78	12,39 A-C	11,41 d-p	12,91 a-c	12,86 a-d
Alada	9,85	10,43	9,90	10,06	9,03	9,28	10,08	9,46	9,83	10,78	10,08	10,23	9,91 I	9,57 s-v	10,16 o-u	10,02 p-u
Hanlı	12,28	13,68	13,58	13,18	11,18	12,73	12,23	12,04	11,70	12,93	11,60	12,08	12,43 A-C	11,72 b-n	13,11 ab	12,47 a-h
Bköpr	9,98	11,18	11,80	10,98	9,98	10,23	11,48	10,56	9,73	9,98	11,83	10,51	10,68 GH	9,89 q-v	10,46 m-t	11,70 b-n
Momt	12,53	11,68	11,63	11,94	11,55	12,95	11,65	12,05	11,85	13,60	12,33	12,59	12,19 B-D	11,98 b-l	12,74 a-f	11,87 b-m
Bez	11,45	11,90	11,33	11,56	11,65	12,50	12,13	12,09	11,88	13,30	11,30	12,16	11,94 B-E	11,66 b-n	12,57 a-g	11,58 c-o
Kate	10,53	11,75	11,35	11,21	10,45	10,80	10,25	10,50	9,98	11,43	10,75	10,72	10,81 F-H	10,32 n-u	11,33 e-q	10,78 r-s
Sakin	12,05	11,28	10,45	11,26	11,98	10,98	10,75	11,23	11,33	11,83	10,68	11,28	11,26 E-G	11,78 b-n	11,36 e-q	10,63 j-s
Tbey	11,70	11,23	13,18	12,03	11,28	12,75	12,55	12,19	10,78	11,43	12,68	11,63	11,95 B-E	11,25 f-r	11,80 b-n	12,80 a-e
Doğu	11,18	10,78	9,35	10,43	10,98	10,30	9,38	10,22	10,25	10,28	10,15	10,23	10,29 HI	10,80 r-s	10,45 m-t	9,63 s-v
Golia	11,55	11,88	11,95	11,79	10,40	11,38	12,20	11,33	10,43	13,00	12,35	11,93	11,68 C-E	10,79 r-s	12,08 b-j	12,17 b-ı
Flamr	13,38	13,43	14,35	13,72	11,63	13,05	12,68	12,45	12,73	12,43	13,83	12,99	13,05 A	12,58 a-g	12,97 a-c	13,62 a
Atay	10,43	9,85	9,13	9,80	9,85	9,50	8,75	9,37	9,93	10,15	9,63	9,90	9,69 I	10,07 p-u	9,83 r-v	9,17 t-v
Sultn	11,70	11,40	11,40	11,50	12,35	11,13	11,35	11,61	11,98	12,98	10,85	11,93	11,68 C-E	12,01 b-k	11,83 b-m	11,20 g-r
Sagit	10,95	12,23	11,85	11,68	9,90	11,73	12,20	11,28	10,60	11,78	12,20	11,53	11,49 D-F	10,48 l-t	11,91 b-m	12,08 b-j
Ceyhn	9,58	10,58	10,98	10,38	8,75	10,43	10,80	9,99	9,10	10,38	10,20	9,89	10,09 HI	9,14 t-v	10,46 m-t	10,66 j-s
Bbey	9,05	9,80	10,55	9,80	8,60	9,10	10,88	9,53	8,15	11,08	10,13	9,78	9,70 I	8,60 v	9,99 p-v	10,52 k-t
Ducla	9,28	11,13	10,98	10,46	8,38	10,03	10,20	9,53	9,18	11,83	10,98	10,66	10,22 HI	8,94 uv	10,99 h-s	10,72 r-s
Ort.	11,13	11,72	11,59		10,66	11,36	11,35		10,65	11,80	11,44			10,82 Y	11,62 Z	11,46 Z
Ort.(A)				11,48				11,12				11,30				

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): - $S \bar{x}$ (süre): 0,1123 $S \bar{x}$ (genotip): 0,1926 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,3335 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

arasındaki etkileşim dikkate alındığında genotiplerin su baskını sürelerinden farklı şekillerde etkilendikleri anlaşılmaktadır. Örneğin Beşköprü, Tosunbey, Sagittario, Ceyhan-99, Basribey-95 ve Ducula-4 genotiplerinin 20 günlük su baskını süresindeki protein oranları su baskını uygulanmayan parsellerdeki ortalama değerlerine göre yüksek olmasına karşın, diğer genotiplerde farklı sürelerle uygulanan su baskınlarının etkisi istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Fakat Sakin, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde protein oranlarının 10 ve 20 günlük su baskınlarının etkisiyle azaldığı söylenebilir. En yüksek protein oranı % 13,62 ile Flamura-85 genotipinin 20 günlük su baskınında, en düşük protein oranı ise % 8,60 ile Basribey-95 genotipinin 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir.

Buğdayda protein oranının kalıtım derecesinin yüksek olduğunu bildiren (Fırat 2006)'ya karşın Atlı (1987), protein oranının çevre koşullarından çok fazla etkilenen ve stabil olmayan bir özellik olduğunu açıklamıştır. Bilindiği gibi tanedeki protein oranı topraktan alınabilir azot miktarı tarafından önemli derecede etkilenmektedir. Ayrıca tane dolum süresinin uzaması durumunda taneye daha fazla nişasta birikimi olacağından protein oranında nisbi olarak azalma meydana gelmektedir (Boyacıoğlu 2007). Buğdayda bayrak yaprağının uzaklaştırılması gibi stres uygulamaları bitkileri erken olgunlaşmaya zorladıkları için tanedeki protein oranının artmasına neden olmaktadır (Mahmood ve ark. 1991 ve Birsin 2005). Protein oranının stres faktörlerinden etkilenmesi, stresin uygulama zamanı ve genotiple de ilişkilidir. Başakların bayrak yaprağı kınından henüz çıkmadığı gebeleşme, çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde uygulanan su baskınlarında tanedeki protein oranı, çeşitlere bağlı olarak önemli derecede etkilenmiştir (Zheng ve ark. 2016). Xue Mei ve ark. (2006)'ya göre çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadarki su baskını uygulamaları tanenin protein içeriğini azaltmış, ancak su baskını uygulamalarındaki artan azotlu gübre dozu uygulamaları protein içeriğinin artmasını sağlamış, su ve azot uygulamalarının tane verimi ve kalitesine etkisi buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir. Zhao ve ark. (2007) de, tanenin protein içeriğinin yüksek sıcaklık ve su baskını koşullarında en düşük düzeyde olmasının çiçeklenme öncesinde depolanmış azotlu bileşiklerin oranı ve translokasyon miktarı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda; su baskını uygulama sürelerinin protein oranı üzerine etkisinin genotiplere göre farklılık göstermesi, tanenin protein oranı üzerine birçok faktörün ayrı ayrı etkili olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuç da, Atlı (1987)'nin belirttiği gibi protein oranının çevre koşullarından çok fazla etkilenen bir özellik olmasının bir sonucudur.

4.1.22 SDS sedimantasyon

Kasa Denemesi-1'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.44'de ve ortalama SDS sedimantasyon ise Çizelge 4.45'de verilmiştir. Çizelge 4.44'den de anlaşılacağı üzere SDS sedimantasyon yönünden su baskını zamanları arasındaki fark önemsiz bulunurken, genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda % 1, su baskını süreleri arasındaki farklılıklar % 5 ve su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.45'den anlaşıldığı gibi, 10,98 ml ile 10 günlük su baskını ve 10,84 ml ile 20 günlük su baskını sürelerinden elde edilen SDS sedimantasyon değerleri en yüksek olup aynı istatistiki gruba girmiş, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde ise genotiplerin ortalama SDS sedimantasyon değeri 9,95 ml ile en düşük bulunmuştur.

Denemeye alınan genotiplerin SDS sedimantasyon ortalamaları ise 7,14 ml-13,43 ml arasında değişmiştir. En yüksek SDS sedimantasyon değerleri aynı istatistiki grup içinde yer alan 13,43 ml ile Sagittario, 12,76 ml ile Flamura-85, 12,69 ml ile Bezostaya-1 ve 12,68 ml ile Pamukova-97 genotiplerinde, en düşük SDS sedimantasyon değerleri de 7,14 ml ile Tahirova-2000 ve 7,36 ml ile K-2 genotiplerinde bulunmuştur (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.44. Kasa Denemesi-1'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Zaman)	2	3,6	1,8	0,02
Hata (a)	9	896,82	99,65	
B (Süre)	2	149,94	74,97	3,89 *
A x B	4	24,77	6,19	0,32
Hata (b)	18	347,14	19,29	
C (Genotip)	19	2856,51	150,34	85,38 **
AC	38	72,79	1,92	1,09
BC	38	140,24	3,69	2,1 **
ABC	76	128,67	1,69	0,96
Hata (c)	513	903,29	1,76	
Genel	719	5523,78		
Değişim Katsayısı (%)	12,53			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.45. Kasa Denemesi-1'den elde edilen ortalama SDS sedimantasyon (ml), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.	0 gün	10 gün	20 gün	Ort.				
Tova	7,13	7,50	8,13	7,58	7,00	6,88	7,13	7,00	6,38	6,88	7,25	6,83	7,14 H	6,83 st	7,08 q-t	7,50 p-t
Pova	11,88	13,88	12,50	12,75	12,38	13,50	13,00	12,96	10,88	13,00	13,13	12,33	12,68 AB	11,71 d-j	13,46 a-c	12,88 a-e
K-2	7,18	8,00	8,33	7,83	7,63	7,63	7,25	7,50	6,00	7,25	7,00	6,75	7,36 H	6,93 r-t	7,63 p-s	7,53 p-t
Alada	7,88	9,50	8,63	8,67	7,25	7,63	8,50	7,79	7,50	9,50	8,63	8,54	8,33 G	7,54 p-t	8,88 m-p	8,58 o-q
Hanlı	10,88	14,00	13,13	12,67	11,18	12,63	13,00	12,27	11,13	13,88	13,00	12,67	12,53 BC	11,06 f-l	13,50 a-c	13,04 a-d
Bköpr	10,00	12,25	12,88	11,71	12,25	13,00	11,50	12,25	10,88	11,00	13,33	11,73	11,90 B-D	11,04 f-l	12,08 c-h	12,57 a-g
Momt	10,33	10,00	10,63	10,32	9,38	10,13	10,00	9,83	9,38	11,00	10,68	10,35	10,17 E	9,69 l-o	10,38 r-m	10,43 h-m
Bez	11,25	12,75	13,25	12,42	12,38	13,88	13,38	13,21	12,25	14,00	11,13	12,46	12,69 AB	11,96 c-i	13,54 a-c	12,58 a-g
Kate	9,75	12,75	12,88	11,79	10,63	10,63	11,13	10,79	10,33	11,75	10,75	10,94	11,18 D	10,23 j-n	11,71 d-j	11,58 d-j
Sakin	8,75	8,63	7,75	8,38	9,00	8,00	7,50	8,17	7,63	9,50	7,38	8,17	8,24 G	8,46 o-r	8,71 n-q	7,54 p-t
Tbey	10,13	11,50	13,00	11,54	10,50	11,00	11,38	10,96	10,83	11,13	11,88	11,28	11,26 D	10,48 h-m	11,21 e-l	12,08 c-h
Doğu	9,88	9,50	8,75	9,38	9,90	9,13	9,00	9,34	9,50	10,00	8,00	9,17	9,29 F	9,76 l-o	9,54 l-o	8,58 o-q
Golia	9,38	9,63	10,38	9,79	8,88	9,63	10,13	9,54	8,75	10,88	9,63	9,75	9,69 EF	9,00 m-p	10,04 j-o	10,04 j-o
Flamr	13,13	12,88	13,13	13,04	12,13	13,00	12,63	12,58	12,13	12,63	13,25	12,67	12,76 AB	12,46 b-g	12,83 a-e	13,00 a-d
Atay	10,63	10,13	9,28	10,01	9,38	9,75	10,00	9,71	10,25	10,25	10,38	10,29	10,00 EF	10,08 j-o	10,04 j-o	9,88 k-o
Sultn	10,63	11,50	11,38	11,17	12,25	11,38	11,13	11,58	11,75	14,75	10,75	12,42	11,72 CD	11,54 d-k	12,54 a-g	11,08 f-l
Sagit	12,25	14,00	13,50	13,25	12,25	13,13	14,25	13,21	12,25	14,63	14,63	13,83	13,43 A	12,25 b-g	13,92 ab	14,13 a
Ceyhn	11,13	11,50	11,38	11,33	11,00	13,00	13,38	12,46	10,88	12,68	12,63	12,06	11,95 B-D	11,00 g-l	12,39 b-g	12,46 b-g
Bbey	5,50	6,75	9,00	7,08	6,33	7,13	8,88	7,44	6,13	9,00	7,88	7,67	7,40 H	5,98 t	7,63 p-s	8,58 o-q
Ducla	11,50	13,00	13,18	12,56	10,25	11,63	12,00	11,29	11,18	12,88	13,00	12,35	12,07 B-D	10,98 g-l	12,50 a-g	12,73 a-f
Ort.	9,96	10,98	11,05		10,10	10,63	10,76		9,80	11,33	10,71			9,95 Y	10,98 Z	10,84 Z
Ort.(A)				10,66				10,49				10,61				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): 0,2835 $S\bar{x}$ (genotip): 0,2212 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): 0,3831 $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını süreleri x genotipler arasındaki etkileşimin SDS sedimantasyon değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, genel olarak denemeye alınan genotipler farklı sürelerle uygulanan su baskınlarından istatistiki anlamda etkilenmezken, Hanlı ve Basribey-95 genotiplerinin 10 ve 20 günlük su baskını sürelerindeki SDS sedimantasyon değerleri, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerindeki ortalama değerlerine göre yüksek olmuştur. Pamukova-97 ve Bezostaya-1 genotiplerinde de 10 ve 20 günlük su baskını sürelerindeki SDS sedimantasyon değerleri aynı istatistiki gruba girerken, 20 günlük su baskını sürelerindeki SDS sedimantasyon değerleri aynı zamanda 0 (kontrol) parsel değeri ile de aynı grup içinde yer almıştır. Sagittario ve Ducula-4 genotiplerinin SDS sedimantasyon değerleri ise 10 ve 20 günlük su baskını sürelerinde aynı grupta yer alırken, 10 günlük su baskını sürelerindeki değerleri aynı zamanda 0 (kontrol) değeri ile de aynı grup içinde yer almıştır. Bu genotipler için su baskını süreleri arttıkça SDS sedimantasyon değerlerinin artma eğilimi gösterdiği söylenebilir. Denemede en yüksek SDS sedimantasyon değeri 14,13 ml ile Sagittario genotipinde 20 günlük su baskınında, en düşük SDS sedimantasyon değeri de 5,98 ml ile Basribey-95 genotipinin 0 (kontrol) parsellerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.45).

Sedimantasyon değeri genotiplere bağlı olmakla birlikte değişik çevre koşullarından etkilenen bir kalite özelliğidir (Atlı 1999, Aydoğan ve ark. 2007). SDS sedimantasyon değeri, un ve laktik asit çözeltisi içinde belirli bir süre sonunda çöken un zerrecilerinin hacmini ifade etmektedir (Cengiz ve ark. 2017). Ekmeklik buğday ununda SDS sedimantasyon değeri 15-25 ml arasında ise kuvvetli, 12-16 ml arasında ise orta kuvvetli ve 12 ml'nin altında ise zayıf olarak tanımlanmıştır (Pena 1990). Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan araştırmalarda; sedimantasyon değerinin çevre koşullarına göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Balkan ve Gençtan 2005, Aydoğan ve ark. 2007, Mut ve ark. 2007, Cengiz ve ark. 2017). Mut ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada verimi yüksek olan genotiplerin sedimantasyon değerlerinin düşük olmasının, tane verimi ile kalitenin aynı oranda artırılmasının zor olduğunu, Aydoğan ve ark. (2007) ise, sedimantasyon yönünden genotipler arasında fark olduğunu, verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevre koşullarına göre değiştiğini ve mini SDS sedimantasyon değeri ile protein oranı ve tane verimi arasında negatif ilişkinin bulunduğunu açıklamışlardır. Xue Mei ve ark. (2006) ise, çiçeklenmeden olgunluk dönemine kadar uygulanan su baskınlarının, SDS sedimantasyon değerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda; ele alınan genotiplerde su baskını sürelerinin SDS sedimantasyon değerleri üzerine etkileri istatistiki anlamda farklı düzeylerde olmuştur. Bazı genotiplerde su baskınları

SDS sedimantasyon değerlerini hiç etkilemezken, bazılarında arttırmıştır. Bu sonuçlar, Xue Mei ve ark. (2006)'nın bulgularıyla desteklenmektedir.

4.2 Kasa Denemesi-2

4.2.1 Metrekaredeki bitki sayısı

Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaredeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.46'da ve ortalama metrekaredeki bitki sayısı ise Çizelge 4.47'de verilmiştir. Çizelge 4.46'dan da anlaşılacağı üzere metrekaredeki bitki sayısı yönünden su baskını süreleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Marmara Bölgesi'nde yapılan araştırma sonuçları (Bostancıoğlu ve Bayram 1992, Gençtan ve ark. 1992, Bilgin 1997) dikkate alınarak Kasa Denemesi-2'de ekim normu, metrekarede 500 adet bitki olacak şekilde kullanılmıştır. Çıkış sonrası metrekarede 450 adet bitkinin altına inmeyecek şekilde seyreltme işlemi yapılarak bitki sayıları eşitlenmeye çalışılmasına rağmen Sultan-95 ve Sagittario genotiplerinin metrekaredeki bitki sayıları diğer genotiplerden daha düşük gerçekleşmiş ve ayrı bir grup içinde yer almışlardır. Bu durum bu genotiplerin çimlenme yüzdelerinin düşük olmasından kaynaklanmıştır. Her parselde gerçekleşen ortalama metrekaredeki bitki sayısı 489 adettir (Çizelge 4.47). Beklendiği şekilde su baskını süreleri yönünden metrekaredeki bitki sayıları arasında bir fark yoktur.

Çizelge 4.46. Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaredeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	14498,54	2899,71	1,76
Hata (a)	18	29612,11	1645,12	
B (Genotip)	19	189932,99	9996,47	82,45 **
A x B	95	107653,92	1133,20	0,94
Hata (b)	342	414656,64	1212,45	
Genel	479	756354,20		
Değişim Katsayısı (%)	7,12			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.47. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	495	497	489	489	500	486	493 A
Pamukova-97	503	489	500	511	495	503	500 A
K-2	497	497	500	506	511	519	505 A
Alada	517	492	473	464	486	514	491 A
Hanlı	486	478	495	478	461	481	480 A
Beşköprü	508	497	486	486	500	517	499 A
Momtchill	497	470	492	470	486	511	488 A
Bezostaya-1	514	503	511	503	492	506	505 A
Kate A-1	514	478	514	458	464	500	488 A
Sakin	497	497	503	494	497	517	501 A
Tosunbey	517	495	506	500	497	508	504 A
Doğu-88	508	486	489	478	495	489	491 A
Golia	478	456	497	506	506	442	481 A
Flamura-85	486	497	503	511	514	519	505 A
Atay-85	489	481	514	500	492	473	492 A
Sultan-95	434	420	425	470	431	456	439 B
Sagittario	411	422	406	458	433	444	429 B
Ceyhan-99	503	417	486	506	522	495	488 A
Basribey-95	497	506	459	531	517	508	503 A
Ducula-4	508	486	478	514	508	503	500 A
Ort.	493	478	486	492	490	495	489

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): -

$S \bar{x}$ (genotip): 7,108

$S \bar{x}$ (sürexgenotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.2.2 Bitki başına kardeş sayısı

Kasa Denemesi-2’den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.48’de ve ortalama bitki başına kardeş sayısı ise Çizelge 4.49’da verilmiştir. Çizelge 4.48’den de anlaşılacağı üzere bitki başına kardeş sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.49’un incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; Kasa Denemesi-2’de 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle uygulanan su baskınları, bitki başına kardeş sayısını istatistiki anlamda önemli derecede etkilemiş, uygulama süresi arttıkça bitki başına kardeş sayısı belli bir noktaya kadar azalmıştır. Bu azalma, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama 3,15 adet bitki başına kardeş sayısı ile karşılaştırıldığında 30, 40 ve 50 günlük su baskınlarında, bitki

Çizelge 4.48. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	111,12	22,22	63,81 **
Hata (a)	18	6,27	0,35	
B (Genotip)	19	35,54	1,87	18,85 **
A x B	95	16,92	0,18	1,79 **
Hata (b)	342	33,93	0,10	
Genel	479	203,78		
Değişim Katsayısı (%)	14,77			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

başına kardeş sayıları 10 ve 20 günlük su baskınlarına göre daha fazla olmuştur.

Denemede yer alan genotiplerin bitki başına kardeş sayıları 1,60-2,74 adet arasında değişmekte olup, en fazla kardeş Doğu-88 genotipinde, en az kardeş sayısı da Basribey-95 genotipinde bulunmuştur. Bu sonuçlar; kardeşlenmenin büyük bir genetik çeşitlilik gösterdiğini belirten Xie ve ark. (2015)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi istatistiki anlamda önemli bulunduğundan genotiplerin su baskını sürelerine verdiği yanıtlar incelendiğinde genotiplerin bitki başına kardeş sayıları bütün su baskını uygulama sürelerinden olumsuz etkilenirken, 10 günlük su baskımında sadece 2,48 adet ile Alada, 2,45 adet ile Beşköprü ve 2,08 adet ile Ceyhan-99 genotipleri, 0 (kontrol) parseli (sırasıyla 3,15 adet, 2,70 adet ve 2,63 adet) ile aynı grupta yer almışlardır. Doğu-88 genotipi ise, diğer genotiplerden farklı olarak 10 gün ve 20 gün süreli su baskınlarında sırasıyla 3,13 adet ve 2,83 adet bitki başına kardeş sayıları aynı grup içinde yer almasına karşın, 4,60 adet ile 0 (kontrol) parselindeki bitki başına kardeş sayısından ayrılmıştır. Doğu-88 genotipinin bitki başına kardeş sayısındaki azalma 30, 40 ve 50 gün süreli su baskınlarında daha fazla olmuştur. Denemede yer alan diğer genotiplerin bitki başına kardeş sayıları bütün su baskını sürelerinden aynı derecede etkilenmişler, başka bir deyişle diğer genotiplerin 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskınlarında elde edilen bitki başına kardeş sayıları aynı istatistik grup içinde yer alarak, 0 (kontrol) parselinden elde edilen değerlerden ayrılmıştır (Çizelge 4.49). Bu sonuçlar; su baskını uygulamalarının kardeş sayısını azalttığını bildiren Watson ve ark. (1976), Malik ve ark. (2002), Erayman ve ark. (2007), Amri ve ark. (2014)'ün çalışmaları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.49. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	3,53 bc	2,35 h-s	1,90 m-^	1,78 o-^	1,60 t-^	1,78 o-^	2,15 D-G
Pamukova-97	2,93 b-h	1,83 n-^	1,48 x-^	1,33 \j-^	1,28 j-^	1,45 y-^	1,71 IJ
K-2	2,83 d-j	1,83 n-^	1,85 n-^	1,90 m-^	1,58 t-^	1,73 p-^	1,95 G-I
Alada	3,15 b-e	2,48 e-o	2,38 g-r	2,35 h-s	2,28 h-u	2,53 d-n	2,53 AB
Hanlı	3,10 b-f	2,00 k-]	1,73 p-^	1,75 o-^	1,83 n-^	1,73 p-^	2,02 E-H
Beşköprü	2,70 d-k	2,45 f-p	2,03 k-\	1,63 s-^	1,90 m-^	1,83 n-^	2,09 D-G
Momtchill	3,58 b	2,68 d-l	2,53 d-n	1,50 w-^	2,13 j-y	2,28 h-u	2,45 BC
Bezostaya-1	3,18 b-d	2,38 g-r	2,25 h-v	1,98 k-]	1,98 k-]	2,28 h-u	2,34 B-D
Kate A-1	3,55 b	2,30 h-t	2,25 h-v	1,38 z-^	1,95 l-]	2,20 i-x	2,27 B-E
Sakin	3,53 bc	2,40 g-q	2,48 e-o	2,03 k-\	1,93 m-^	2,23 h-w	2,43 BC
Tosunbey	2,85 c-i	1,98 k-]	1,88 n-^	1,65 r-^	1,55 u-^	1,58 t-^	1,91 G-I
Doğu-88	4,60 a	3,13 b-f	2,83 d-j	1,83 n-^	1,98 k-]	2,10 k-z	2,74 A
Golia	3,20 b-d	2,08 k-]	1,90 m-^	1,83 n-^	1,80 n-^	1,68 q-^	2,08 D-G
Flamura-85	2,85 c-i	1,83 n-^	1,98 k-]	1,68 q-^	1,73 p-^	1,83 n-^	1,98 F-H
Atay-85	3,18 b-d	2,28 h-u	2,08 k-]	1,95 l-]	2,20 i-x	1,83 n-^	2,25 C-F
Sultan-95	3,05 b-g	2,03 k-\	2,03 k-\	1,73 p-^	1,88 n-^	1,80 n-^	2,08 D-G
Sagittario	3,18 b-d	1,98 k-]	2,05 k-\	2,05 k-\	1,95 l-]	1,78 o-^	2,16 D-G
Ceyhan-99	2,63 d-m	2,08 k-]	1,70 q-^	1,50 w-^	1,38 z-^	1,55 u-^	1,80 H-J
Basribey-95	2,45 f-p	1,65 r-^	1,53 v-^	1,35 [-^	1,20 ^	1,43 y-^	1,60 J
Ducula-4	3,05 b-g	2,08 k-]	2,13 j-y	1,65 r-^	1,75 o-^	2,00 k-]	2,11 D-G
Ort.	3,15 A	2,19 B	2,05 BC	1,74 D	1,79 CD	1,88 CD	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,06614

$S \bar{x}$ (genotip): 0,06455

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,1581

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Xie ve ark. (2015)’in belirttiği gibi, uzun süreli su baskınlarında sular çekildikten sonra çoğu zaman bitkilerin yeniden toparlanması için yeterli süre bulunmaması nedeniyle önemli verim unsurlarından olan bitkideki fertil kardeş sayısının artırılabilmesi için, bitkilerin hızlı kardeşlenmeleri, kardeşlenme süresini uzatmaları ve kardeşlerin uzun süre hayatta kalabilmesini sağlamaları gerekmektedir. Su baskını uygulanmış bitkilerde, kardeşlenmenin gecikmesi sonucu oluşan kardeşlerin geç başaklandığı, başaklanma süresinin kısalması sonucu düşük verimlerin elde edildiği, su baskını uygulanmış ve uygulanmamış parsellerde bitki başına başak sayısı yönünden önemli bir farkın bulunmadığı görülmüştür (Robertson ve ark. 2009). Samad ve ark. (2001), Hossain ve Uddin (2011) ve Yavaş ve ark. (2011)’in belirttiği gibi, uzun süreli su baskınlarında bitkilerin hayatta kalabilmeleri arankima hücrelerini oluşturan nodal veya adventif kökler sayesinde gerçekleşmektedir.

4.2.3 Başaklanma gün sayısı

Kasa Denemesi-2'den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.50'de ve ortalama başaklanma gün sayısı ise Çizelge 4.51'de verilmiştir. Çizelge 4.50'den de anlaşılacağı üzere başaklanma gün sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

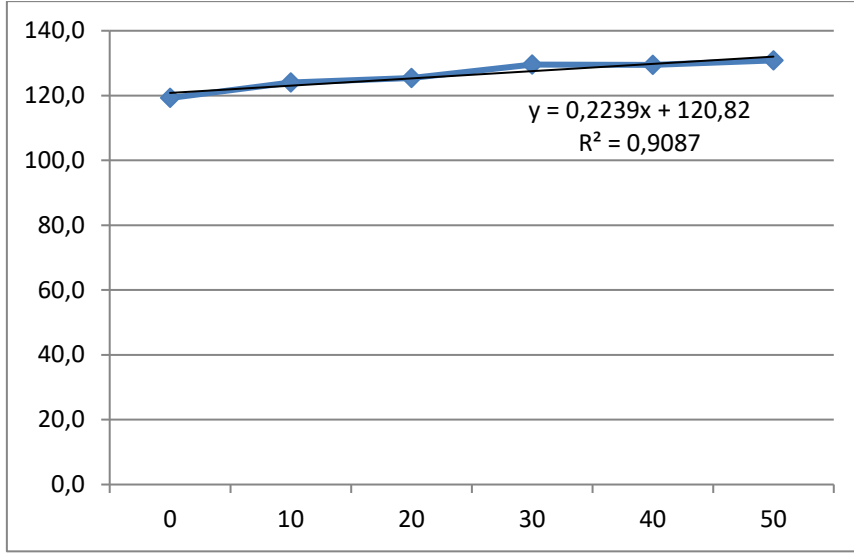
Şekil 4.3'ün incelenmesinden; su baskını uygulama süreleri arttıkça başaklanma gün sayısı değerlerinde artışlar görülmektedir. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde başaklanma 119,3 günde gerçekleşirken, 10 ve 20 günlük su baskınları başaklanmada 5-6 günlük bir gecikmeye neden olarak istatistiki anlamda farklı bir grubu oluşturmuş, su baskını sürelerinin 30, 40 ve 50 güne çıkmasıyla da 0 (kontrol) parsellerine göre başaklanmada yaklaşık 11 günlük bir gecikme meydana gelmiştir (Çizelge 4.51).

Başaklanma gün sayısı üzerine su baskını uygulama süreleri ve su baskını süreleri x genotip etkileşimi de önemli bulunduğundan, genotiplerin su baskını uygulama sürelerine vermiş oldukları tepkilerin ayrıca ele alınması gerekir. Denemede 50 gün olan en uzun süreli su baskını, Ducula-4 genotipinde 0 (kontrol) parsellerine göre başaklanmada 7 günlük bir gecikmeye neden olurken, bu süre Beşköprü ve Basribey-95 genotiplerinde 15 güne kadar uzamıştır. En geç başaklanma 144,0 gün ile Sultan-95 ve 143,8 gün ile Atay-85 genotipinin 50 günlük su baskını uygulamalarından, en erken başaklanma ise, 110,0 gün ile Ducula-4 ve 112,0 gün ile Golia'nın su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.50. Kasa Denemesi-2'den elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	7725,29	1545,06	27,88 **
Hata (a)	18	997,58	55,42	
B (Genotip)	19	18763,67	987,56	514,52 **
A x B	95	423,71	4,46	2,32 **
Hata (b)	342	656,43	1,92	
Genel	479	28566,67		
Değişim Katsayısı (%)	1,10			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.3. Kasa Denemesi-2’de su baskını sürelerinin başaklanma gün sayısı üzerine etkisi

Genotiplerin ortalama başaklanma gün sayısı değerleri 115,0-138,9 gün arasında değişmekte olup, en geç başaklanma Sultan-95, en erken başaklanma da Ducula-4 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.51). Genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait başaklanma gün sayıları ayrıca karşılaştırılacak olursa, Sultan-95 genotipi 132,3 gün ile yine en geç ve 110,0 gün ile Ducula-4 genotipi de yine en erken başaklanan genotipler olmuştur.

Başaklanma gün sayısı genetik faktörlerin etkisi altında olmakla birlikte iklim ve toprak koşulları ile yetiştirme tekniği uygulamalarından büyük oranda etkilenmektedir (Balkan 2006). Küresel iklim değişikliği ve diğer faktörler nedeniyle meydana gelen su baskınları da genotiplerin başaklanma gün sayıları üzerinde farklı etkiye sahip olmaktadır. Nitekim uzun süreli su baskınları geç başaklanma nedeni ile başaklanma gün sayısını arttırmış, diğer verim öğeleri üzerindeki etkisi ile de tane veriminde düşüslere yol açmıştır. Başka bir deyişle buğdayda başaklanma geciktikçe tane verimi azalmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar; erken başaklanan genotiplerde başaklanma erme süresinin uzun olması nedeniyle tane verimine etkisinin olumlu olduğunu belirten araştırmacılar Gençtan ve Sağlam (1987), Sağlam (1992), Sheikh ve ark. (1998), Balkan (2006) tarafından desteklenmektedir. Sonuçlarımız, başaklanma gün sayısının su baskınlarından etkilenmediğini belirten Araki ve ark. (2012)’nin bulguları ile çelişmesine karşın, su baskını uygulamalarının başaklanmayı geciktirdiğini belirten Watson ve ark. (1976), Arslan (2006) ve Amri ve ark. (2014)’ün çalışmaları ile uyum içindedir.

Çizelge 4.51. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	122,0 r-t	127,3 m-p	127,0 m-p	131,5 ı-k	131,8 ı-k	133,8 g-ı	128,9 D
Pamukova-97	113,5 y-[	117,5 u-w	119,3 t-v	122,5 q-s	122,3 r-t	124,0 p-s	119,8 L
K-2	119,3 t-v	124,3 p-s	125,5 n-q	130,3 j-m	130,3 j-m	132,8 h-j	127,0 F
Alada	117,0 v-x	122,8 q-s	125,8 n-q	129,3 k-n	129,8 j-m	130,0 j-m	125,8 GH
Hanlı	116,3 w-y	121,0 st	123,5 p-s	127,8 l-o	125,5 n-q	126,8 m-p	123,5 J
Beşköprü	117,3 v-x	122,8 q-s	125,8 n-q	129,0 k-n	129,3 k-n	131,8 ı-k	126,0 G
Momtchill	120,0 tu	123,8 p-s	124,8 o-r	129,8 j-m	130,0 j-m	131,3 j-l	126,6 FG
Bezostaya-1	123,0 q-s	129,5 j-m	130,5 j-l	132,8 h-j	134,0 g-ı	134,8 f-h	130,8 C
Kate A-1	119,8 tu	125,0 o-r	126,5 m-p	130,8 j-l	131,0 j-l	132,8 h-j	127,6 EF
Sakin	122,0 r-t	126,8 m-p	126,0 n-q	132,0 ı-k	131,8 ı-k	132,3 ı-k	128,5 DE
Tosunbey	117,3 v-x	122,3 r-t	123,8 p-s	125,5 n-q	127,8 l-o	129,3 k-n	124,3 IJ
Doğu-88	131,5 ı-k	134,8 f-h	136,3 e-f	140,0 cd	140,8 bc	142,5 ab	137,6 B
Golia	112,0 \	116,0 w-y	117,5 u-w	122,3 r-t	120,3 tu	119,5 tu	117,9 M
Flamura-85	116,8 v-x	123,0 q-s	123,8 p-s	127,5 l-o	127,8 l-o	130,5 j-l	124,9 HI
Atay-85	131,0 j-l	136,3 e-f	137,8 de	141,0 bc	142,5 ab	143,8 a	138,7 A
Sultan-95	132,3 ı-k	136,8 ef	137,8 de	140,5 bc	142,0 a-c	144,0 a	138,9 A
Sagittario	116,3 w-y	119,3 t-v	119,5 tu	125,5 n-q	124,5 o-r	123,5 p-s	121,4 K
Ceyhan-99	115,3 x-z	120,5 st	123,5 p-s	127,5 l-o	127,3 m-p	129,0 k-n	123,8 IJ
Basribey-95	112,8 z[	117,8 u-w	119,8 tu	125,5 n-q	125,3 o-r	128,0 l-o	121,5 K
Ducula-4	110,0 \	113,3 z[	114,5 x-z	119,8 tu	115,3 x-z	117,0 v-x	115,0 N
Ort.	119,3 C	124,0 B	125,4 B	129,5 A	129,4 A	130,9 A	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,8323

$S \bar{x}$ (genotip): 0,2828

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,6928

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.2.4 Bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği

Kasa Denemesi-2’de ele alınan genotiplerin çiçeklenme döneminde SPAD-502 ile bayrak yaprağı klorofil içeriğini belirlemek için yapılan ilk ölçüm değerleri bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği olarak ifade edilmiştir. Her genotip için ayrı ayrı olmak üzere yapılan ölçümlerden elde edilen bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52’de ve ortalama bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği ise Çizelge 4.53’te verilmiştir. Çizelge 4.52’den de anlaşılacağı üzere varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.52. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	2257,63	451,53	16,33 **
Hata (a)	18	497,58	27,64	
B (Genotip)	19	2809,35	147,86	28,47 **
A x B	95	2233,06	23,51	4,53 **
Hata (b)	342	1776,21	5,19	
Genel	479	9573,83		
Değişim Katsayısı (%)	5,70			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine ilişkin ortalamalar incelendiğinde, istatistiki anlamda su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalaması 43,8 SPAD ile en yüksek değeri verirken; 38,0 SPAD ile 10, 37,5 SPAD ile 20, 39,6 SPAD ile 30 ve 41,6 SPAD ile 40 günlük su baskını uygulanan parsellerden daha düşük değerler elde edilmiş ve farklı bir grup oluşturmuşlardır. Fakat, 50 günlük su baskınından elde edilen bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değeri su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasından düşük olmakla birlikte aynı grup içerisinde yer almıştır. Genel olarak değişik sürelerle uygulanan su baskınlarının çok belirgin olmamakla birlikte bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğinin düşmesine neden olduğu söylenebilir (Çizelge 4.53).

Su baskını süreleri x genotip etkileşiminin de önemli olması bazı genotiplerin su baskını sürelerinden farklı şekilde etkilendiklerinin de aynı zamanda bir göstergesidir. Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprağı klorofil-1 içerikleri su baskını süreleri arttıkça azalma eğilimi göstermiştir (Şekil 4.4). Bu genotiplerde 0 (kontrol) parselleri ile 10 ve 20 günlük su baskınından elde edilen bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerleri aynı gruba girmiş, bir başka deyişle su baskını sürelerinin esas olumsuz etkisi, 30 gün ve daha fazla süreli su baskınlarında daha çok ortaya çıkmıştır. Tahirova-2000 genotipinde ise bütün su baskını sürelerinden elde edilen değerler 0 (kontrol) parselleri ortalama değerinden ayrılarak farklı bir grup oluşturmuş, başka deyişle bu genotipte 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını süreleri bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğini aynı derecede etkilemiştir. 49,0 SPAD ile Atay-85 genotipi, 0 (kontrol) parselleri ortalama değeri ile en yüksek bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerine, 28,8 SPAD ile Doğu-88 genotipi ise 50 günlük su baskını uygulama değeriyle en düşük bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine sahip olmuştur. Aynı zamanda Doğu-88 genotipinin

Çizelge 4.53. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği (SPAD), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	45,7 a-e	37,0 w-E	38,8 m-A	40,3 g-^	40,0 h-__	39,8 ı-__	40,3 D-F
Pamukova-97	44,4 a-l	37,0 w-E	35,9 \-F	41,4 d-[	40,3 g-^	42,0 c-y	40,2 D-F
K-2	43,3 c-r	36,8 x-E	34,1 'g	37,3 v-E	38,3 o-B	40,7 e-]	38,4 F-H
Alada	43,5 c-p	40,4 f-]	40,2 g-^	43,1 c-s	43,7 b-n	46,2 a-d	42,9 B
Hanlı	44,8 a-ı	38,6 m-A	40,4 f-]	44,3 a-l	42,3 c-w	45,8 a-e	42,7 B
Beşkoprü	44,4 a-l	40,3 g-^	40,3 g-^	41,2 d-\	42,4 c-v	47,3 a-c	42,7 B
Momtchill	46,3 a-d	37,7 t-D	36,7 y-E	41,7 d-[	40,7 e-]	45,2 a-h	41,4 B-D
Bezostaya-1	42,4 c-v	38,5 m-A	37,7 t-D	38,8 m-A	38,3 o-B	43,9 b-m	39,9 D-F
Kate A-1	45,5 a-g	42,9 c-t	42,7 c-u	44,7 a-j	43,3 c-r	48,8 ab	44,7 A
Sakin	44,7 a-k	39,4 k-__	37,3 v-E	39,0 m-A	40,4 f-]	43,3 c-r	40,7 C-E
Tosunbey	44,6 a-k	39,7 ı-__	34,7 -G	38,3 p-A	39,7 ı-__	42,3 c-w	39,9 D-F
Doğu-88	41,9 d-z	37,6 u-D	36,7 z-E	32,4 E-H	30,9 GH	28,8 H	34,7 J
Golia	44,5 a-k	37,2 v-E	36,0 \-F	39,2 l-'	36,8 x-E	39,5 j-__	38,9 E-G
Flamura-85	45,6 a-f	38,0 r-B	38,5 n-A	43,3 c-q	42,1 c-x	46,3 a-d	42,3 BC
Atay-85	49,0 a	41,4 d-[	43,6 c-o	38,4 n-A	37,0 w-E	36,5 z-F	41,0 B-D
Sultan-95	43,8 b-m	39,7 ı-__	40,0 h-__	35,9 \-F	35,0 ^-G	33,2 B-H	37,9 GH
Sagittario	47,3 a-c	37,1 v-E	36,8 x-E	39,8 ı-__	38,8 m-A	40,5 e-]	40,1 D-F
Ceyhan-99	40,8 e-]	35,4 j-G	34,7 -G	38,9 m-A	39,0 m-A	42,8 c-u	38,6 FG
Basribey-95	39,1 l-'	32,7 D-H	31,6 F-H	36,4 [-F	38,8 m-A	41,8 d-z	36,7 HI
Ducula-4	35,4 j-G	32,7 C-H	33,8 A-G	37,9 s-C	38,2 q-B	38,2 p-A	36,0 IJ
Ort.	43,9 A	38,0 C	37,5 C	39,6 BC	39,3 BC	41,6 AB	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,5878

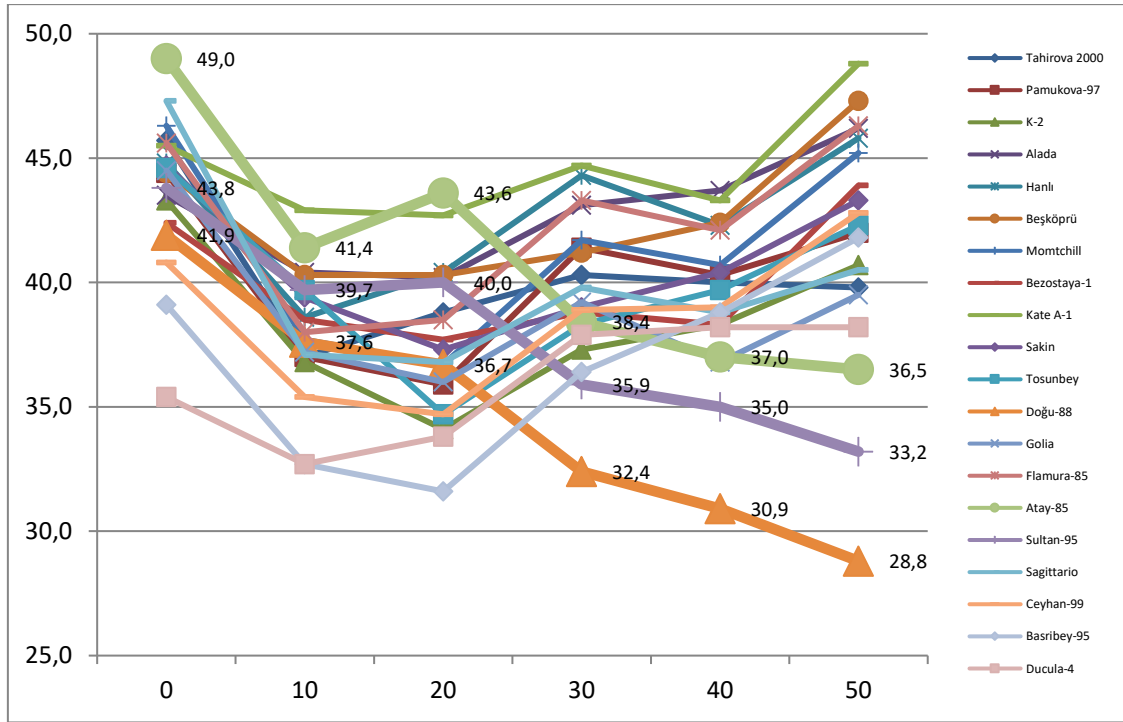
$S \bar{x}$ (genotip): 0,465

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 1,139

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

40 ve 30 gün uygulama değerleri de (sırasıyla 30,9 SPAD ve 32,4 SPAD) bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği en düşük olan grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.53).

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerleri 34,7-44,6 SPAD arasında değişmiştir. İstatistiki anlamda en yüksek bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği Kate A-1 genotipinde ve en düşük bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği de Doğu-88 genotipinde bulunmuş, Ducula-4 genotipi de 36,0 SPAD ile son sıralarda yer almıştır. Ancak genotiplerin sadece 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerleri karşılaştırıldığında; gerçekte Atay-85 genotipinin 49,0 SPAD ile en yüksek ve Ducula-4’ün de 35,4 SPAD ile en düşük bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerine sahip genotipler olduğu söylenebilir (Çizelge 4.53).



Şekil 4.4. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğine etkisi

Denememizde 7 Şubat 2014 tarihinde, bitkiler 3-4 yapraklı dönemdeyken oluşturulan su baskınları deneme konularına göre 10’ar gün arayla sonlandırılmış, en son 50 gün su baskını uygulanan kasalardaki su, 28 Mart 2014 tarihinde boşaltılmıştır. Zhang ve ark. (2006)’nın bildirdiğine göre buğdayda bayrak yaprağın çıkışından 10 gün sonra fotosentez oranı maksimum seviyeye çıkmakta ve bu devre aynı zamanda sararmanın başlangıcı olmaktadır. Araştırmamızda genotiplerin bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerleri çiçeklenme dönemlerinde ölçülmüştür. Ancak bazı genotiplerin bayrak yaprak klorofil içerikleri, bir sonraki bölümde tartışılacağı gibi çiçeklenmeden 10 gün sonra maksimum düzeye ulaşmıştır. Genotiplerin çiçeklenme tarihleri farklılık gösterse de, farklı sürelerle uygulanan su baskınlarının çiçeklenmeyi geciktirici etkisi de dikkate alındığında klorofil ölçümleri diğer genotiplerde Mayıs ayının ilk yarısında, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde ise Mayıs ayının ikinci yarısında yapılmıştır. Bu tarihlerde su baskınlarının bütün uygulamaları sonlandırılmış olduğundan bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği ölçümleri toprakta su drene edildiğinde gerçekleştirilmiştir. Yavaş ve ark. (2011); gelişmenin ilk dönemlerinde oluşturulmuş olan ve artan süreli su baskınlarının bayrak yaprağı klorofil içeriği üzerindeki azaltıcı etkisinin erken yaprak yaşlanması ve yaprak alanındaki azalmanın daha sonraki dönemlerde fotosentezi engellemesinden kaynaklandığını açıklamaktadır.

Araştırmamızda ele alınan genotiplerin bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği yönüyle su baskınlarına farklı tepkiler vermesi şeklindeki sonucumuz Kün (1988), Zhang ve ark. (2006), Yıldırım ve ark. (2009) ve Bahar (2015) tarafından desteklenmektedir. Araştırmamızda bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerlerinin ölçüldüğü Mayıs ayında, aylık ortalama hava sıcaklığı 19,0 °C, en düşük 8,5 °C ve en yüksek 32,9 °C olarak gerçekleşmiştir. Özellikle Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde ölçüm tarihlerinin Mayıs ayının ikinci yarısı olduğu dikkate alındığında, bu ölçümlerin daha sıcak hava koşullarında yapılması, Tiryakioğlu ve Koç (2007)'nin de bulgularındaki gibi, bu genotiplerde erken dönemde başlamış ve artarak devam etmiş uzun süreli su baskınlarının da etkisiyle diğer genotiplerden farklı olarak bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği değerlerinin düşmesine neden olmuştur.

4.2.5 Bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği

Kasa Denemesi-2’de ele alınan genotiplerin SPAD-502 ile bayrak yaprağı klorofil içeriğini belirlemek için çiçeklenme döneminden 10 gün sonra yapılan ikinci ölçüm değerleri bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği olarak ifade edilmiştir. Kasa Denemesi-2’den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.54’de ve ortalama bayrak yaprağı klorofil-2 içerikleri ise Çizelge 4.55’de verilmiştir. Çizelge 4.54’den de anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğine su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.54. Kasa Denemesi-2’den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	2100,13	420,03	14,16 **
Hata (a)	18	533,75	29,65	
B (Genotip)	19	4970,65	261,61	31,52 **
A x B	95	1561,83	16,44	1,98 **
Hata (b)	342	2838,79	8,30	
Genel	479	12005,14		
Değişim Katsayısı (%)	7,40			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çiçeklenmeden 10 gün sonra ikinci defa ölçümü yapılan bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğine ilişkin ortalamalar incelendiğinde; su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalaması 43,4 SPAD ile en yüksek değeri verirken, 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilen bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği ortalamaları (sırasıyla 37,4 SPAD, 37,2 SPAD, 38,1 SPAD, 38,4 SPAD ve 39,3 SPAD) farklı bir grup oluşturarak daha düşük değerler vermiştir. Genel olarak 10 günden 50 güne kadar 10'ar gün arayla uygulanan su baskınlarının bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğini istatistiki anlamda önemli ölçüde ve aynı oranda düşürdüğü görülmektedir (Çizelge 4.55).

Bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği yönünden su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Buna göre genotipler su baskını uygulama süreleri yönünden ayrı ayrı değerlendirildiğinde; Pamukova-97, Beşköprü, Kate A-1, Sakin, Golia, Ceyhan-95 ve Ducula-4 genotiplerinin su baskını uygulanan parsel değerleriyle, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri değerleri arasında istatistiki anlamda bir fark olmadığı, Tahirova-2000, Doğu-88, Atay-85 ve Sagittario genotiplerinde 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilen bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği ortalamalarının birlikte aynı gruba girerek 0 (kontrol) parselleri ortalamalarından ayrıldığı Çizelge 4.55'de görülmektedir.

Su baskını uygulama süreleri dikkate alındığında 0 (kontrol) parsellerindeki 48,7 SPAD değeri ile Sagittario genotipi en yüksek bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğine sahip olurken, Doğu-88 0 (kontrol) hariç bütün su baskını uygulamalarında sıralamanın sonunda kalarak en düşük bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği değerlerini vermiştir.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği değerleri 29,1 SPAD ile 43,2 SPAD arasında değişmiştir. İstatistiki anlamda en yüksek bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği Kate A-1 genotipinde, en düşük bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği de 29,1 SPAD değeri ile Doğu-88 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.55). Ancak genotiplerin çiçeklenmeden 10 gün sonraki 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği değerleri ayrıca karşılaştırılacak olursa 48,7 SPAD ile Sagittario'nun en yüksek, 35,8 SPAD ile de Doğu-88 genotipinin en düşük bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği değerine sahip genotipler olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.55. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	44,2 a-j	33,2 u-x	37,0 l-v	38,0 ı-v	36,6 l-v	36,2 m-v	37,5 G-J
Pamukova-97	41,1 c-s	38,8 e-u	39,0 e-u	42,0 b-n	40,6 c-s	40,5 c-s	40,3 C-F
K-2	43,2 a-l	36,6 l-v	34,8 o-w	35,4 n-v	36,2 m-v	39,1 e-u	37,6 G-J
Alada	45,2 a-g	38,0 ı-v	37,1 k-v	39,7 e-u	41,9 b-n	43,2 a-l	40,9 B-E
Hanlı	45,2 a-g	39,5 e-u	41,0 c-s	44,2 a-j	42,8 a-m	43,8 a-k	42,8 AB
Beşköprü	44,6 a-ı	40,8 c-s	41,4 b-q	38,3 h-v	41,3 b-q	45,0 a-h	41,9 A-D
Momtchill	46,8 a-c	40,5 c-s	36,3 m-v	38,6 f-u	37,6 j-v	41,5 b-o	40,2 C-F
Bezostaya-1	40,6 c-s	33,0 u-x	34,4 r-x	35,8 n-v	34,8 o-w	39,2 e-u	36,3 JK
Kate A-1	45,4 a-e	42,2 b-n	43,8 a-k	43,2 a-l	40,9 c-s	43,9 a-k	43,2 A
Sakin	43,2 a-l	39,1 e-u	36,6 l-v	37,5 j-v	39,2 e-u	40,4 c-s	39,3 E-H
Tosunbey	45,3 a-f	40,4 c-s	37,3 k-v	37,5 j-v	38,8 e-u	39,2 e-u	39,8 D-G
Doğu-88	35,8 n-v	28,9 w-y	29,0 w-y	26,1 y	28,3 xy	26,6 y	29,1 L
Golia	43,8 a-k	38,8 e-u	38,5 g-v	40,4 c-s	38,8 e-u	39,5 e-u	40,0 D-F
Flamura-85	47,8 ab	40,5 c-s	41,2 c-r	41,4 b-q	40,7 c-s	44,2 a-j	42,6 A-C
Atay-85	46,7 a-d	34,7 p-w	37,6 j-v	34,3 s-x	34,7 o-w	34,4 r-x	37,1 H-J
Sultan-95	42,2 b-n	34,6 q-w	36,2 m-v	33,4 t-x	33,1 u-x	29,0 w-y	34,8 K
Sagittario	48,7 a	39,7 e-u	38,2 h-v	41,5 b-p	42,0 b-n	42,0 b-n	42,0 A-D
Ceyhan-99	41,2 c-r	37,4 j-v	35,7 n-v	38,0 ı-v	36,9 l-v	38,6 e-u	38,0 F-J
Basribey-95	38,8 e-u	34,3 s-x	31,9 v-y	36,3 m-v	40,3 c-s	39,4 e-u	36,8 I-K
Ducula-4	37,7 j-v	36,7 l-v	37,2 k-v	40,2 c-t	41,8 b-n	40,1 d-t	39,0 E-I
Ort.	43,4 A	37,4 B	37,2 B	38,1 B	38,4 B	39,3 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,6088

$S \bar{x}$ (genotip): 0,5881

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 1,44

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Yukarıda bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği gözlem sonuçları verilirken, 0 (kontrol) parsellerinden elden edilen değerler kullanılarak karşılaştırma yapılmış ve su baskınlarının, çiçeklenmeden 10 gün sonra bazı genotiplerin bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğini 0 (kontrol) parselleri değerlerine göre düşürdüğü belirtilmiştir. Bunun yanında bir önceki bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği ölçüm değerlerini dikkate alarak klorofil kayıplarının oranını ve en fazla hangi dönemde gerçekleştiğini belirlemek de mümkündür (Çizelge 4.56). Araştırmamızda incelenen genotiplerin başaklanma tarihleri; genotiplere ve deneme konularına göre farklılık göstermiştir. Golia gibi erken başaklanan genotiplerde serin havanın da etkisiyle çiçeklenme, bazı deneme konularında başaklanmadan 7 gün sonra, Sultan-95 gibi geçici genotiplerde de su baskınının geciktirici etkisiyle birlikte sıcak döneme denk gelen başaklanma nedeniyle çiçeklenmeler, başaklanmadan 1 gün sonra gerçekleşmiştir. 0 (kontrol) parsellerindeki bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği değerleri incelendiğinde; bazı genotiplerin en yüksek klorofil içeriği

seviyesine çiçeklenme döneminde, bazılarının da çiçeklenmeden 10 gün sonra çıktığı görülmektedir. Başaklanma tarihi baz alınır, örneğin Alada genotipinde bayrak yaprağı klorofil içeriği, başaklanmadan 15 gün sonra en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Çiçeklenmeden 10 gün sonra 0 (kontrol) dahil bütün su baskını sürelerinde Tahirova-2000, Bezostaya-1, Sakin, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprağında klorofil azalması gözlenirken, Sagittario ve Ducula-4 genotiplerinin bayrak yaprağı klorofil içeriklerinde bir artış (eksi değerler) tespit edilmiştir (Çizelge 4.56). Çekiç (2007); kuru koşullarda Sultan-95 ve sulu koşullarda da Bezostaya-1 çeşitlerinde ilk üç okumadaki klorofil değerlerinin çok az da olsa artış gösterdiğini açıklamıştır. Araştırmamızda Alada gibi bazı genotiplerde 0 (kontrol) parsellerinde bir önceki ölçümlere göre bayrak yaprağı klorofil içeriği

Çizelge 4.56. Kasa Denemesi-2’de değişik su baskını uygulama sürelerinin çiçeklenmeden 10 gün sonraki klorofil kaybına etkisi

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri					
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün
Tahirova 2000	1,5	3,8	1,8	2,3	3,4	3,6
Pamukova-97	3,3	-1,8	-3,1	-0,6	-0,3	1,5
K-2	0,1	0,2	-0,7	1,9	2,1	1,6
Alada	-1,7	2,4	3,1	3,4	1,8	3,0
Hanlı	-0,4	-0,9	-0,6	0,1	-0,5	2,0
Beşköprü	-0,2	-0,5	-1,1	2,9	1,1	2,3
Momtchill	-0,5	-2,8	0,4	3,1	3,1	3,7
Bezostaya-1	1,8	5,5	3,3	3,0	3,5	4,7
Kate A-1	0,1	0,7	-1,1	1,5	2,4	4,9
Sakin	1,5	0,3	0,7	1,5	1,2	2,9
Tosunbey	-0,7	-0,7	-2,6	0,8	0,9	3,1
Doğu-88	6,1	8,7	7,7	6,3	2,6	2,2
Golia	0,7	-1,6	-2,5	-1,2	-2,0	0,0
Flamura-85	-2,2	-2,5	-2,7	1,9	1,4	2,1
Atay-85	2,3	6,7	6,0	4,1	2,3	2,1
Sultan-95	1,6	5,1	3,8	2,5	1,9	4,2
Sagittario	-1,4	-2,6	-1,4	-1,7	-3,2	-1,5
Ceyhan-99	-0,4	-2,0	-1,0	0,9	2,1	4,2
Basribey-95	0,3	-1,6	-0,3	0,1	-1,5	2,4
Ducula-4	-2,3	-4,0	-3,4	-2,3	-3,6	-1,9

artmış, 10-50 günlük su baskınları ise bayrak yaprağı klorofil içeriğinde azalmaya neden olmuştur. Kate A-1, Tosunbey ve Ceyhan-99 genotiplerinde de en fazla bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybı 50 günlük su baskınında elde edilmiştir (Çizelge 4.56). Bu sonuçlar; Çekiç (2007)'nin yanısıra Li ve ark. (2011) ile Bahar (2015)'in bulguları ile uygunluk göstermektedir.

4.2.6 Bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği

Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57'de, ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 ise Çizelge 4.58'de verilmiştir. Çizelge 4.57'den de anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çiçeklenmeden 20 gün sonra üçüncü defa ölçümü yapılan bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine ilişkin ortalamalar incelendiğinde; yine su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalaması 34,3 SPAD ile en yüksek değeri verirken 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilen ortalamalar (sırasıyla 25,6 SPAD, 26,7 SPAD, 26,4 SPAD, 26,5 SPAD ve 27,1 SPAD) farklı bir grup oluşturarak daha düşük değerler vermiştir. Genel olarak 10 günden 50 güne kadar 10'ar gün arayla uygulanan su baskınlarının bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğini istatistiki anlamda önemli ölçüde ve aynı oranda düşürdüğü görülmektedir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.57. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	4231,42	846,29	14,14 **
Hata (a)	18	1077,45	59,86	
B (Genotip)	19	15497,26	815,65	29,31 **
A x B	95	4859,62	51,15	1,84 **
Hata (b)	342	9517,04	27,83	
Genel	479	35182,79		
Değişim Katsayısı (%)	19,00			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.58. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	36,8 a-g	26,6 e-x	24,8 f-|	28,2 c-v	25,4 f-z	26,3 f-y	28,0 E-I
Pamukova-97	40,0 a-d	31,1 b-s	34,1 a-n	33,8 a-o	35,1 a-l	30,6 b-t	34,1 A-C
K-2	35,6 a-i	22,5 m-]	24,3 h-\	26,4 f-y	30,3 b-u	31,3 a-s	28,4 D-I
Alada	30,1 b-u	16,9 v-'	20,0 r- <u> </u>	24,8 f-|	28,5 c-v	28,6 c-v	24,8 H-K
Hanlı	40,1 a-c	30,9 b-s	35,5 a-i	34,4 a-m	34,0 a-o	33,8 a-o	34,8 AB
Beşköprü	33,7 a-p	28,8 c-v	33,8 a-o	26,2 f-y	28,7 c-v	28,9 c-v	30,0 C-G
Momtchill	36,8 a-g	24,5 g-|	29,8 b-u	27,1 e-v	21,6 o-^	22,8 k-]	27,1 F-I
Bezostaya-1	27,7 d-v	19,3 s-'	18,3 t-'	21,1 q-^	12,1]-'	26,7 e-x	20,9 K
Kate A-1	32,0 a-r	14,9 w-'	24,5 g-|	29,6 c-u	26,9 e-w	27,3 e-v	25,9 G-J
Sakin	35,3 a-j	21,3 p-^	25,4 f-z	23,8 ı-]	14,7 x-'	26,3 f-y	24,5 I-K
Tosunbey	39,0 a-e	28,8 c-v	22,7 k-]	25,6 f-z	29,6 c-u	28,0 c-v	29,0 D-H
Doğu-88	18,2 u-'	12,5 \-'	14,0 z-'	8,7 <u> </u> '	10,3 ^- <u> </u> '	7,8 ' '	11,9 L
Golia	42,0 ab	35,4 a-j	35,1 a-l	37,2 a-f	34,0 a-o	35,2 a-k	36,5 A
Flamura-85	36,7 a-h	33,2 a-q	32,2 a-r	28,4 c-v	32,3 a-r	30,8 b-s	32,3 A-E
Atay-85	31,7 a-s	23,3 ı-]	29,2 c-v	18,3 t-'	14,4 y-'	13,8 z-'	21,8 JK
Sultan-95	26,2 f-y	23,7 ı-]	22,9 j-]	23,0 j-]	21,9 n-^	12,8 [-'	21,8 JK
Sagittario	43,3 a	27,4 e-v	29,5 c-u	25,8 f-z	35,2 a-l	34,9 a-m	32,7 A-D
Ceyhan-99	33,0 a-q	30,0 b-u	27,0 e-w	29,3 c-u	31,9 a-r	32,9 a-q	30,7 B-F
Basribey-95	33,3 a-q	27,6 d-v	22,6 l-]	26,8 e-w	28,4 c-v	27,6 d-v	27,7 F-I
Ducula-4	35,3 a-j	32,7 a-q	28,6 c-v	29,9 b-u	35,5 a-i	34,8 a-m	32,8 A-D
Ort.	34,3 A	25,6 B	26,7 B	26,4 B	26,5 B	27,1 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,865 $S \bar{x}$ (genotip): 1,077 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 2,638

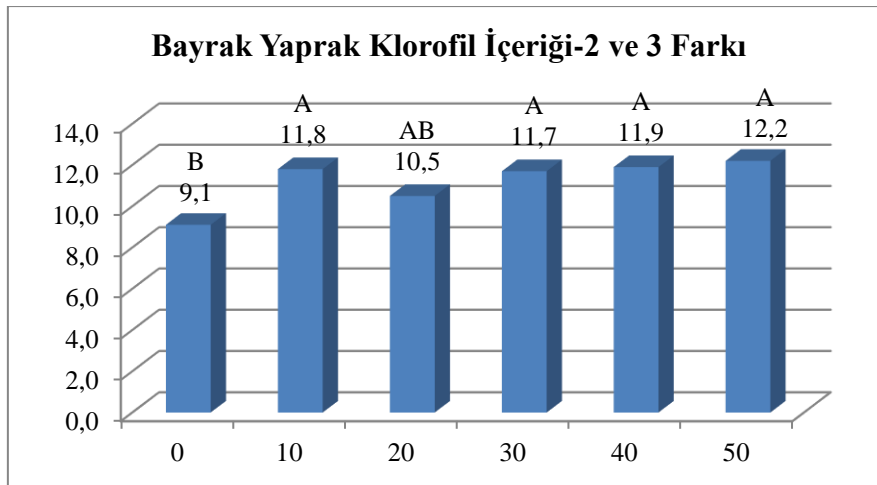
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği yönünden su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Buna göre genotipler su baskını uygulama süreleri yönünden ayrı ayrı değerlendirildiğinde; Tahirova-2000, Pamukova-97, Hanlı, Beşköprü, Doğu-88, Golia, Flamura-85, Ceyhan-99, Basribey-95 ve Ducula-4 genotiplerinin su baskını uygulanan parsellerden elde edilen değerleriyle, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri değerleri arasında istatistiki anlamda fark olmadığı Çizelge 4.58’in incelenmesiyle anlaşılmaktadır.

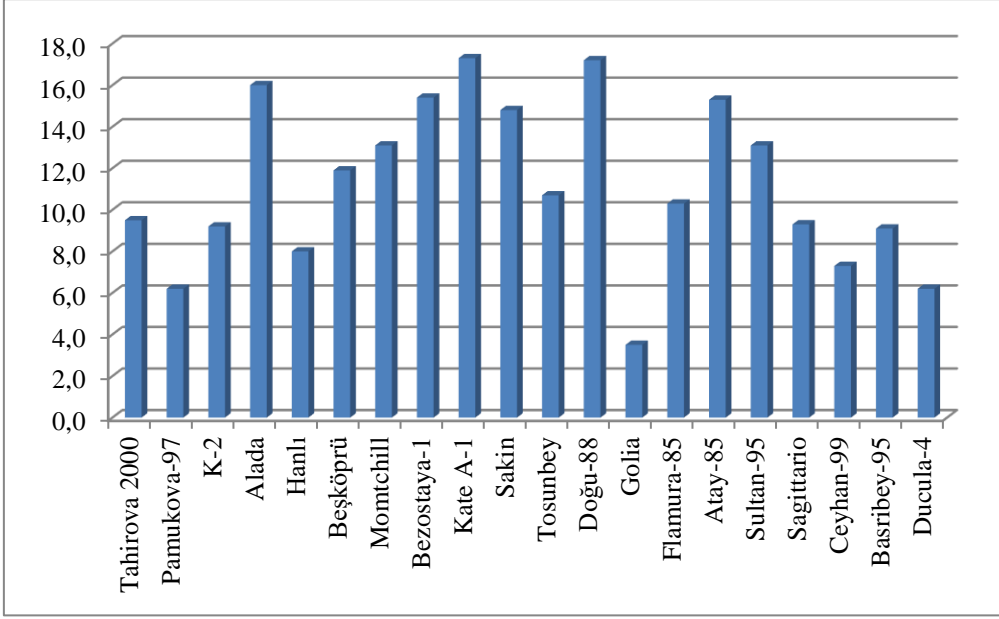
Su baskını uygulama süreleri dikkate alındığında; 43,3 SPAD ile Sagittario genotipi 0 (kontrol) parselleri ortalama değeri en yüksek bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği, Doğu-88 genotipi ise bütün su baskını uygulama değerleriyle sıralamanın en sonunda yer alarak en düşük bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği değerlerini vermiştir.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğı değerleri; 11,9 SPAD ile 36,5 SPAD arasında değişmekte olup, Golia genotipi en yüksek bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine, Doğu-88 genotipi de en düşük bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğine sahip olmuştur. Ancak genotiplerin çiçeklenmeden 20 gün sonraki 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğı değerleri ayrıca karşılaştırıldığında; 43,3 SPAD ile Sagittario genotipinin en yüksek, 18,2 SPAD ile Doğu-88 genotipinin de en düşük bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğı değerine sahip olduğu söylenebilir (Çizelge 4.58).

Bir önceki bayrak yaprağı klorofil içeriğı gözlemleriyle karşılaştırıldığında klorofil kaybı yönünden Momtchill, Kate A-1, Sakin ve Atay-85 dışındaki genotiplerde su baskını süreleri arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır (varyans analiz tablosu ve gruplandırma çizelgesine burada yer verilmemiştir). Momtchill ve Atay-85 genotiplerinde en az kayıp 20 günlük su baskınında, Kate A-1 ve Sakin genotiplerinde ise 0 (kontrol) parsellerinde gözlenmiştir. Genel ortalamalar dikkate alındığında da en az kayıp 0 (kontrol) parsellerinde meydana gelmiştir (Şekil 4.5). Genotiplerden ise çiçeklenmeden 20 gün sonraki ölçümlere göre en fazla klorofil kaybına uğrayanlar Kate A-1, Doğu-88, Alada, Bezostaya-1, Atay-85 ve Sakin genotipleri olmuş, Golia, Pamukova-97, Ducula-4 ve Ceyhan-99 ise, bu dönemi en az kayıpla atlatan genotipler olmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Kasa Denemesi-2’de bayrak yaprağı klorofil-2 içeriğı ve bayrak yaprağı klorofil-3 içeriğı farkına göre su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı klorofil içeriğı kaybına etkisi



Şekil 4.6. Kasa Denemesi-2’de bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği ve bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği farkına göre su baskını uygulama sürelerinin genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkisi

4.2.7 Bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği

Kasa Denemesi-2’den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59’da ve ortalama bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği ise Çizelge 4.60’ta verilmiştir. Çizelge 4.59’dan da anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğinde su baskını sürelerinin etkisi önemsiz, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli ve su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çiçeklenmeden 30 gün sonra dördüncü defa ölçümü yapılan bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğine ilişkin ortalamalar arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır. Ancak su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerindeki 0,31 SPAD olan bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği ortalamasına göre, su baskını uygulamalarından elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu, bir başka deyişle su baskınlarının genotiplerin bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğini daha uzun süre koruduğunu söylemek mümkündür (Çizelge 4.60).

Bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği yönünden su baskını süreleri x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli bulunmasının nedeni de, bazı genotiplerin diğerlerine göre su baskını uygulama sürelerinden farklı bir şekilde etkilenmiş olmalarıdır. Örnek olarak; Hanlı,

Çizelge 4.59. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	127,61	25,52	1,41
Hata (a)	18	325,60	18,09	
B (Genotip)	19	557,59	29,35	3,68 **
A x B	95	1101,29	11,59	1,16 **
Hata (b)	342	2730,23	7,98	
Genel	479	4842,33		
Değişim Katsayısı (%)	234,84			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Tosunbey ve Ceyhan-99 genotipleri su baskınının bazı uygulama sürelerinde, 0 (kontrol) parselleri değerlerinden daha yüksek (2,00 SPAD-9,18 SPAD arasında) bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği değeri vermişlerdir (Çizelge 4.60).

Su baskını uygulama süreleri dikkate alındığında Ceyhan-99 genotipi, 40 günlük su baskını uygulamasıyla en yüksek (9,2 SPAD) bayrak yaprağı klorofil-4 içeriğine sahip olmuştur.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği değerleri 0,00 SPAD ile 3,73 SPAD arasında değişmiştir. En yüksek Tosunbey, en düşük değere sahip genotip de 0,00 SPAD değeri ile Doğu-88'dir (Çizelge 4.60). Genotiplerin çiçeklenmeden 30 gün sonraki 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği değerleri ayrıca karşılaştırıldığında ise, genotipler arasında fazla fark bulunmamıştır. Fakat 4,03 SPAD ile Tahirova-2000 genotipinin bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği en yüksek olmuş, K-2, Ducula-4 ve Atay-85 dışındaki genotiplerin bayrak yaprakları ise tamamen kurumuştur (Çizelge 4.60).

Birincisi Mayıs ayının ilk yarısında çiçeklenme döneminde başlayan bayrak yaprağı klorofil içeriği ölçümleri 10 günde bir tekrarlanmış ve diğer genotiplerde en son ölçümler 20 Haziran civarında, Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde ise Haziran ayı sonunda yapılan 4. ölçümle tamamlanmıştır. Bu dönemde özellikle su baskını uygulanmış parsellerde su baskınlarının çiçeklenmeyi geciktirici etkisiyle bazı genotiplerde bayrak yaprakları hala

Çizelge 4.60. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği (SPAD), Duncan testi ve oluşun gruplar

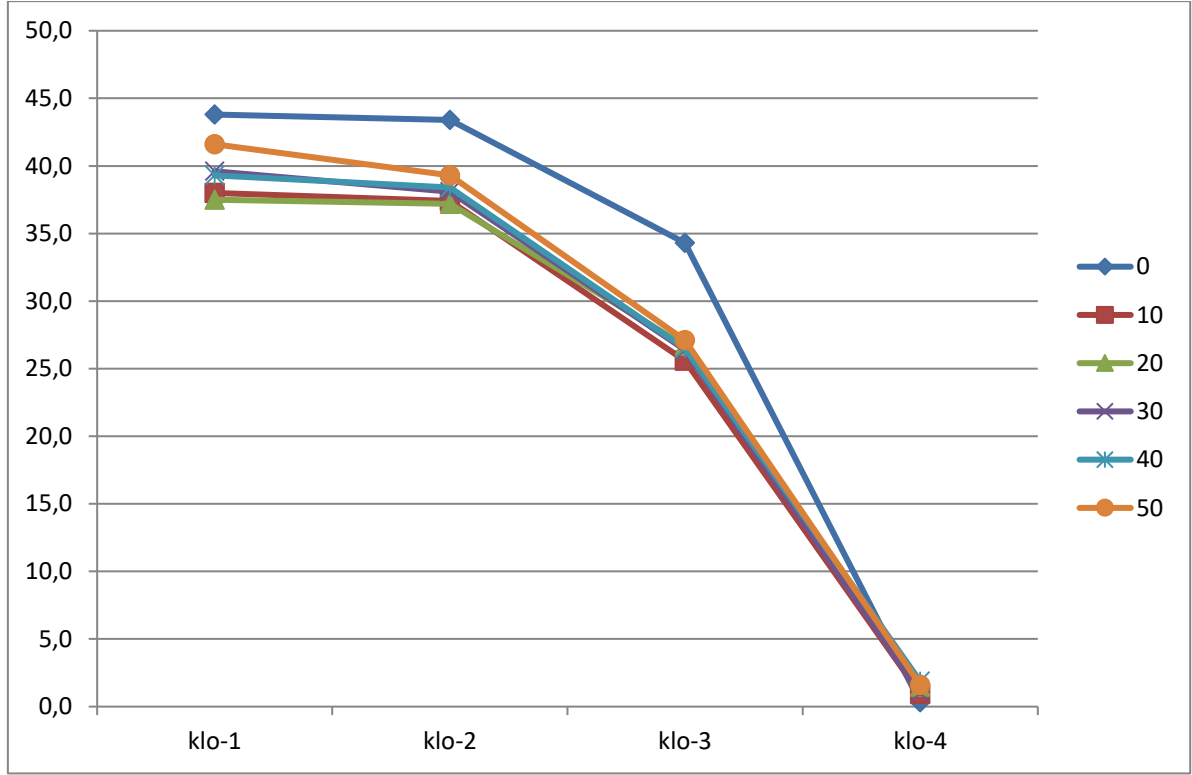
Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	4,0 a-d	2,6 b-d	2,7 b-d	1,5 cd	0,0 d	0,3 cd	1,9 F-H
Pamukova-97	0,0 d	0,0 d	2,7 b-d	1,3 cd	2,3 b-d	6,5 a-d	2,1 BC
K-2	1,5 cd	0,7 cd	3,3 a-d	1,4 cd	2,0 b-d	2,6 b-d	1,9 FG
Alada	0,0 d	1,6 b-d	0,0 d	0,3 cd	0,0 d	0,0 d	0,3 I
Hanlı	0,0 d	2,1 b-d	1,0 cd	2,0 b-d	8,0 ab	2,0 b-d	2,5 AB
Beşkoprü	0,0 d	4,1 a-d	1,6 b-d	1,5 cd	0,8 cd	0,0 d	1,3 EF
Momtchill	0,0 d	0,0 d	0,3 cd	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 GH
Bezostaya-1	0,0 d	0,0 d	0,5 cd	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,1 J
Kate A-1	0,0 d	0,5 cd	3,4 a-d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,7 HI
Sakin	0,0 d	1,0 cd	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,2 I
Tosunbey	0,0 d	5,5 a-d	5,8 a-d	4,4 a-d	0,0 d	6,8 a-c	3,7 E-G
Doğu-88	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 K
Golia	0,0 d	0,0 d	1,1 cd	1,9 b-d	5,1 a-d	4,7 a-d	2,1 A
Flamura-85	0,0 d	0,5 cd	3,5 a-d	1,6 b-d	0,9 cd	0,0 d	1,1 CD
Atay-85	0,3 cd	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 J
Sultan-95	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,3 cd	0,0 J
Sagittario	0,0 d	0,0 d	0,0 d	1,5 cd	3,5 a-d	6,4 a-d	1,9 B-D
Ceyhan-99	0,0 d	0,3 cd	3,4 a-d	1,5 cd	9,2 a	0,8 cd	2,5 DE
Basribey-95	0,0 d	0,0 d	0,7 cd	1,3 cd	6,0 a-d	1,9 b-d	1,6 GH
Ducula-4	0,5 cd	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,1 B-D
Ort.	0,3 -	0,9 -	1,5 -	1,0 -	1,9 -	1,6 -	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,5766 $S \bar{x}$ (süre x genotip): 1,412

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

yeşil kalmıştır. Zhang ve ark. (2006) da bayrak yaprağın çıkışından 27 gün sonra fotosentezde hızlı bir düşüş olduğunu belirtmişlerdir.

Klorofil içeriğinin verime olan etkisi her ne kadar çiçeklenme döneminde şekillenmeye başlasa da, çiçeklenmeden 10 gün sonraki bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği ölçümlerinde 0 (kontrol) parselleri gözlemleriyle karşılaştırıldığında daha çok belirginleşmiştir (Şekil 4.7). Rosyara ve ark. (2006); buğdayda tane dolumu sırasında klorofil içeriğinin azalmasının verimin düşmesi ile bağlantılı olduğunu, başka bir tolerans mekanizması yoksa SPAD okumasının, stresli bir ortamda bir genotipin performansını daha iyi gösterdiğini açıklamaktadırlar. Çiçeklenme dönemindeki bayrak yaprağı klorofil-1 içeriğinde su baskını uygulanmış bazı parsellerdeki klorofil içerikleri, 0 (kontrol) parsellerine yakın değerler verip istatistiki anlamda aynı gruba girmişlerse de (Çizelge 4.53) bütün su



Şekil 4.7. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin çiçeklenmeden itibaren bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkileri

baskını sürelerindeki bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği (Çizelge 4.55) ve bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği (Çizelge 4.58) ortalama değerleri istatistiki anlamda aynı grup içinde kalarak daha düşük değerlerle 0 (kontrol) parseli ortalama değerlerinden ayrılmışlardır. Verim yönünden de su baskını süresi x genotip etkileşimi istatistiki anlamda önemsiz bulunmuş, su baskını uygulanan parsellerdeki ortalama verimler aynı grup içerisinde yer alarak daha düşük değerlerle 0 (kontrol) parseli ortalamasından ayrılmıştır (verim bölümünde tartışılmıştır).

4.2.8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi

Kasa Denemesi-2’den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.61’de ve ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise Çizelge 4.62’de verilmiştir. Çizelge 4.61’den de anlaşılacağı üzere bayrak yaprak yeşil kalma süresine su baskını sürelerinin etkisi önemsiz, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	21,19	4,24	0,17
Hata (a)	18	444,71	24,71	
B (Genotip)	19	2317,29	121,96	29,24 **
A x B	95	980,52	10,32	2,47 **
Hata (b)	342	1426,54	4,17	
Genel	479	5190,25		
Değişim Katsayısı (%)	7,15			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin ortalamalar arasında su baskını uygulama süreleri yönünden istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır. Buna göre bayrak yapraklar 0 (kontrol) dahil bütün su baskını sürelerinde yaklaşık ortalama 28,6 gün yeşil kalmıştır.

Bayrak yaprak yeşil kalma süresi yönünden su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; bazı genotiplerin diğerlerine göre su baskını uygulama sürelerinden farklı bir şekilde etkilenmeleri nedeniyle istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Buna göre Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotipleri dışındaki diğer genotiplerde bayrak yaprak yeşil kalma süresi su baskını sürelerinden hemen hiç etkilenmezken, bu genotiplerde bayrak yaprakları 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını sürelerinde daha az süreyle yeşil kalarak etkilenmiştir. Örneğin Doğu-88 genotipinde bayrak yaprak yeşil kalma süresi değerleri 30 günlük su baskınında 21,8 gün, 40 günlük su baskınında 22,0 gün ve 50 günlük su baskınında 22,5 gün olmuş ve 27,5 gün ile 0 (kontrol) parselleri ortalama değerinden ayrılmıştır. 10 ve 20 günlük su baskını sürelerinden elde edilen bayrak yaprağı yeşil kalma süresi değerleri (sırasıyla 24,5 gün ve 25,0 gün) hem 0 (kontrol) parselleri, hem de 30, 40 ve 50 günlük su baskını sürelerindeki değerlerle aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.62).

Genotiplerin ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süreleri 23,9-31,3 gün arasında değişmiştir. İstatistiki anlamda en uzun bayrak yaprak yeşil kalma süresi Golia, en kısa yeşil kalma süresi de Doğu-88 genotipinden elde edilmiştir. Ancak genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprak yeşil kalma süreleri ayrıca karşılaştırıldığında; 31,8 gün ile K-2, bayrak yaprakları en uzun süre yeşil kalan genotip olarak ön plana çıkmış, Bezostaya-1 genotipi de 25,0 gün ile bayrak yaprak yeşil kalma süresi en az olan genotip olmuştur.

Çizelge 4.62. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	29,8 a-m	27,8 d-q	30,5 a-j	29,5 a-n	29,5 a-n	27,8 d-q	29,1 C-F
Pamukova-97	30,0 a-l	28,8 b-o	31,0 a-i	30,5 a-j	33,8 a	32,5 a-d	31,1 AB
K-2	31,8 a-f	28,8 b-o	30,5 a-j	28,8 b-o	27,8 d-q	27,5 e-q	29,2 C-F
Alada	27,3 f-r	26,8 g-s	26,8 g-s	28,3 c-p	28,8 b-o	29,8 a-m	27,9 F
Hanlı	29,5 a-n	30,8 a-j	30,5 a-j	31,3 a-h	30,8 a-j	30,0 a-l	30,5 A-C
Beşköprü	28,0 c-p	31,5 a-g	31,0 a-i	29,5 a-n	28,8 b-o	27,8 d-q	29,4 B-F
Momtchill	28,0 c-p	28,5 b-o	30,5 a-j	27,0 f-s	27,3 f-r	27,5 e-q	28,1 EF
Bezostaya-1	25,0 m-t	26,3 i-t	26,0 j-t	25,5 k-t	23,3 q-t	26,5 h-s	25,4 G
Kate A-1	27,0 f-s	29,3 a-o	29,8 a-m	28,3 c-p	28,3 c-p	28,8 b-o	28,5 D-F
Sakin	27,3 f-r	28,8 b-o	29,0 a-o	28,3 c-p	26,8 g-s	28,0 c-p	28,0 F
Tosunbey	29,3 a-o	31,0 a-i	31,3 a-h	29,8 a-m	30,8 a-j	29,5 a-n	30,3 A-D
Doğu-88	27,5 e-q	24,5 o-t	25,0 m-t	21,8 t	22,0 t	22,5 st	23,9 G
Golia	30,8 a-j	29,0 a-o	30,0 a-l	31,3 a-h	33,3 ab	33,3 ab	31,3 A
Flamura-85	27,8 d-q	30,8 a-j	32,3 a-e	30,5 a-j	30,5 a-j	29,3 a-o	30,2 A-D
Atay-85	28,8 b-o	23,8 p-t	25,3 l-t	22,0 t	22,8 r-t	22,8 r-t	24,2 G
Sultan-95	28,3 c-p	25,0 m-t	24,8 n-t	24,8 n-t	24,8 n-t	22,0 t	24,9 G
Sagittario	30,3 a-k	27,0 f-s	27,8 d-q	30,0 a-l	30,8 a-j	32,8 a-c	29,8 A-E
Ceyhan-99	28,8 b-o	30,5 a-j	30,0 a-l	31,3 a-h	32,5 a-d	30,3 a-k	30,5 A-C
Basribey-95	28,3 c-p	28,8 b-o	28,0 c-p	30,8 a-j	33,8 a	30,3 a-k	30,0 A-D
Ducula-4	28,8 b-o	28,8 b-o	26,8 g-s	28,8 b-o	31,0 a-i	30,3 a-k	29,0 C-F
Ort.	28,6 -	28,3 -	28,8 -	28,4 -	28,8 -	28,4 -	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): - $S \bar{x}$ (genotip): 0,4168 $S \bar{x}$ (süre \times genotip): 1,021

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Van Oosterom ve Acevedo (1993), buğdayda orta erkenci çeşitlerin yapraklarının erkenci çeşitlere göre daha uzun yeşil kaldığını, en uzun yeşil kalma süresinin geçici çeşitlerde olduğunu ve bunun verimle çok yakın bir ilişkisinin bulunmadığını belirtmiştir. Bahar (2015) de; yavaş yaşlanan ve en düşük klorofil kaybı değeri veren genotiplerin yeşil kalma özelliklerini en iyi şekilde koruyabildiklerini bildirmiştir. Araştırmamızda kışlık genotiplerin tane doldurma dönemlerinin yazlıklara göre daha sıcak döneme denk gelmesi nedeniyle, bayrak yapraklarının daha erken yaşlandığı şeklindeki sonuçlarımız, tane dolum dönemindeki sıcaklık artışının yaprakları etkilediğini ve bayrak yaprağın yeşil kalma sürelerinin kısaldığını açıklayan Tiryakioğlu ve Koç (2007) tarafından desteklenmektedir.

Buğdayda uzun süre yeşil kalan bayrak yaprakları tane veriminin göstergesi niteliğindedir (Rosyara ve ark. 2006, Zhang ve ark. 2006, Çekiç 2007, Balkan ve Gençtan

2009, Sağlam 2015). Araştırmamızda; su baskını uygulamalarının bayrak yaprak yeşil kalma süresi üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.9 Bayrak yaprağı ayası alanı

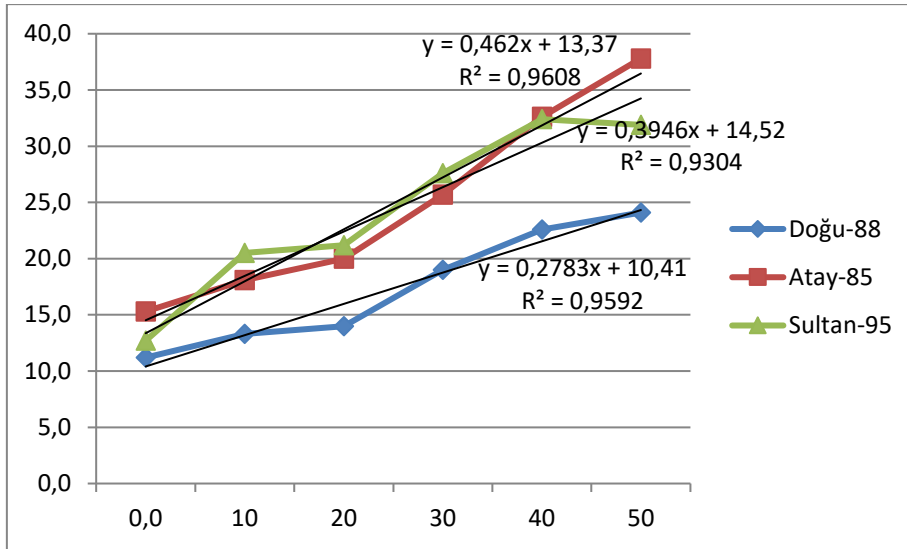
Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı ayası alanına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.63'te ve ortalama bayrak yaprağı ayası alanı ise Çizelge 4.64'de verilmiştir. Çizelge 4.63'ten de anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı ayası alanına su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı ayası alanına etkisi ile su baskını süreleri x genotip etkileşiminin önemli bulunması nedeniyle genotiplerin su baskını uygulama sürelerine vermiş oldukları tepkilerin ayrıca ele alınması gerekmektedir. Şekil 4.8'in incelenmesinden; özellikle kışlık Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde diğer genotiplerden farklı olarak, artan su baskını uygulama sürelerinde bayrak yaprağı ayası alanının arttığı görülmektedir. Tahirova-2000, K-2, Alada, Beşköprü, Bezostaya-1, Kate A-1 ve Sakin genotipleri su baskını uygulama sürelerinden genel olarak fazla etkilenmezken, Hanlı, Ceyhan-99 ve Basribey-95 genotiplerinin bayrak yaprağı ayası alanı sadece 50 günlük su baskını uygulamasından olumsuz etkilenmiştir. Momtchill genotipinde 10, 40 ve 50 gün süreli su baskınlarında, Tosunbey, Flamura-85 ve Sagittario'da 10 ve 50 gün süreli su baskını uygulandığında bayrak yaprağı ayası alanı olumsuz olarak etkilenmiş, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen değerlerden istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almıştır. Golia

Çizelge 4.63. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bayrak yaprağı ayası alanına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	1282,60	256,52	9,23 **
Hata (a)	18	500,33	27,80	
B (Genotip)	19	3365,35	177,12	17,09 **
A x B	95	6457,28	67,97	6,56 **
Hata (b)	342	3545,42	10,37	
Genel	479	15150,97		
Değişim Katsayısı (%)	16,92			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.8. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin Doğu-88, Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprağı ayası alanına etkisi

genotipinde ise, 40 ve 50 günlük su baskınları bayrak yaprağı ayası alanını, 10, 20 ve 30 günlük su baskınlarına göre daha fazla azaltmıştır. Ducula-4 genotipinde de 40 ve 50 günlük su baskınlarında bayrak yaprağı alanında belirgin azalmalar görülmüştür (Çizelge 4.64). Su baskını süreleri x genotip etkileşiminde 37,8 cm² ile Atay-85 genotipinin 50 günlük su baskınından elde edilen bayrak yaprağı ayası alanı büyükten küçüğe yapılan sıralamada ilk sırada, 8,0 cm² ile de Ducula-4 genotipinin 50 günlük su baskınından elde edilen bayrak yaprağı ayası alanı son sırada yer almaktadır.

Genotiplerin ortalama bayrak yaprağı ayası alanı değerleri 15,5-24,9 cm² arasında değişmekte olup, en geniş bayrak yaprağı ayası alanı Atay-85, en dar bayrak yaprağı ayası alanı da Ducula-4 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.64). Ancak genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait bayrak yaprağı ayası alanları ayrıca karşılaştırıldığında, 27,0 cm² ile Momtchill genotipi en geniş bayrak yaprağı ayası alanına, 11,2 cm² ile de Doğu-88 genotipi en dar bayrak yaprağı ayası alanına sahip genotip olmuştur.

Serin iklim tahıllarında bayrak yaprağı bitkinin en önemli fotosentez organı niteliğindedir. Bayrak yaprağı alanı da bitkinin fotosentez aktivitesi üzerinde etkili olan, tane gelişiminde ve tane dolumunda hayati bir rol oynayan önemli bir özelliktir. Bayrak yaprak alanındaki artış, daha fazla ışığın bitki tarafından absorbe edilmesini ve daha fazla asimilat oluşumunu sağlamaktadır. Bayrak yaprak ayasının fotosentezinin engellenmesi verim ve

Çizelge 4.64. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bayrak yaprağı ayası alanı (cm²), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	16,4 n-B	14,6 t-C	18,4 r-'	19,1 h- ₂	21,5 e-w	19,5 g-^	18,3 E-H
Pamukova-97	22,6 e-r	13,8 x-C	21,3 e-x	19,2 h- ₂	12,3 ^-C	9,9 BC	16,5 GH
K-2	26,9 b-g	20,2 e- ₂	19,6 f-^	23,9 e-n	23,8 e-o	21,8 e-w	22,7 A-C
Alada	21,1 e-x	19,2 h- ₂	19,9 f-^	19,8 f-^	21,0 e-x	16,1 p-B	19,5 D-F
Hanlı	20,2 e- ₂	16,8 m-A	19,9 f-^	18,4 r-'	19,4 g-^	12,3 ^-C	17,8 F-H
Beşköprü	21,0 e-x	18,1 k-'	20,4 e-[	17,9 l-A	20,2 e- ₂	16,2 o-B	19,0 E-G
Momtchill	27,0 b-f	14,1 w-C	21,5 e-w	20,5 e-[	18,5 r-'	17,9 l-A	19,9 D-F
Bezostaya-1	21,4 e-x	17,2 m-A	21,8 e-v	23,7 e-p	26,1 b-h	22,3 e-s	22,1 B-D
Kate A-1	16,4 n-B	11,7 _-C	12,3 ^-C	17,5 l-A	18,1 k-'	17,5 l-A	15,6 H
Sakin	22,3 e-s	18,3 j-'	21,9 e-u	19,6 f-^	22,3 e-s	20,3 e- ₂	20,8 C-E
Tosunbey	23,2 e-q	14,8 s-C	16,6 m-B	15,6 q-B	16,4 n-B	12,9 [-C	16,6 GH
Doğu-88	11,2 '-C	13,3 y-C	14,0 w-C	19,0 h- ₂	22,6 e-r	24,1 e-m	17,4 F-H
Golia	24,8 e-l	17,1 m-A	18,7 h- ₂	20,8 e-y	15,9 q-B	11,7 _-C	18,2 E-H
Flamura-85	23,6 e-p	15,8 q-B	22,1 e-t	20,3 e-[	16,4 n-B	15,6 q-B	19,0 E-G
Atay-85	15,3 r-B	18,1 k-'	20,0 f-]	25,7 d-j	32,6 ab	37,8 a	24,9 A
Sultan-95	12,7 \-C	20,5 e-z	21,2 e-x	27,6 b-e	32,4 abc	31,9 a-d	24,4 AB
Sagittario	25,6 d-k	14,4 u-C	18,5 r-'	19,2 h- ₂	19,5 g-^	12,4 [-C	18,3 E-H
Ceyhan-99	22,1 e-t	16,8 m-B	17,4 l-A	19,4 g-^	19,4 g-^	13,8 x-C	18,2 E-H
Basribey-95	21,3 e-x	14,0 w-C	19,8 f-^	17,8 l-A	14,2 v-C	10,5 abc	16,3 GH
Ducula-4	18,8 h- ₂	13,1 z-C	25,9 c-1	15,3 r-B	12,3 ^-C	8,0 c	15,6 H
Ort.	20,7 A	16,1 C	19,6 AB	20,0 AB	20,2 A	17,6 BC	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,5895

$S \bar{x}$ (genotip): 0,6573

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 1,61

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

verim öğelerinde büyük düşüşe neden olmaktadır (Mahmood ve ark. 1991, Birsin 2005, Balkan ve Gençtan 2009). Bayrak yaprak alanı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli korelasyon bulunmaktadır (Mahmood ve ark. 1991, Başer ve ark. 2005, Tiryakioğlu ve Koç 2007, Faisal ve Al-Tahir 2014, Masood ve ark. 2014). Bu nedenle ıslah programlarında tane verimine önemli katkısı nedeniyle büyük bayrak yaprağı alanına sahip genotiplerin üzerinde durulması önerilmektedir (Mahmood ve ark. 1991, Balkan ve Gençtan 2009, Masood ve ark. 2014). Golparvar (2013), bayrak yaprak alanının kalıtım derecesinin düşük olduğunu ve çevre koşullarından çok etkilendiğini bildirmiştir.

Bayrak yaprak alanı ile ilgili çalışmalar genellikle kuraklık ve sıcaklık stresleri üzerine yoğunlaşmış olup, sonuçlar genotiplere ve çevre koşullarına göre büyük farklılıklar göstermektedir (Tiryakioğlu ve Koç 2007). Yavaş ve ark. (2011), Tiryakioğlu ve ark. (2014);

su baskınının neden olduğu stresin yaprak alanında daralmalara, Malik ve ark. (2002) de, yaprak alanı indeksinde düşüöşlere yol açtığını bildirmişlerdir.

Araştırmamızda; su baskını stresinin bayrak yaprak alanı üzerine etkisi, su baskını uygulama sürelerine ve genotiplere göre farklılık göstermiştir. Bazı genotipler artan süreli su baskınlarından bayrak yaprak alanı yönünden etkilenmemesine karşın, bazılarının bayrak yaprağı alanı daralmış, mutlak kışlık Doğu-88 genotipi ile sulu alanlar için geliştirilmiş olan Atay-85 ve Sultan-95 genotiplerinde su baskını süreleri artarken, bayrak yaprak alanlarında artış görölmüşür. Bayrak yaprak alanı ile tane dolum süresi arasındaki olumsuz önemli ilişki ($r = -0,30^{**}$), bu genotiplerin yüksek verim için kısalan tane dolum süresine karşılık bayrak yaprak alanını arttırarak göstermiş olduğu genetik bir tepkiden kaynaklanmış olabilir. Bayrak yaprak alanı ile tane verimi arasındaki olumlu ve önemli ilişki de ($0,37^{**}$) buna işaret etmektedir (Çizelge 4.154). Bu sonuçlarımız; Mahmood ve ark. (1991), Başer ve ark. (2005), Tiryakioğlu ve Koç (2007), Faisal ve Al-Tahir (2014), Masood ve ark. (2014), Birsin (2005), Briggs ve Aytenfisu (1980) ve Chowdhry ve ark. (1999)'un bulguları ile desteklenmektedir.

4.2.10 Tane dolum süresi

Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.65'de ve ortalama tane dolum süresi ise Çizelge 4.66'da verilmiştir. Çizelge 4.65'den de anlaşılacağı gibi tane dolum süresine su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi % 1, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.65. Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	994,57	198,91	9,81 **
Hata (a)	18	364,80	20,27	
B (Genotip)	19	4666,80	245,62	64,81 **
A x B	95	591,10	6,22	1,64 **
Hata (b)	342	1296,20	3,79	
Genel	479	7913,47		
Değişim Katsayısı (%)	5,00			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.66'daki tane dolun süresine ilişkin ortalamalar incelendiğinde; en yüksek tane dolun süresi 42,0 gün ile su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiş, 10 günlük su baskını uygulamasından 38,9 gün, 20 günlük su baskını uygulamasından 39,1 gün, 30 günlük su baskını uygulamasından 37,7 gün, 40 günlük su baskını uygulamasından 38,1 gün ve 50 günlük su baskını uygulamasından 38,1 gün gibi daha düşük tane dolun süreleri elde edilmiştir. 10 günden 50 güne kadar 10'ar gün arayla uygulanan su baskınlarının tane dolun sürelerinde önemli ancak aynı oranda azalmalara yol açtığı dikkati çekmektedir.

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşimi önemli bulunduğundan genotiplerin su baskını uygulama sürelerine vermiş oldukları tepkilerin ayrıca incelenmesi yararlı olacaktır. Hanlı, Sakin, Sultan-95, Sagittario ve Ceyhan-99 genotiplerinin tane dolun süreleri,

Çizelge 4.66. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama tane dolun süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	41,5 d-p	36,3 s-D	39,8 g-w	38,3 l-\	37,3 o-'	38,3 l-\	38,5 D-G
Pamukova-97	46,0 a-c	43,5 a-ı	42,5 b-l	41,5 d-p	41,8 c-o	42,0 b-n	42,9 AB
K-2	43,3 a-j	39,0 ı-y	40,0 g-v	37,5 n- ₋	37,8 m-^	35,8 u-E	38,9 D-F
Alada	43,8 a-h	40,3 g-u	39,3 h-x	38,0 l-]	38,3 l-\	40,0 g-v	39,9 CD
Hanlı	43,3 a-j	42,0 b-n	41,0 e-r	39,3 h-x	41,8 c-o	40,8 f-s	41,3 C
Beşköprü	44,8 a-f	41,8 c-o	40,5 f-t	39,8 g-w	39,3 h-x	37,5 n- ₋	40,6 C
Momtchill	40,8 f-s	39,3 h-x	38,8 j-z	35,3 w-E	35,0 x-E	35,5 v-E	37,4 FG
Bezostaya-1	39,0 ı-y	34,0 \-F	34,8 y-E	34,5 z-F	33,0 '-F	34,8 y-E	35,0 H
Kate A-1	41,8 c-o	38,5 k-[	38,5 k-[	37,3 o-'	36,5 r-C	37,3 o-'	38,3 E-G
Sakin	39,0 ı-y	37,3 o-'	38,5 k-[	36,8 q-B	35,3 w-E	36,0 t-D	37,1 G
Tosunbey	44,0 a-g	40,8 f-s	41,0 e-r	40,5 f-t	40,3 g-u	38,0 l-]	40,8 C
Doğu-88	37,0 p-A	33,3 _-F	33,8]-F	32,0 D-F	30,3 F	33,8]-F	33,3 I
Golia	47,0 a	41,0 e-r	43,5 a-ı	40,3 g-u	43,8 a-h	45,5 a-d	43,5 A
Flamura-85	44,0 a-g	42,0 b-n	40,8 f-s	39,5 g-x	39,5 g-x	38,0 l-]	40,6 C
Atay-85	37,3 o-'	31,5 EF	32,3 C-F	32,8 A-F	31,5 EF	32,8 A-F	33,0 I
Sultan-95	35,3 w-E	32,8 A-F	33,0 '-F	34,3 [-F	33,5 ^-F	32,5 B-F	33,5 I
Sagittario	42,3 b-m	39,3 h-x	39,8 g-w	38,0 l-]	39,5 g-x	40,0 g-v	39,8 C-E
Ceyhan-99	41,8 c-o	41,3 d-q	40,5 f-t	39,3 h-x	40,5 f-t	39,8 g-w	40,5 C
Basribey-95	45,3 a-e	43,0 a-k	41,8 c-o	39,0 ı-y	40,3 g-u	39,3 h-x	41,4 BC
Ducula-4	43,3 a-j	42,0 b-n	41,3 d-q	41,0 e-r	46,3 ab	43,8 a-h	42,9 AB
Ort.	42,0 A	38,9 B	39,1 B	37,7 B	38,1 B	38,1 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,5034

$S \bar{x}$ (genotip): 0,3974

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,9734

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

su baskını uygulama sürelerinden istatistiki anlamda etkilenmemesine karşın, Atay-85 genotipinde, su baskını uygulanan bütün parsellerde tane dolun süresi kısalmış, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen tane dolun sürelerinden istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almışlardır. Diğer genotiplerde de tane dolun süresi su baskını uygulanan bütün parsellerde 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen değerlere göre kısalmış, ancak 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen değerler aynı zamanda 10 ve 20 günlük su baskını uygulanan parsel değerleriyle aynı istatistiki gruba girmiştir. Flamura-85 gibi bazı genotiplerde ise, 30 ve 40 günlük su baskını uygulamasından elde edilen tane dolun süreleri bile istatistiki anlamda 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen değerler ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.66).

İncelenen genotiplerde su baskın uygulamalarında en uzun tane dolun süresi 47,0 gün ile Golia genotipinin 0 (kontrol) parsellerinden, en kısa tane dolun süresi de 30,3 gün ile Doğu-88 genotipinin 40 günlük su baskınından elde edilmiştir.

Genotiplerin ortalama tane dolun süresi değerleri 33,0 gün ile 43,5 gün arasında değişmekte olup, en uzun tane dolun süresi Golia genotipinde, en kısa tane dolun süresi de Atay-85 genotipinde belirlenmiştir. Denemede yer alan genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait tane dolun süreleri karşılaştırıldığında; 47,0 gün ile Golia genotipi en uzun tane dolun süresi ile ön plana çıkarken, 35,3 gün ile Sultan-95 de tane dolun süresi en kısa olan genotip olmuştur (Çizelge 4.66).

Buğdayda yüksek tane verimi için tane dolun süresinin uzun olması yüksek buğday verimi için istenilen bir özelliktir. Erken başaklanan genotiplerde tane dolunu ilkbaharın yağışlı ve serin döneminde olduğu için bu dönem uzamakta, yüksek sıcaklık ve düşük nemli hava koşulları ise, tane dolun süresini kısaltmaktadır (Wiegand ve ark. 1981, Wiegand ve Cuellar 1981, Yağbasanlar ve ark. 1990a, Yağbasanlar ve ark. 1990b, Sharma 1994, Birsin 1999, Öztürk ve Çağlar 1999, Başer ve ark. 2005). Araştırmamızda da erken başaklanan genotiplerde tane dolun süreleri daha uzun olmuştur ($r = -0,91^{**}$). Su baskını uygulandığında ise genel olarak tane dolun süreleri kısalmış olmasına karşın, genotiplerin su baskını uygulama sürelerine tepkileri ise farklı olmuştur. Genellikle su baskını sürelerinin de etkisiyle birlikte, geççi ve kışlık genotiplerde tane dolun dönemi daha sıcak döneme denk geldiğinden bu genotiplerin tane dolun süreleri daha fazla kısalmıştır. Araştırmamızda tane dolun süresi ile tane verimi arasında önemli bir korelasyon tespit edilememiştir. Bu durum; bazı genotiplerin su baskını sürelerine tane dolun süresi ve tane verimi yönünden farklı tepkiler

vermesinden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Örneğin Sakin genotipinde su baskını uygulamalarının tane dolun süresi üzerine etkisi istatistiki anlamda önemli olmamasına karşın, Atay-85 genotipinde 10 günlük su baskını uygulamasından itibaren doğrusal olmasa da tane dolun süresi kısalmıştır. Araştırmamızdan elde edilen bu sonuç; tane dolun süresi ile verim arasında önemli bir korelasyon olduğunu açıklayan Sharma (1994), Birsin (1999), Başer ve ark. (2005)'in bulguları ile çelişmektedir. Bu durum, denemeye alınan çeşitlerin çok farklı özelliklere sahip olması nedeniyle su baskını şeklindeki abiyotik stres koşullarına farklı tepki vermelerinden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir.

4.2.11 Fizyolojik olum gün sayısı

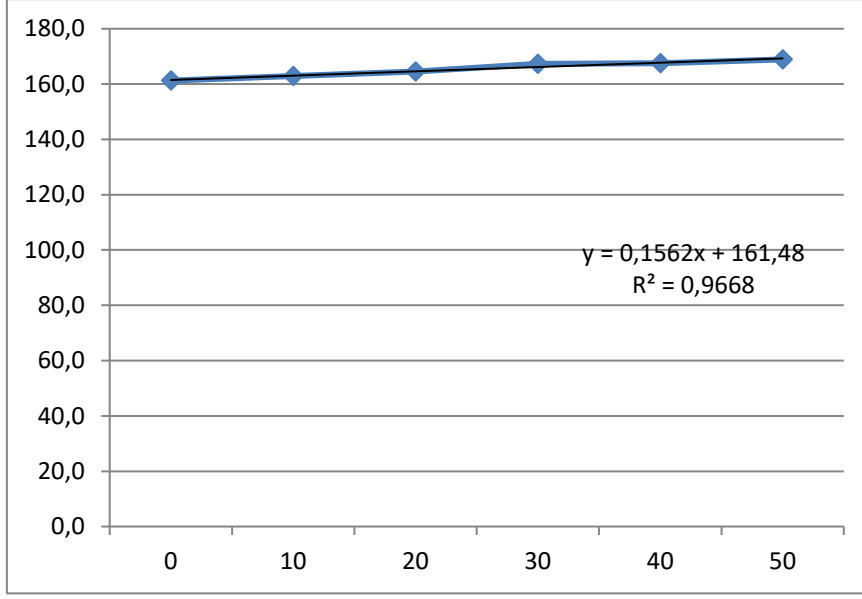
Kasa Denemesi-2'den elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.67'de ve ortalama fizyolojik olum gün sayısı ise Çizelge 4.68'de verilmiştir. Çizelge 4.67'den de anlaşılacağı üzere fizyolojik olum gün sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını süreleri x genotip etkileşimi ise önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.68'nin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; en kısa fizyolojik olum süresi 161,3 gün ile su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden, en uzun fizyolojik olum süresi de 168,9 gün ile 50 günlük su baskını uygulanan parsellerden elde edilmiştir. 10'ar gün aralıklarla artan su baskını uygulamalarının fizyolojik olum süresinde uzamalara neden olduğu $y=0,1562x+161,48$ ($R^2=0,9668$) regresyon denklemiyle Şekil 4.9'da da açıkça görülmektedir.

Çizelge 4.67. Kasa Denemesi-2'den elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları □	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	3533,64	706,73	27,13 **
Hata (a)	18	468,83	26,05	
B (Genotip)	19	5595,13	294,48	98,53 **
A x B	95	349,69	3,68	1,23
Hata (b)	342	1022,18	2,99	
Genel	479	10969,47		
Değişim Katsayısı (%)	1,05			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.9. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin fizyolojik olum gün sayısı üzerine etkisi

Denemeye alınan genotiplerin fizyolojik olum süreleri 157,9-172,4 gün arasında değişmektedir. En uzun fizyolojik olum süreleri kışlık özellikteki 172,4 gün ile Sultan-95, 171,7 gün ile Atay-85 ve 171,0 gün ile Doğu-88 genotiplerinde bulunmuş, 157,9 gün ile Ducula-4 ise en erken fizyolojik oluma ulaşan genotip olmuştur (Çizelge 4.68). Genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait fizyolojik olum gün sayıları dikkate alınarak değerlendirildiğinde de yine Sultan-95, Atay-85 ve Doğu-88 en uzun ve Ducula-4 de en kısa fizyolojik olum süresine sahip genotipler olmuştur.

Fırat (2006)’nın açıkladığı gibi buğdayda fizyolojik olum süresi, kalıtım derecesi yüksek bir özellik olup yıllar arasında farklılık gösterebilmektedir. Araştırmamızda; fizyolojik olum süresi yönünden genotipler arasındaki farklılık, kışlık genotiplerin yazlık ve alternatif özellikteki genotiplere göre daha uzun fizyolojik olum gün sayısı değerleriyle ortaya çıkmış, bütün genotiplerin 2013 yılında yürütülen Kasa Denemesi-1 dikkate alındığında, daha geç fizyolojik oluma ulaştıkları tespit edilmiştir. Bu durum 2014 yılı Mayıs ve Haziran yağışlarının daha fazla ve hava sıcaklığının nispeten daha düşük olmasından kaynaklanmıştır. Bu sonuçlarımız; Akkaya (1994), Begum ve Nessa (2014)’ün ve artan su baskını uygulama sürelerinin fizyolojik olumun gecikmesine neden olduğunu açıklayan Watson ve ark. (1976)’nın bulgularıyla uyum içerisindedir.

Çizelge 4.68. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	163,5	163,5	166,8	169,8	169,0	172,0	167,4 C
Pamukova-97	159,5	161,0	161,8	164,0	164,0	166,0	162,7 HI
K-2	162,5	163,3	165,5	167,8	168,0	168,5	165,9 DE
Alada	160,8	163,0	165,0	167,3	168,0	170,0	165,7 D-F
Hanlı	159,5	163,0	164,5	167,0	167,3	167,5	164,8 E-G
Beşköprü	162,0	164,5	166,3	168,8	168,5	169,3	166,5 CD
Momtchill	160,8	163,0	163,5	165,0	165,0	166,8	164,0 GH
Bezostaya-1	162,0	163,5	165,3	167,3	167,0	169,5	165,8 D-F
Kate A-1	161,5	163,5	165,0	168,0	167,5	170,0	165,9 DE
Sakin	161,0	164,0	164,5	168,8	167,0	168,3	165,6 D-F
Tosunbey	161,3	163,0	164,8	166,0	168,0	167,3	165,0 E-G
Doğu-88	168,5	168,0	170,0	172,0	171,0	176,3	171,0 B
Golia	159,0	157,0	161,0	162,5	164,0	165,0	161,4 IJ
Flamura-85	160,8	165,0	164,5	167,0	167,3	168,5	165,5 D-F
Atay-85	168,3	167,8	170,0	173,8	174,0	176,5	171,7 AB
Sultan-95	167,5	169,5	170,8	174,8	175,5	176,5	172,4 A
Sagittario	158,5	158,5	159,3	163,5	164,0	163,5	161,2 J
Ceyhan-99	157,0	161,8	164,0	166,8	167,8	168,8	164,3 FG
Basribey-95	158,0	160,8	161,5	164,5	165,5	167,3	162,9 H
Ducula-4	153,3	155,3	155,8	160,8	161,5	160,8	157,9 K
Ort.	161,3 C	162,9 BC	164,5 B	167,3 A	167,5 A	168,9 A	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,5706

$S \bar{x}$ (genotip): 0,353

$S \bar{x}$ (süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.2.12 Metrekaredeki kardeş sayısı

Kasa Denemesi-2’den elde edilen metrekaredeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.69’da ve ortalama metrekaredeki kardeş sayısı ise Çizelge 4.70’te verilmiştir. Çizelge 4.69’dan da anlaşılacağı üzere metrekaredeki kardeş sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.70’in incelenmesinden; su baskını uygulama sürelerinin metrekaredeki kardeş sayısını önemli derecede azalttığı dikkati çekmektedir. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen metrekaredeki kardeş sayısı ortalama 1553 adet iken; 10

Çizelge 4.69. Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	26974295,29	5394859,06	51,79 **
Hata (a)	18	1875099,21	104172,18	
B (Genotip)	19	9595867,52	505045,66	16,46 **
A x B	95	4935516,59	51952,81	1,69 **
Hata (b)	342	10494535,54	30685,78	
Genel	479	53875314,15		
Değişim Katsayısı (%)	16,79			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

gün su baskını uygulanan parsellerden 1047 adet, 20 gün su baskını uygulanan parsellerden 995 adet, 30 gün su baskını uygulanan parsellerden 854 adet, 40 gün su baskını uygulanan parsellerden 880 adet ve 50 gün su baskını uygulanan parsellerden 932 adet metrekaresinde kardeş sayısı elde edilmiştir.

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; Tahirova-2000, Pamukova-97, K-2, Hanlı, Bezostaya-1, Sakin, Tosunbey, Golia, Atay-85, Sultan-95, Ceyhan-99 ve Ducula-4 genotiplerinin 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulanan parsellerinden elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayıları, aynı genotipin su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasından daha düşük olmuştur (Çizelge 4.70). Denemedeki diğer genotiplerde ise su baskını uygulanan parsellerdeki metrekaresindeki kardeş sayıları, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden daha az olmasına karşın, bu genotiplerin su baskını uygulamalarından etkilenmeleri farklı düzeylerde olmuştur.

Denemeye alınan genotiplerin kardeşlenme özelliklerini de yansıtan metrekaresindeki kardeş sayıları 796-1361 adet arasında değişmiştir. Doğu-88 genotipi en fazla kardeşlenen, Basribey-95 genotipi ise en az kardeşlenen genotip olmuştur.

Xie ve ark. (2015)'in açıkladıkları gibi buğdayda kardeşlenme büyük bir genetik çeşitlilik göstermektedir. Çok sayıda araştırmacı artan su baskını uygulamalarının genotipler arasında önemli farklılıklar gösterse de metrekaresindeki kardeş sayısını olumsuz yönde etkilediğini ve kardeşlenmeyi azalttığını belirtmiştir (Watson ve ark. 1976, Cannell ve ark.

Çizelge 4.70. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	1736 bc	1175 e-s	928 k-y	853 m-y	792 q-y	864 m-y	1058 C-E
Pamukova-97	1461 b-h	897 l-y	742 t-y	664 xy	622 y	736 u-y	854 FG
K-2	1397 c-ı	917 l-y	925 l-y	956 k-y	820 o-y	898 l-y	986 D-F
Alada	1633 b-d	1214 e-p	1119 h-v	1086 h-w	1100 h-w	1292 d-l	1241 AB
Hanlı	1514 b-g	942 k-y	853 m-y	831 n-y	858 m-y	839 n-y	973 D-F
Beşköprü	1364 c-j	1220 e-o	989 j-y	786 q-y	947 k-y	936 k-y	1040 DE
Momtchill	1795 b	1253 d-m	1239 e-n	711 v-y	1048 ı-x	1175 e-s	1204 B
Bezostaya-1	1636 b-d	1197 e-q	1155 f-t	997 ı-y	978 j-y	1164 e-s	1188 BC
Kate A-1	1822 b	1103 h-w	1150 f-u	642 xy	897 l-y	1111 h-v	1121 B-D
Sakin	1742 bc	1186 e-r	1256 d-m	997 ı-y	958 k-y	1142 g-u	1214 B
Tosunbey	1478 b-h	989 j-y	950 k-y	833 n-y	775 r-y	800 p-y	971 D-F
Doğu-88	2339 a	1517 b-g	1367 c-j	903 l-y	1014 ı-y	1028 ı-y	1361 A
Golia	1519 b-g	947 k-y	953 k-y	922 l-y	920 l-y	745 t-y	1001 D-F
Flamura-85	1381 c-j	906 l-y	1003 ı-y	853 m-y	895 l-y	945 k-y	997 D-F
Atay-85	1553 b-e	1092 h-w	1050 ı-x	981 j-y	1086 h-w	853 m-y	1103 B-D
Sultan-95	1334 d-k	850 m-y	869 m-y	800 p-y	808 o-y	825 o-y	914 E-G
Sagittario	1294 d-l	839 n-y	833 n-y	936 k-y	850 m-y	797 q-y	925 E-G
Ceyhan-99	1303 d-l	858 m-y	820 o-y	761 s-y	725 v-y	764 s-y	872 FG
Basribey-95	1220 e-o	822 o-y	689 w-y	711 v-y	622 y	714 v-y	796 G
Ducula-4	1539 b-f	1020 ı-y	1014 ı-y	847 m-y	880 m-y	1014 ı-y	1052 C-E
Ort.	1553 A	1047 B	995 BC	854 C	880 C	932 BC	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 36,09

$S \bar{x}$ (genotip): 35,76

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 87,59

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

1984, Samad ve ark. 2001, Malik ve ark. 2002, Erayman ve ark. 2007, Amri ve ark. 2014, Arduni ve ark. 2016, de San Celedonio ve ark. 2016). Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar; bu araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir.

4.2.13 Bitki başına başak sayısı

Kasa Denemesi-2’den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.71’de ve ortalama bitki başına başak sayısı ise Çizelge 4.72’de verilmiştir. Çizelge 4.71’den de anlaşılacağı üzere bitki başına başak sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.71. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	0,78	0,16	6,44 **
Hata (a)	18	0,44	0,02	
B (Genotip)	19	6,08	0,32	31,59 **
A x B	95	1,62	0,02	1,69 **
Hata (b)	342	3,47	0,01	
Genel	479	12,39		
Değişim Katsayısı (%)	9,25			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.72'in incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; 20, 30 ve 40 gün su baskını uygulama sürelerinin ortalama bitki başına başak sayıları 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen değerlerden daha az olmuştur. 0 (kontrol) parselleri bitki başına başak sayısı ortalaması 1,15 adet iken, 20 gün su baskını uygulanan parsellerden 1,06 adet, 30 gün su baskını uygulanan parsellerden 1,03 adet ve 40 gün su baskını uygulanan parsellerden 1,06 adet bitki başına başak sayısı elde edilmiştir. 10 ve 50 gün su baskını uygulamasından elde edilen bitki başına başak sayıları, hem ikinci grup ve hem de 0 (kontrol) parselleri ortalamasının da yer aldığı birinci grup içerisinde yer almışlardır. Bu durum artan su baskını sürelerinin, bitki başına başak sayılarını belli bir noktaya kadar azalttığı, daha sonra ise arttırdığı şeklinde açıklanabilir.

40 ve 50 gün gibi uzun süreli su baskını uygulanan parsellerdeki bitki başına başak sayısındaki artışın nedeni, özellikle geç oluşan kardeşlerin de başak oluşturabilmeleri sonucu, bitki başına kardeş sayısına katkı sağlamalarıdır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar; uzun süreli su baskınlarının bitkilerin daha yüksek dereceli kardeşler (higher order tillers) üretmelerine ve bunların geç başaklanarak kısa sürede küçük, çok az sayıda tane bulunduran başaklar oluşturmalarına neden olduğunu açıklayan Robertson ve ark. (2009)'un bulgularıyla örtüşmektedir. Geç oluşan kardeşlerin başakları çok az sayıda ve cılız tane oluşturduğundan tane verimine katkıda bulunamamaları nedeniyle, uzun süreli su baskınlarında verimler düşük olmaktadır. Araştırmamızda da 40 ve 50 günlük su baskını uygulamalarında bitki başına başak sayısının fazla olması, yüksek tane verimi beklentisini arttırmasına karşın, başakların cılız ve çok az sayıda tane içermesi nedeniyle, artan su baskını süreleri tane veriminin gittikçe

Çizelge 4.72. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	1,01 g-q	1,00 g-q	0,98 h-q	0,96 m-q	0,98 h-q	1,05 f-q	1,00 GH
Pamukova-97	1,11 f-q	1,14 f-p	1,06 f-q	1,04 f-q	1,06 f-q	1,19 d-m	1,10 C-E
K-2	1,02 g-q	1,00 g-q	1,00 g-q	1,06 f-q	1,02 g-q	1,01 g-q	1,02 E-H
Alada	1,22 d-ı	1,15 e-o	1,06 f-q	1,10 f-q	1,16 e-o	1,21 d-l	1,15 C
Hanlı	1,23 d-g	1,03 g-q	1,03 g-q	0,98 j-q	1,03 g-q	1,05 f-q	1,06 D-H
Beşköprü	1,12 f-q	1,10 f-q	1,03 g-q	1,00 g-q	1,07 f-q	1,04 g-q	1,06 D-H
Momtchill	1,13 f-q	1,05 f-q	1,02 g-q	0,91 p-q	1,01 g-q	1,00 g-q	1,02 E-H
Bezostaya-1	0,98 j-q	0,97 l-q	1,00 g-q	1,01 g-q	0,97 k-q	1,00 g-q	0,99 H
Kate A-1	1,06 f-q	1,03 g-q	1,01 g-q	0,90 q	1,00 g-q	1,08 f-q	1,01 F-H
Sakin	1,03 g-q	1,00 g-q	1,00 g-q	1,05 f-q	1,00 g-q	1,05 f-q	1,02 E-H
Tosunbey	1,01 g-q	1,18 e-n	1,01 g-q	0,95 n-q	1,04 f-q	1,07 f-q	1,04 E-H
Doğu-88	1,49 bc	1,59 ab	1,41 b-d	1,21 d-j	1,36 c-e	1,70 a	1,46 A
Golia	1,53 a-c	1,23 d-g	1,22 d-g	1,27 d-f	1,22 d-h	1,41 b-d	1,31 B
Flamura-85	1,01 g-q	1,03 g-q	0,97 k-q	0,99 g-q	0,98 ı-q	1,05 f-q	1,01 F-H
Atay-85	1,06 f-q	1,06 f-q	0,99 g-q	1,11 f-q	1,10 f-q	1,16 e-o	1,08 C-G
Sultan-95	1,21 d-l	1,05 f-q	1,11 f-q	1,08 f-q	1,17 e-o	1,19 e-n	1,14 CD
Sagittario	1,13 f-q	1,06 f-q	1,13 f-q	1,00 g-q	1,05 f-q	1,17 e-o	1,09 C-F
Ceyhan-99	1,09 f-q	1,13 f-q	0,97 k-q	1,02 g-q	0,97 k-q	1,00 g-q	1,03 E-H
Basribey-95	1,13 f-q	1,01 g-q	1,04 f-q	1,01 g-q	0,96 m-q	1,01 g-q	1,03 E-H
Ducula-4	1,37 c-e	1,12 f-q	1,21 d-k	0,93 o-q	1,09 f-q	1,11 f-q	1,14 CD
Ort.	1,15 A	1,10 A-C	1,06 BC	1,03 C	1,06 BC	1,13 AB	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,01581

$S \bar{x}$ (genotip): 0,02041

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,05

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

düşmesine neden olmuştur. Bitki başına başak sayısı ile tane verimi arasında önemli bir korelasyon bulunmaması da bu sonucu desteklemektedir.

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; Hanlı, Doğu-88, Golia ve Ducula-4 genotiplerinde bitki başına başak sayıları istatistiki anlamda su baskını uygulama sürelerinden etkilenmiştir. Ducula-4 genotipinin 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulamalarının, Golia genotipinde ise 10, 20, 30 ve 40 günlük su baskını uygulamalarının bitki başına başak sayısı üzerine olan olumsuz etkisi daha belirgin olmuştur. Özellikle Doğu-88 genotipinde 50 günlük su baskını uygulamasından elde edilen bitki başına başak sayısı, 0 (kontrol) parselleri ortalamasından da fazla olmuştur (Çizelge 4.72). Diğer genotiplerde ise, su baskınlarının bitki başına başak sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli olmamıştır.

En az bitki başına başak sayısı 0,90 adet ile Kate A-1 genotipinin 30 günlük su baskını uygulamasından, en fazla bitki başına başak sayısı da 1,70 adet ile Doğu-88 genotipinin 50 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir.

Denemeye alınan genotiplerin ortalama bitki başına başak sayıları 0,99-1,46 adet arasında değişmiş olup, en fazla bitki başına başak sayısı Doğu-88 genotipinde, en az bitki başına başak sayısı da Sagittario genotipinde bulunmuştur.

Araştırmamızdan elde edilen sonuçları; bitki başına başak sayısının verim üzerinde etkili olduğunu belirten Genç (1978), Davidson ve Chevalier (1990), Collaku ve Harrison (2002), Collaku ve Harrison (2005), Çekiç (2007), Kaydan ve Yağmur (2008) ile, su baskınlarının bitki başına başak sayısını azalttığını belirten Watson ve ark. (1976), Cannell ve ark. (1984), Samad ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Li ve ark. (2011), Amri ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2014), Sheikh ve ark. (2014)'ün bulguları desteklemektedir. Buğdayda bitki başına başak sayısı yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu bildiren Sheikh ve ark. (2014)'ün bulguları da sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

Davidson ve Chevalier (1990); buğdayda kardeşlerin çoğunluğunun ana sapın uzaması sırasında yaşlanmaya başladığını, bu şekilde geç oluşan kardeşlerin neredeyse tamamının tane dolum devresi sırasında kaybolduğunu, kardeşlerin erken yaşlanmalarının aşırı sık ve fazla miktarda tohumluğun kullanıldığı durumlarda daha fazla görüldüğünü açıklamaktadırlar. Araştırmamızda denemeye alınan tüm genotiplerde aynı ekim normunun kullanılmış olması nedeniyle, geç oluşan kardeşlerde belirgin bir yaşlanma ile karşılaşılma ve bu kardeşler başak oluşturabilmişlerdir.

4.2.14 Metrekaredeki başak sayısı

Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaredeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.73'de ve ortalama metrekaredeki başak sayısı ise Çizelge 4.74'de verilmiştir. Çizelge 4.73'den de anlaşılacağı üzere metrekaredeki başak sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.73. Kasa Denemesi-2'den elde edilen metrekaresindeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

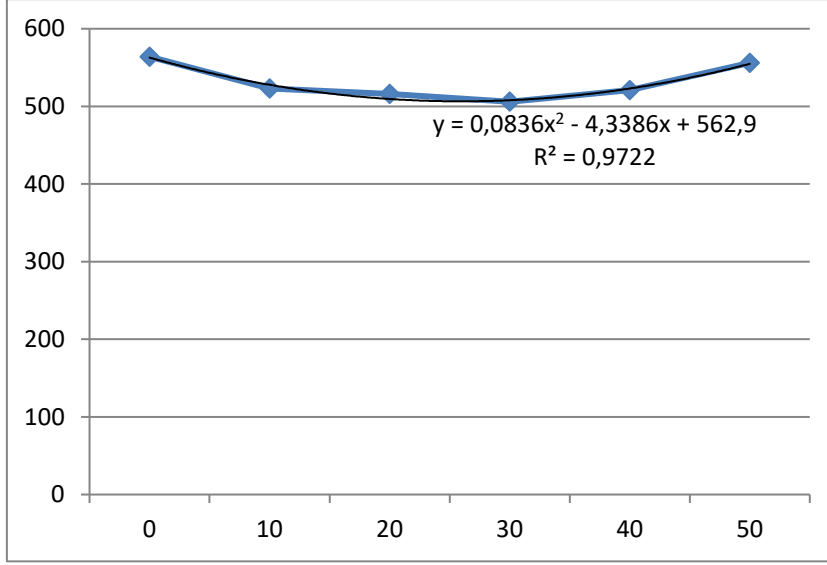
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	215455,57	43091,11	8,10 **
Hata (a)	18	95761,01	5320,06	
B (Genotip)	19	1427458,07	75129,37	26,16 **
A x B	95	439753,14	4628,98	1,61 **
Hata (b)	342	982052,74	2871,50	
Genel	479	3160480,53		
Değişim Katsayısı (%)	10,09			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.74'ün incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; 50 günlük su baskını uygulamasından elde edilen metrekaresindeki başak sayısı daha az olmakla birlikte, hem 10 ve



Şekil 4.10. Kasa Denemesi-2'de su baskını uygulamalarının etkisiyle sonradan gelen kardeşlerin geç başaklanması



Şekil 4.11. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisi

20 günlük su baskını ve hem de 0 (kontrol) parselleri değerleri ile aynı gruba girmiştir. Buna göre su baskını süresi arttıkça metrekaresindeki başak sayısının belli bir noktaya kadar azaldığı ve daha sonra tekrar artış gösterdiği söylenebilir. Bu sonuçlar, bu durumun uzun süreli su baskınlarında bitkilerin daha yüksek dereceli kardeşler (higher order tillers) üretmesi ve bunların geç başaklanarak kısa sürede küçük başaklar oluşturmalarından kaynaklandığını belirten Robertson ve ark. (2009)’un bulguları ile uygunluk göstermektedir. Araştırmamızda da geç oluşan kardeşler küçük ve cılız tanelere sahip başaklar oluşturdukları için verime olumlu katkıda bulunmamıştır (Şekil 4.10). Su baskını uygulama sürelerinin metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisini de $y = 0,0836x^2 - 4,3386x + 562,9$ ($R^2 = 0,9722$) regresyon denklemiyle açıklamak mümkündür (Şekil 4.11).

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşiminin metrekaresindeki başak sayısı yönünden incelenmesi sonucunda genotiplerin su baskını uygulama sürelerinden etkilenmelerinin farklı olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 4.74). Denemede yer alan genotiplerden sadece Ducula-4 genotipinde su baskını uygulanan bütün parsellerde metrekaresindeki başak sayıları 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre daha düşük olmuş, kendi aralarında aynı istatistiki gruba girerek 0 (kontrol) parselleri ortalamasından ayrılmıştır. Hanlı, Kate A-1, Doğu-88 ve Golia genotiplerinin metrekaresindeki başak sayıları istatistiki anlamda su baskını uygulamalarından olumsuz etkilenmiş olmasına karşın, bu genotiplerde bazı su baskını uygulama sürelerinden elde edilen ortalama metrekaresindeki başak sayısı değerleri, o

Çizelge 4.74. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama metrekaredeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	503 h-r	494 ı-r	481 k-r	470 m-r	492 j-r	511 h-r	492 EF
Pamukova-97	558 f-p	556 f-q	525 g-r	531 g-r	525 g-r	600 d-l	549 CD
K-2	508 h-r	497 ı-r	511 h-r	533 g-r	531 g-r	528 g-r	518 DE
Alada	628 c-h	564 f-p	500 ı-r	508 h-r	567 f-p	619 c-ı	564 C
Hanlı	597 d-l	494 ı-r	511 h-r	467 m-r	475 l-r	506 h-r	508 D-F
Beşköprü	570 f-o	547 g-q	503 h-r	486 k-r	536 g-r	536 g-r	530 C-E
Momtchill	561 f-p	497 ı-r	500 ı-r	431 qr	492 j-r	511 h-r	499 EF
Bezostaya-1	506 h-r	492 j-r	517 g-r	508 h-r	481 k-r	514 g-r	503 D-F
Kate A-1	542 g-q	492 j-r	519 g-r	414 r	464 m-r	542 g-q	496 EF
Sakin	514 g-r	500 ı-r	500 ı-r	517 g-r	500 ı-r	542 g-q	512 DE
Tosunbey	522 g-r	578 e-n	514 g-r	478 l-r	519 g-r	545 g-q	526 C-E
Doğu-88	756 ab	773 ab	686 b-e	586 d-m	672 b-f	825 a	716 A
Golia	725 a-c	561 f-p	606 d-k	639 c-g	617 c-j	619 c-ı	628 B
Flamura-85	492 j-r	511 h-r	489 k-r	508 h-r	503 h-r	545 g-q	508 D-F
Atay-85	517 g-r	509 h-r	511 h-r	553 f-q	542 g-q	550 g-q	530 C-E
Sultan-95	514 g-r	442 p-r	475 l-r	503 h-r	497 ı-r	539 g-r	495 EF
Sagittario	464 m-r	447 o-r	453 n-r	458 m-r	453 n-r	517 g-r	465 F
Ceyhan-99	545 g-q	464 m-r	473 l-r	514 g-r	506 h-r	497 ı-r	500 EF
Basribey-95	561 f-p	514 g-r	475 l-r	539 g-r	498 ı-r	514 g-r	517 DE
Ducula-4	698 b-d	539 g-r	572 e-o	481 k-r	556 f-q	556 f-q	567 C
Ort.	564 A	524 BC	516 C	506 C	521 BC	556 AB	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 8,155

$S \bar{x}$ (genotip): 10,94

$S \bar{x}$ (sürengenotip): 26,79

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

genotipin 0 (kontrol) parselleri ortalamaları ile aynı gruba girmiştir. En fazla metrekaredeki başak sayısı 825 adet ile Doğu-88 genotipinin 50 günlük su baskını uygulamasından, en az metrekaredeki başak sayısı ise, 414 adet ile Kate A-1 genotipinin 30 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir.

İncelenen genotiplerin ortalama metrekaredeki başak sayısı 465-716 adet arasında değişmekte olup, en fazla metrekaredeki başak sayısı Doğu-88 genotipinde, en az metrekaredeki başak sayısı ise Sagittario genotipinde bulunmuştur.

Genç (1978)'in de belirttiği gibi tane verimini etkileyen 3 ana verim unsurundan birincisi metrekaredeki başak sayısı olup, metrekaredeki başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli korelasyonlar bulunmaktadır (Soylu ve ark. 1999, Çekiç 2007, Kaydan ve

Yağmur 2008, Aktaş 2010). Ancak diğer ana verim unsurlarında olduğu gibi, metrekaresindeki başak sayısı arttığında başakta tane sayısı ve tane ağırlığında azalmaların olacağı unutulmamalıdır (Gençtan ve Sağlam 1987). Araştırmamızda da, metrekaresindeki başak sayısı artarken özellikle başakta tane ağırlığında azalma tespit edilmiştir ($r = - 0,36^{**}$). Buğdayda biyotik ve abiyotik stres koşullarında metrekaresindeki başak sayısı, diğer verim unsurlarına göre daha önemli hale gelmektedir (Önder ve ark. 2011). Araştırmamızda da bazı genotiplerde metrekaresindeki başak sayısının su baskını uygulama sürelerinden etkilenmediği, bazılarında ise azalmaların olduğu görülmüştür. Bu sonuçlarımız; verimdeki azalmaya kontrolden daha düşük metrekaresindeki başak sayısının neden olduğunu açıklayan Li ve ark. (2011) ile su baskını stresinin buğdayda metrekaresindeki başak sayısını azalttığını açıklayan Olgun ve ark. (2008) tarafından desteklenmektedir. Ayrıca su baskınlarının metrekaresindeki başak sayısını etkilediğini bildiren Amri ve ark. (2014) ile sapa kalkma döneminden sonra uygulanan su baskınlarının metrekaresindeki başak sayısını azalttığını ve genotipler arasında önemli farklılıklar tespit ettiklerini açıklayan Sheikh ve ark. (2014)'ün bulguları sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.

4.2.15 Bitki Boyu

Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.75'de ve ortalama bitki boyu ise Çizelge 4.76'da verilmiştir. Çizelge 4.75'den de anlaşılacağı üzere bitki boyuna varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.75. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

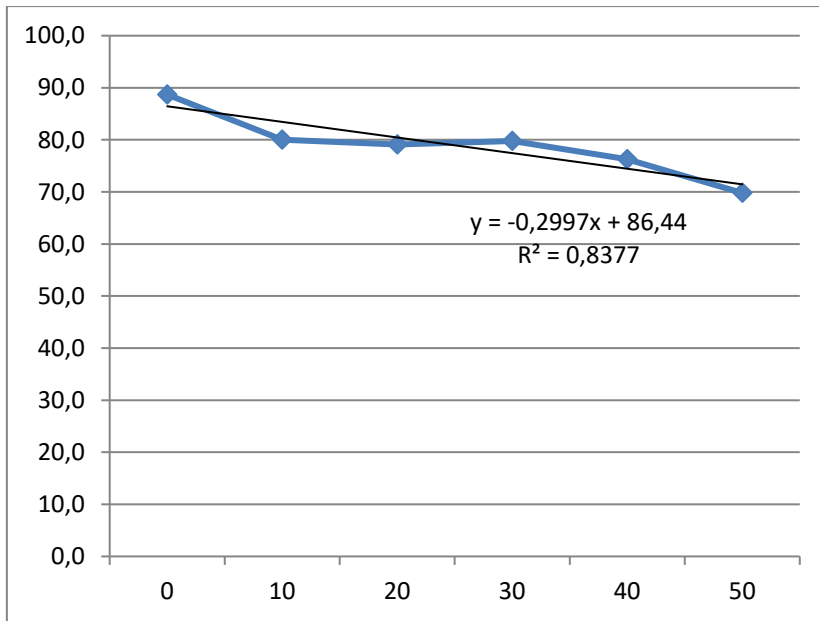
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	15061,96	3012,39	33,22 **
Hata (a)	18	1632,41	90,69	
B (Genotip)	19	50535,85	2659,78	263,04 **
A x B	95	1290,35	13,58	1,34 *
Hata (b)	342	3458,15	10,11	
Genel	479	71978,72		
Değişim Katsayısı (%)	4,03			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.76'nın incelenmesinden, artan sürelerle uygulanan su baskınlarının bitki boyunda kısılmalara yol açtığı anlaşılmaktadır. 0 (kontrol) parsellerinde ortalama bitki boyu 88,7 cm iken, 10, 20, 30 ve 40 günlük su baskınları bitki boyunda 8,7-12,4 cm'lik azalmaya neden olmuş, su baskını süresinin 50 güne çıkmasıyla da 0 (kontrol) parsellerine göre bitki boyunda 18,9 cm'lik bir azalma meydana gelmiştir. Su baskını uygulama süresiyle bitki boyu arasındaki bu ilişkinin de $y = -0,2997x + 86,44$ ($R^2=0,8377$) regresyon denklemiyle ifade edilebileceği anlaşılmaktadır (Şekil 4.12).

Genotiplerin ortalama bitki boyları 52,9 cm ile 98,5 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu Doğu-88 genotipinde, en kısa bitki boyu da Golia genotipinde bulunmuştur. Ancak genotiplerin 0 (kontrol) parsellerine ait bitki boyları ayrıca karşılaştırıldığında; 104,1 cm ile Doğu-88 en uzun bitki boyuna ve 59,0 cm ile de Golia en kısa bitki boyuna sahip genotipler olmuştur (Çizelge 4.76).

Su baskını uygulama sürelerinin bitki boyu üzerine etkisi önemli bulunmasına rağmen aynı zamanda su baskını süreleri x genotip etkileşimi de önemli bulunduğundan genotiplerin su baskını uygulama sürelerine vermiş oldukları tepkilerin ayrıca ele alınması gerekir. Buna göre en uzun süreli (50 gün) su baskınında Golia genotipinin bitki boyu 0 (kontrol)



Şekil 4.12. Kasa Denemesi-2'de su baskını uygulama sürelerinin bitki boyu üzerine etkisi

Çizelge 4.76. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	85,3 j-o	80,1 o-s	82,5 l-p	81,5 m-q	79,9 o-s	72,4 u-y	80,3 FG
Pamukova-97	84,1 k-p	76,1 r-v	76,7 q-u	75,5 r-v	72,3 u-y	66,0 z-]	75,1 I
K-2	85,5 ı-n	79,3 p-t	77,3 q-u	77,1 q-u	72,8 u-x	68,4 x-[	76,7 HI
Alada	93,7 c-f	88,7 f-k	83,7 k-p	85,1 j-o	80,3 o-s	73,6 t-w	84,2 C-E
Hanlı	93,3 c-g	80,9 n-r	78,9 p-t	79,5 o-s	74,8 s-v	67,1 y-\	79,1 GH
Beşköprü	95,7 bcd	90,2 e-j	87,1 h-m	85,1 j-o	84,4 k-p	75,2 s-v	86,3 C
Momtchill	91,6 d-h	80,4 o-s	79,7 o-s	80,7 n-r	78,6 p-t	72,6 u-x	80,6 FG
Bezostaya-1	104,0 a	95,7 bcd	94,3 c-f	96,4 bcd	91,3 d-ı	82,2 m-q	94,0 B
Kate A-1	95,8 bcd	82,2 m-q	83,1 l-p	83,8 k-p	80,4 o-s	74,7 s-v	83,3 DE
Sakin	95,2 b-e	87,5 g-l	85,2 j-o	88,5 f-k	84,0 k-p	74,6 s-v	85,8 CD
Tosunbey	100,1 ab	87,3 h-m	86,6 h-m	85,6 ı-n	82,8 l-p	73,3 u-x	86,0 C
Doğu-88	104,1 a	98,4 bc	100,1 ab	100,3 ab	97,7 bc	90,7 d-ı	98,6 A
Golia	59,0 _`	54,3 abc	52,8 bc	52,9 bc	50,9 cd	47,4 d	52,9 M
Flamura-85	87,6 g-l	75,7 r-v	75,2 s-v	75,3 s-v	70,6 v-y	65,5 z-]	75,0 I
Atay-85	95,8 bcd	83,3 l-p	85,1 j-o	85,3 j-o	81,8 m-q	74,4 t-w	84,3 C-E
Sultan-95	88,3 g-l	83,1 l-p	80,6 n-r	82,9 l-p	79,9 o-s	75,7 r-v	81,8 EF
Sagittario	72,0 u-y	61,5 _	59,5 ^`	62,6 [-_	58,8 _`	55,7 `ab	61,7 L
Ceyhan-99	87,5 g-l	78,6 p-t	75,0 s-v	77,0 q-u	73,6 t-w	66,2 z-]	76,3 I
Basribey-95	75,5 r-v	65,6 z-]	64,7 z-^	65,9 z-]	61,3]-'	57,7 _`a	65,1 K
Ducula-4	79,7 o-s	72,2 u-y	74,3 t-w	75,0 s-v	68,8 w-z	62,5 [-_	72,1 J
Ort.	88,7 A	80,1 B	79,1 B	79,8 B	76,3 B	69,8 C	

Duncan; $S\bar{x}$ (süre): 1,065 $S\bar{x}$ (genotip): 0,649 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): 1,590

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

parsellerine göre 11,6 cm kısılmasına karşın, Tosunbey genotipinde bu azalma 26,8 cm ve Hanlı genotipinde 26,2 cm'ye kadar çıkmıştır.

Buğdayda bitki boyu, tane verimini etkileyen önemli bir özelliktir (Başer ve ark. 2005, Çekiç 2007). Bitki boyu genotipe bağlı olduğu kadar çevre koşullarından da önemli oranda etkilenmektedir. Begum ve Nessa (2014)'ün belirttiği gibi kuraklık ve sıcaklık başta olmak üzere değişik stres koşulları bitki boyunu, dolayısıyla tane verimini de etkilemektedir. Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014); su baskınlarının bitki boyunu kısaltarak verimin de düşmesine neden olduğunu açıklamakta, Erayman ve ark. (2007) ile Sheikh ve ark. (2014) de buğday genotiplerinin su baskınlarına farklı tepkiler verdiğini bildirmektedirler. Araştırmamızda artan süreli su baskınları nedeniyle bitki boyu önemli derecede etkilenerek kısalmış, bitki boyu ile tane verimi arasında ise olumlu ve önemli

korelasyon ($r = 0,56^{**}$) bulunmuştur. Su baskını sonucu bitki boyu kısalmaya rağmen verimin de düştüğü anlamını taşıyan bu sonuç, Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014)'ün bulguları tarafından desteklenmektedir.

4.2.16 Başak uzunluğu

Kasa Denemesi-2'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.77'de ve ortalama başak uzunluğu ise Çizelge 4.78'de verilmiştir. Çizelge 4.77'den de anlaşılacağı üzere başak uzunluğuna varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

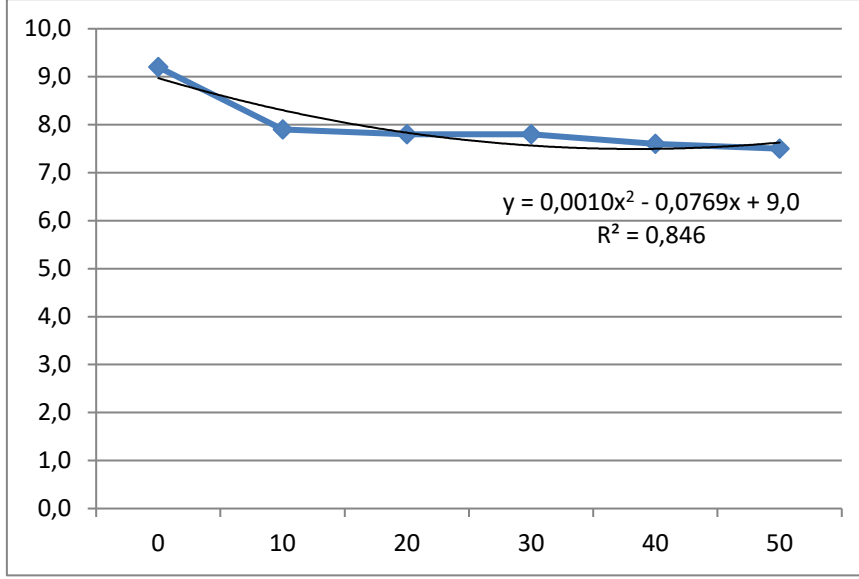
Çizelge 4.78'in incelenmesiyle su baskını uygulama süresi arttıkça başak uzunluğunun azaldığı görülmektedir. Ele alınan genotiplerin başak uzunluklarında, ilk 10 günlük su baskınında ani bir azalma meydana gelirken, daha sonraki 10'ar günlük su baskını uygulamalarında başak uzunluğundaki azalmanın seviyesi daha düşük olmuştur. Su baskını uygulama süresiyle başak uzunluğu arasındaki bu ilişki, $y = 0,0010x^2 - 0,0769x + 9,0$ ($R^2 = 0,846$) regresyon denklemiyle ifade edilebilmektedir (Şekil 4.13).

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; su baskını uygulamaları Doğu-88 ve Sultan-95 genotiplerinde diğer genotiplerde olduğu gibi başak uzunluğunda azalmaya neden olmasına karşın, bu azalmanın seviyesinin istatistiki anlamda 10, 20, 30 ve 40 günlük su baskını uygulamalarının aynı gruba giren 0 (kontrol) uygulamasıyla karşılaştırıldığında daha az gerçekleştiği görülmektedir. Bu nedenle su baskını uygulamalarından Doğu-88 ve

Çizelge 4.77. Kasa Denemesi-2'den elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	151,99	30,40	53,75 **
Hata (a)	18	10,18	0,57	
B (Genotip)	19	244,05	12,85	81,01 **
A x B	95	27,79	0,29	1,85 **
Hata (b)	342	54,23	0,16	
Genel	479	488,24		
Değişim Katsayısı (%)	5,01			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.13. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başak uzunluğu üzerine etkisi

Sultan-95 genotiplerinin başak uzunluğu yönünden en az etkilenen genotipler oldukları söylenebilir. Denemede en uzun başaklar, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde 10,8 cm ile Tahirova-2000, 10,4 cm ile Atay-85 ve 10,1 cm ile Beşköprü genotiplerinde, en kısa başaklar da 6,2 cm ile Ducula-4 genotipinin 50 gün süreyle su baskını uygulanan parsellerinden elde edilmiştir.

Denemeye alınan genotiplerin ortalama başak uzunlukları 6,9-9,4 cm arasında değişmekte olup, en uzun başak Atay-85 genotipinde, en kısa başak da Ducula-4 genotipinde bulunmuştur. İncelenen genotipler 0 (kontrol) parsellerine ait başak uzunlukları yönünden kıyaslandığında; en uzun başak 10,8 cm ile Tahirova-2000, en kısa başak da 7,9 cm ile Ducula-4 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.78).

Bünyesinde taneyi taşıyan başak, doğal olarak verim açısından en önemli organlardan biri olup, başak uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmaktadır (Sheoran ve ark. 1986, Soylu ve ark. 1999). Araştırmamızda da başak uzunluğu ile tane verimi arasında tespit edilen olumlu ve önemli korelasyon ($r = 0,62^{**}$) şeklindeki sonuçlar bu araştırmacıların bulguları tarafından desteklenmektedir (Çizelge 4.154). Araştırmamızda erken vejetatif dönemde bitkiler henüz 3-4 yapraklı oldukları dönemdeyken başlayıp, 10’ar gün arayla 50 güne kadar arttırılarak devam eden su baskını uygulamaları, ele alınan genotiplerin başaklarında 0 (kontrol)’e göre bazı genotiplerde daha az olmak üzere kısalmalara yol

Çizelge 4.78. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	10,8 a	8,5 h-o	9,0 d-j	8,8 f-l	8,4 ı-p	8,2 ı-r	9,0 B
Pamukova-97	9,7 b-e	8,0 k-t	7,9 l-u	7,8 m-v	7,3 r-y	7,6 o-x	8,1 EF
K-2	9,7 b-e	8,4 ı-p	8,3 ı-q	8,2 ı-r	8,1 j-s	8,1 j-s	8,5 CD
Alada	9,7 b-e	8,9 e-k	8,6 g-n	8,5 h-o	8,3 ı-q	8,2 ı-r	8,7 BC
Hanlı	9,4 c-g	8,0 k-t	8,0 k-t	8,0 k-t	7,8 m-v	7,9 l-u	8,2 DE
Beşköprü	10,1 a-c	9,5 c-f	8,6 g-n	8,3 ı-q	8,2 ı-r	8,2 ı-r	8,8 B
Momtchill	8,7 f-m	6,8 w-[	7,4 q-y	6,9 v-[	6,8 w-[	6,8 w-[	7,2 J
Bezostaya-1	8,9 e-k	7,8 m-v	7,7 n-w	8,0 k-t	7,7 n-w	7,7 n-w	8,0 E-G
Kate A-1	9,3 c-h	7,7 n-w	7,8 m-v	8,3 ı-q	8,0 k-t	7,9 l-u	8,2 DE
Sakin	8,1 j-s	7,0 u-[	7,2 s-z	7,2 s-z	7,1 t-[	6,7 x-[	7,2 J
Tosunbey	9,8 b-d	7,8 m-v	7,7 n-w	7,4 q-y	7,5 p-x	7,2 s-z	7,9 E-H
Doğu-88	8,4 ı-p	7,6 o-x	7,5 p-x	7,7 n-w	7,6 o-x	7,1 t-[	7,7 G-I
Golia	8,0 k-t	6,8 w-[	6,8 w-[	6,7 x-[	6,5 yz[	6,3 z[	6,9 K
Flamura-85	8,9 e-k	7,2 s-z	7,8 m-v	7,4 q-y	6,9 v-[	7,0 u-[	7,5 I
Atay-85	10,4 ab	9,1 d-ı	8,8 f-l	9,4 c-g	9,8 b-d	8,9 e-k	9,4 A
Sultan-95	9,4 c-g	8,7 f-m	8,6 g-n	8,9 e-k	8,6 g-n	8,1 j-s	8,7 BC
Sagittario	8,2 ı-r	6,8 w-[	6,9 v-[	6,8 w-[	6,7 x-[	6,7 x-[	7,0 JK
Ceyhan-99	9,1 d-ı	7,9 l-u	7,3 r-y	7,4 q-y	7,3 r-y	7,4 q-y	7,7 F-I
Basribey-95	9,1 d-ı	7,5 p-x	7,6 o-x	7,4 q-y	6,9 v-[	7,1 t-[	7,6 HI
Ducula-4	7,9 l-u	7,0 u-[	7,1 t-[	6,9 v-[	6,3 z[	6,2 [	6,9 K
Ort.	9,2 A	7,9 B	7,8 BC	7,8 BC	7,6 BC	7,5 C	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,08441

$S \bar{x}$ (genotip): 0,08165

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,2000

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

açmıştır. Bu sonuçlar; Arslan (2006), Erayman ve ark. (2007), Sheikh ve ark. (2014)’ün bulguları ile desteklenmektedir.

4.2.17 Başakta fertil başakçık sayısı

Kasa Denemesi-2’den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.79’da ve ortalama başakta fertil başakçık sayısı ise Çizelge 4.80’de verilmiştir. Çizelge 4.79’dan da anlaşılacağı üzere başakta fertil başakçık sayısına su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Su baskını uygulamalarından başakta fertil başakçık sayısı olumsuz etkilenmiş, artan su baskını süreleri başakta fertil başakçık sayısını azaltmıştır. 0 (kontrol) parsellerinde fertil başakçık sayısı ortalaması 16,7 adet iken, 50 günlük su baskını uygulamasında elde edilen değer 14,1 adet olmuştur (Çizelge 4.80).

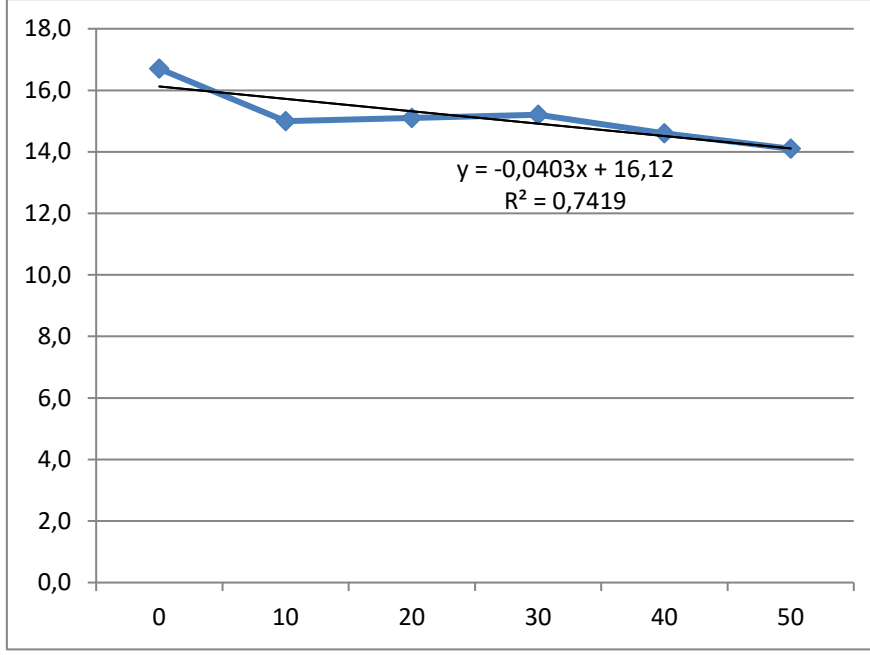
Su baskını uygulama sürelerinin denemede yer alan genotiplerin fertil başakçık sayısı üzerindeki etkisi; $y = - 0,0403x + 16,12$ ($R^2 = 0,7419$) denklemiyle ifade edilmektedir (Şekil 4.14).

Çizelge 4.80'in incelenmesinden; K-2, Alada, Golia ve Flamura-85 genotiplerinde su baskını uygulamalarının, başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkilerinin istatistiki anlamda önemli bulunmadığı anlaşılmaktadır. Doğu-88 ve Sultan-95 genotiplerinde ise başakta fertil başakçık sayısı 50 günlük su baskını uygulamasında azalmış, bu yönden diğer ortalamalardan ayrılmıştır. Sultan-95 genotipinde 40 günlük uygulama hem 0 (kontrol) parselleri ortalamasıyla hem de aynı zamanda 50 günlük su baskını uygulaması ortalamasıyla aynı istatistik grubuna girmiştir. Atay-85 genotipinde ise, 0 (kontrol) parselleri 19,5 adet başakta fertil başakçık sayısı ortalaması ilk sırada, 10, 20, 30 ve 40 günlük su baskını ortalamaları ise sırasıyla 16,7 adet, 17,5 adet, 17,5 adet ve 17,4 adet başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları ile orta grupta ve 50 günlük su baskını uygulaması ortalaması 14,3 adet ile alt grupta yer almıştır. Pamukova-97 ve Tosunbey genotiplerinde ise başakta fertil başakçık sayısı, 10. gündeki su baskınlarından itibaren etkilenmeye başlamış, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulamalarındaki başakta fertil başakçık sayısı ortalamaları istatistiki anlamda aynı grup içerisinde yer almıştır. Diğer genotiplerde ise farklı sürelerle uygulanan su baskınlarının

Çizelge 4.79. Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	315,24	63,05	17,62 **
Hata (a)	18	64,39	3,58	
B (Genotip)	19	392,13	20,64	25,92 **
A x B	95	134,71	1,42	1,78 **
Hata (b)	342	272,33	0,80	
Genel	479	1178,81		
Değişim Katsayısı (%)	5,90			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.14. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi

başakta fertil başakçık sayısı üzerine istatistiki anlamda olmasa da olumsuz etkileri görülmüştür (Çizelge 4.80).

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşiminin başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkileri incelendiğinde; 0 (kontrol) parsellerinde Atay-85 genotipi 19,5 adet ortalama başakta fertil başakçık sayısı ile, Beşköprü ve Sakin genotipleri de 18,4 adet ile en fazla başakta fertil başakçık sayısına sahip olmuşlar, Ducula-4 genotipinin 50 gün su baskını uygulanan parsellerinde ise 11,8 adet ile en düşük ortalama başakta fertil başakçık sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4.80).

Genotiplerin ortalama başakta fertil başakçık sayıları 13,9-17,1 adet arasında değişmiş, Atay-85 genotipi en fazla başakta fertil başakçık sayısı ile ilk sırada, Tosunbey genotipi ise son sırada yer almıştır.

Başakta fertil başakçık sayısı, kalıtsal bir özelliğe sahip olmasının yanı sıra çevre koşullarından da çok fazla etkilenmektedir (Pietragalla ve Pask 2012). Buğdayda başakta fertil başakçık sayısı; başak taslağı farklılaşma döneminin “Çift Halka Evresi”nde özellikle sıcaklık stresinden çok fazla etkilenmektedir (Helvacıoğlu ve Şehirli 2011, Slafer 2012).

Çizelge 4.80. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	16,2 c-t	13,5]-A	15,2 f-^	14,9 r-'	14,1 t-'	13,7 z-A	14,6 E-G
Pamukova-97	16,5 b-o	14,3 q-'	13,9 v-'	14,0 u-'	13,5]-a	13,8 w-'	14,3 FG
K-2	15,6 c-\	14,6 m-'	13,9 w-'	14,0 u-'	14,2 q-'	14,0 u-'	14,4 FG
Alada	17,0 b-h	17,2 b-f	16,8 b-k	17,1 b-g	16,1 c-u	16,4 b-p	16,8 A
Hanlı	15,9 c-y	14,3 q-'	14,0 u-'	14,1 s-'	13,8 y-'	13,6 \-A	14,3 G
Beşköprü	18,4 ab	16,9 b-1	15,4 d-^	15,5 c-^	14,8 j-'	13,9 w-'	15,8 BC
Momtchill	16,9 b-j	14,0 u-'	15,7 c-[	14,9 h-'	14,6 m-'	15,2 e-^	15,2 C-E
Bezostaya-1	17,0 b-h	15,3 e-^	15,4 d-^	15,1 g-__	14,2 r-'	14,1 s-'	15,2 C-E
Kate A-1	17,3 b-e	14,9 r-'	15,9 c-y	16,3 c-r	16,0 c-v	14,9 h-'	15,9 BC
Sakin	18,4 ab	16,3 c-q	16,7 b-l	16,8 b-k	15,8 c-y	14,6 m-'	16,4 AB
Tosunbey	15,9 cw	13,8 x-'	13,6 \-A	13,4 ^-A	13,8 x-'	13,0 __'A	13,9 G
Doğu-88	16,8 b-k	15,1 g-__	16,0 c-v	15,1 g-__	15,1 f-^	12,9 'A	15,2 C-E
Golia	15,4 d-^	14,6 n-'	14,4 o-'	14,6 m-'	14,3 q-'	14,2 q-'	14,6 E-G
Flamura-85	15,3 d-^	13,8 w-'	14,4 p-'	14,6 n-'	13,4]-A	13,4]-A	14,2 G
Atay-85	19,5 a	16,7 b-m	17,5 bc	17,5 bc	17,4 b-d	14,3 q-'	17,2 A
Sultan-95	17,0 b-h	15,9 c-x	16,3 c-s	16,6 b-n	15,1 f-^	13,9 v-'	15,8 BC
Sagittario	16,9 b-k	14,4 o-'	14,9 r-'	14,6 m-'	14,7 l-'	14,8 k-'	15,1 D-F
Ceyhan-99	15,8 c-z	14,5 o-'	13,6 [-A	14,5 o-'	14,3 q-'	14,5 o-'	14,5 E-G
Basribey-95	17,5 bc	15,1 g-__	15,0 g-__	15,5 c-]	14,4 p-'	14,6 m-'	15,4 CD
Ducula-4	15,8 c-z	14,6 n-'	14,6 m-'	14,5 n-'	13,4]-A	11,8 A	14,1 G
Ort.	16,8 A	15,0 BC	15,2 B	15,2 B	14,7 BC	14,1 C	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,2115

$S \bar{x}$ (genotip): 0,1826

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,4472

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Araştırmamızda 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarının, başakta fertil başakçık sayısını azalttığı şeklindeki sonuçlar, su baskını uygulamalarının başak taslağı oluşumu sırasındaki olumsuz etkisinden kaynaklandığını açıklayan Erayman ve ark. (2007) ile Arduni ve ark. (2016)'nın bulgularıyla desteklenmektedir. Genotiplerin su baskını stresine tepkilerindeki farklılık, başak taslağı oluşum zamanının genotiplere göre farklılık göstermesinden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Ancak uzun süreli su baskınlarında başakta fertil başakçık sayısı yönünden etkilenmeyen genotiplerin toleranslarının nedeni, genetik özelliklerinden kaynaklanan başka tolerans mekanizmalarından kaynaklanabilir. Araştırmamız sonucunda verim ile başakta fertil başakçık sayısı arasındaki olumlu ve önemli bir ilişkinin ($r = 0,73^{**}$) bulunmuş olması (Çizelge 4.154), su baskınlarının başakta fertil başakçık sayısını azalttığını açıklayan Erayman ve ark. (2007) ve Arduni ve ark. (2016) ile Sade ve ark. (1995) ve Aktaş (2010)'un bulguları ile uyumludur.

4.2.18 Başakta tane sayısı:

Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.81'de ve ortalama başakta tane sayısı ise Çizelge 4.82'de verilmiştir. Çizelge 4.81'den de anlaşılacağı üzere başakta tane sayısına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını süreleri x genotip etkileşimi ise istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.82'in incelenmesinden; en fazla başakta tane sayısı, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiş ve istatistiki olarak (A) grubunda yer almıştır. Genelde su baskını uygulamaları başakta tane sayılarını azaltmış olmasına karşın, 30 günlük su baskını uygulamaları ile 0 (kontrol) parsellerinin başakta tane sayısı ortalamaları aynı grup içerisinde (AB) yer almıştır.

Denemeye alınan genotiplerden Atay-85 genotipi, başakta tane sayısı yönünden hem genel ortalama 45,2 adet ile, hem de 50,5 adet ile 0 (kontrol) parselleri ortalamasında genotipler arasında en fazla başakta tane sayısına sahip olmuştur. Ducula-4 genotipi ise, hem genel ortalama 29,2 adet ile, hem de 31,7 adet ile 0 (kontrol) parselleri ortalamasında en az başakta tane sayısı değeri vermiştir.

Başakta tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmaktadır (Sheoran ve ark. 1986, Sade ve ark. 1995, Soylu ve ark. 1999, Aktaş 2010). Genç (1978)'in belirttiği gibi; başaktaki tane sayısı ana verim unsurlarından birisi olup tane verimi açısından

Çizelge 4.81. Kasa Denemesi-2'den elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	1397,03	279,41	6,07 **
Hata (a)	18	829,08	46,06	
B (Genotip)	19	8183,67	430,72	38,93 **
A x B	95	1357,69	14,29	1,29
Hata (b)	342	3783,88	11,06	
Genel	479	15551,34		
Değişim Katsayısı (%)	9,39			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.82. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	35,8	28,9	31,6	33,5	35,3	31,9	32,8 G-J
Pamukova-97	41,5	35,3	34,4	37,0	34,2	37,1	36,6 D-F
K-2	40,0	35,0	32,6	36,4	36,3	35,8	36,0 EF
Alada	40,9	44,1	41,4	44,3	42,2	41,6	42,4 B
Hanlı	40,0	32,1	34,0	37,6	33,9	35,3	35,5 E-G
Beşköprü	43,6	41,0	34,7	35,0	36,1	33,8	37,4 DE
Momtchill	35,1	29,1	33,3	32,4	30,8	29,6	31,7 I-K
Bezostaya-1	35,9	32,7	30,4	33,7	30,6	31,5	32,5 H-J
Kate A-1	45,0	36,8	38,8	41,2	40,1	39,6	40,3 BC
Sakin	42,7	39,1	39,8	40,3	41,1	40,0	40,5 BC
Tosunbey	41,7	31,5	31,4	31,5	34,7	32,6	33,9 F-J
Doğu-88	33,0	30,0	31,1	33,5	33,2	28,2	31,5 I-K
Golia	35,9	34,5	34,3	34,0	33,5	33,3	34,3 F-I
Flamura-85	34,8	27,9	31,5	33,7	30,4	30,3	31,4 JK
Atay-85	50,5	41,9	44,9	44,7	48,6	40,8	45,2 A
Sultan-95	39,8	37,5	38,9	41,5	40,0	35,8	38,9 CD
Sagittario	33,9	29,2	33,0	32,4	32,3	30,6	31,9 I-K
Ceyhan-99	34,8	30,9	28,4	31,7	32,4	32,9	31,9 I-K
Basribey-95	40,2	32,2	33,5	34,4	34,1	34,7	34,9 E-H
Ducula-4	31,7	29,8	30,6	31,5	29,0	22,4	29,2 K
Ort.	38,8 A	34,0 B	34,4 B	36,0 AB	35,4 B	33,9 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,7588

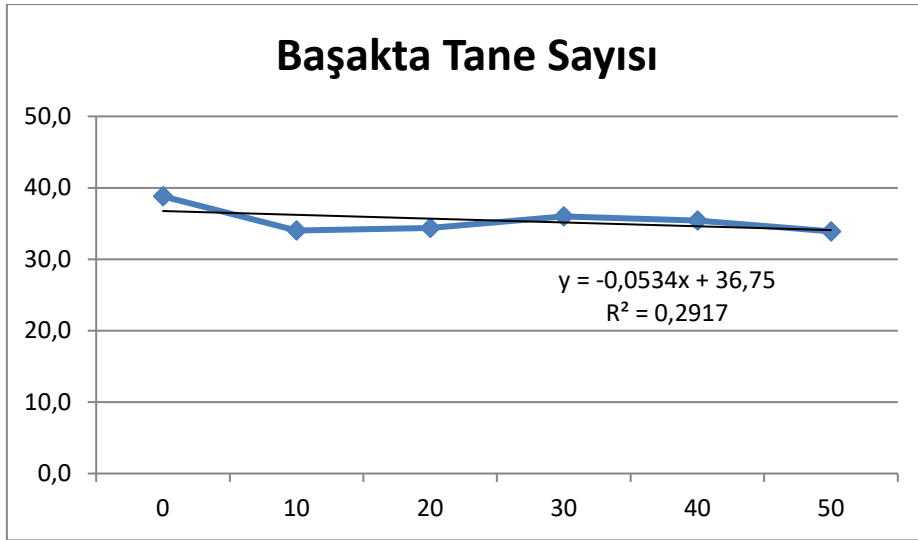
$S \bar{x}$ (genotip): 0,6788

$S \bar{x}$ (süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

yüksek derecede öneme sahiptir. Başaktaki tane sayısı biyotik ve abiyotik stres faktörlerinden etkilenmekte ve azalma eğilimi göstermektedir (Yağbasanlar ve ark. 1990b, Birsin (2005), Balkan ve Gençtan 2009, Pietragalla ve Pask 2012). Araştırmamızda da; başaktaki tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin ($r = 0,68^{**}$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.154). Ayrıca Şekil 4.15'in incelenmesiyle, denemeye alınan genotiplerin su baskınlarından aynı derecede etkilendiği ve artan uzun süreli su baskınlarının başaktaki tane sayısında önemli azalmalara yol açtığı ($y = -0,0534x + 36,75$, $R^2 = 0,2917$) görülmektedir.

Yapılan korelasyon analizlerinde başaktaki tane sayısı ile başakta fertil başakçık sayısı arasında bulunan olumlu ve önemli ilişki ($r = 0,76^{**}$) ise özellikle başakta fertil başakçık sayısı yönünden genotiplerin de su baskınlarından aynı derecede etkilenmesi gerektiğini



Şekil 4.15. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin başakta tane sayısı üzerine etkisi

düşündürmektedir. Bu durum Frankel (1976)’ın açıkladığı gibi, başakçıklardaki çiçeklerin tane tutma oranlarıyla ilgili olabilir. Araştırmadan elde ettiğimiz su baskınlarının başaktaki tane sayısını azalttığı yönündeki sonuçlarımız; Musgrave (1994), Musgrave ve Ding (1998), Collaku ve Harrison (2002), de San Celedonio ve ark. (2014), de San Celedonio (2016) ve Arduni ve ark. (2016)’nın bulguları tarafından desteklenmektedir.

4.2.19 Başakta tane ağırlığı

Kasa Denemesi-2’den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.83’te ve ortalama başakta tane ağırlığı ise Çizelge 4.84’de verilmiştir.

Çizelge 4.83. Kasa Denemesi-2’den elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

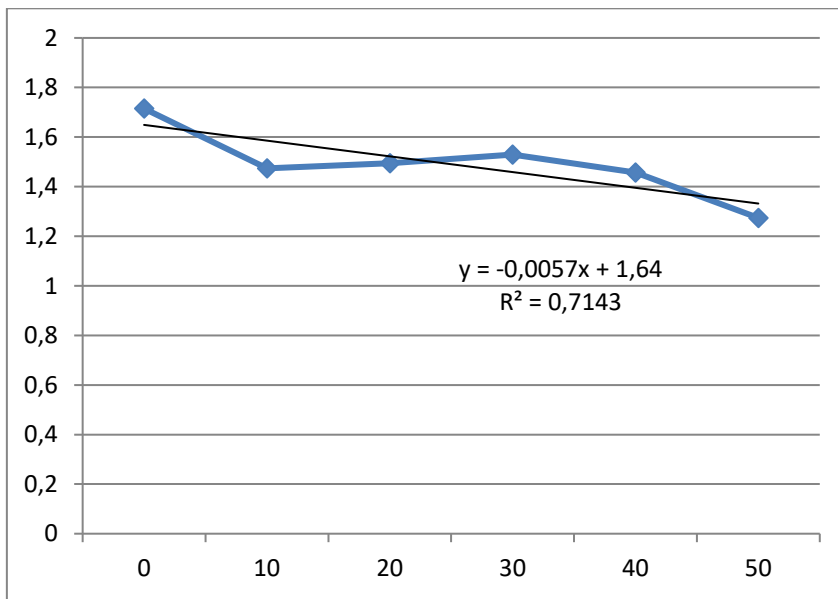
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	8,02	1,60	11,92 **
Hata (a)	18	2,42	0,14	
B (Genotip)	19	16,35	0,86	27,26 **
A x B	95	4,15	0,04	1,38 *
Hata (b)	342	10,80	0,03	
Genel	479	41,74		
Değişim Katsayısı (%)	11,92			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.83'ten de anlaşılacağı üzere başakta tane ağırlığına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.84'in incelenmesinden su baskını uygulamalarının başakta tane ağırlığında azalmalara neden olduğu görülmektedir. 0 (kontrol) parselleri başakta tane ağırlığı ortalaması 1,72 g olurken, 50 günlük su baskını uygulamasında elde edilen değer, azalarak 1,27 g olarak gerçekleşmiştir. Su baskını uygulama sürelerinin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi regresyon eğrisi ile gösterildiğinde, regresyon denklemi $y = -0,0057x + 1,64$ ($R^2 = 0,7143$) şeklinde ifade edilmektedir (Şekil 4.16).

Denemede yer alan tüm genotiplerde en düşük başakta tane ağırlığı değerlerinin 50 günlük su baskını uygulamasıyla elde edildiği söylenebilir de, istatistiki anlamda Tahirova-2000 ve Ceyhan-99 genotipleri başakta tane ağırlığı yönünden su baskını uygulama sürelerinden etkilenmemiştir. Ducula-4 genotipi de 40. güne kadar su baskınlarından etkilenmemiş, 50 günlük su baskını uygulamasıyla başakta tane ağırlığı ayrı bir grup oluşturarak, 0,88 g'a düşmüştür. Tosunbey genotipi de bütün su baskını uygulama süreleri başakta tane ağırlıkları ortalamaları daha düşük değerlerle aynı grup içinde kalmış ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasından ayrılmıştır (Çizelge 4.84). Geride kalan genotiplerde ise farklı sürelerle uygulanan su baskınlarının başakta tane ağırlığı üzerine olumsuz etkisi



Şekil 4.16. Kasa Denemesi-2'de su baskını uygulama sürelerinin başakta tane ağırlığı üzerine etkisi

görülmekle birlikte istatistiki anlamda bazı su baskını uygulama süresi ortalamaları aynı genotipe ait 0 (kontrol) parselleri ortalamasıyla aynı gruba girmiştir. Su baskını uygulanmayan parsellerdeki başakta tane ağırlığı değerleri ile Atay-85 ve Sakin genotipleri en yüksek başakta tane ağırlığına ulaşırken, Ducula-4 genotipi 0,88 g ile 50 günlük su baskını uygulamasında en düşük başakta tane ağırlığı değeri vermiştir.

Genel ortalamalar dikkate alındığında; Sakin genotipi 1,88 g ile en fazla başakta tane ağırlığına, Doğu-88 genotipi ise 1,12 g ile en az başakta tane ağırlığına sahip olmuştur. Genotiplerin 0 (kontrol) parselleri ortalamaları dikkate alındığında 2,35 g ile Atay-85 en fazla başakta tane ağırlığı, 1,25 g ile Doğu-88 genotipi de en az başakta tane ağırlığı değerlerini vermiştir (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.84. Kasa Denemesi-2’den elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	1,58 f-p	1,48 j-t	1,58 f-p	1,60 e-o	1,60 e-o	1,43 l-v	1,54 D-F
Pamukova-97	1,60 e-o	1,40 l-v	1,40 l-v	1,45 k-u	1,23 r-y	1,20 s-y	1,38 G-I
K-2	1,85 c-g	1,60 e-o	1,53 h-r	1,63 d-n	1,60 e-o	1,38 m-w	1,60 C-E
Alada	1,65 d-m	1,83 c-h	1,55 g-q	1,70 c-l	1,63 d-n	1,45 k-u	1,63 CD
Hanlı	1,75 c-k	1,45 k-u	1,55 g-q	1,65 d-m	1,45 k-u	1,25 q-x	1,52 D-G
Beşköprü	1,98 bc	1,93 b-d	1,70 c-l	1,58 f-p	1,65 d-m	1,40 l-v	1,70 BC
Momtchill	1,85 c-g	1,38 m-w	1,65 d-m	1,60 e-o	1,40 l-v	1,40 l-v	1,55 D-F
Bezostaya-1	1,75 c-k	1,50 ı-s	1,45 k-u	1,55 g-q	1,40 l-v	1,35 m-w	1,50 D-G
Kate A-1	1,95 bc	1,50 ı-s	1,60 e-o	1,78 c-j	1,58 f-p	1,43 l-v	1,64 CD
Sakin	2,18 ab	1,90 c-e	1,85 c-g	1,88 c-f	1,90 c-e	1,55 g-q	1,88 A
Tosunbey	1,93 b-d	1,45 k-u	1,43 l-v	1,38 m-w	1,43 l-v	1,18 t-y	1,46 E-G
Doğu-88	1,25 q-x	1,08 w-z	1,13 v-z	1,15 u-z	1,15 u-z	0,95 yz	1,12 K
Golia	1,40 l-v	1,33 n-x	1,28 p-x	1,13 v-z	1,03 x-z	0,95 yz	1,18 JK
Flamura-85	1,65 d-m	1,40 l-v	1,58 f-p	1,58 f-p	1,40 l-v	1,33 n-x	1,49 E-G
Atay-85	2,35 a	1,45 k-u	1,80 c-i	1,70 c-l	1,78 c-j	1,58 f-p	1,78 AB
Sultan-95	1,53 h-r	1,53 h-r	1,45 k-u	1,60 e-o	1,45 k-u	1,20 s-y	1,46 E-G
Sagittario	1,58 f-p	1,28 p-x	1,48 j-t	1,45 k-u	1,43 l-v	1,23 r-y	1,40 F-I
Ceyhan-99	1,53 h-r	1,48 j-t	1,25 q-x	1,50 ı-s	1,53 h-r	1,30 o-x	1,43 F-H
Basribey-95	1,53 h-r	1,25 q-x	1,30 o-x	1,30 o-x	1,30 o-x	1,08 w-z	1,29 H-J
Ducula-4	1,45 k-u	1,30 o-x	1,35 m-w	1,40 l-v	1,25 q-x	0,88 z	1,27 IJ
Ort.	1,72 A	1,47 B	1,49 B	1,53 B	1,46 B	1,27 C	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,04183

$S \bar{x}$ (genotip): 0,03536

$S \bar{x}$ (süre x genotip): 0,0866

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Araştırmamızda; genotipler arasında fark olmakla birlikte 3-4 yapraklı dönemde başlatılan ve 10, 20, 30, 40 ve 50 gün süreyle devam eden su baskınları başakta tane ağırlığında istatistiki anlamda önemli düşümlere yol açmıştır. Bu sonuçlar; su baskınının başaktaki tane ağırlığını azalttığını bildiren Musgrave (1994), Musgrave ve Ding (1998) ve Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir.

4.2.20 Biyolojik verim

Kasa Denemesi-2'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.85'de ve ortalama biyolojik verim ise Çizelge 4.86'da verilmiştir. Çizelge 4.85'den de anlaşılacağı üzere biyolojik verime varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

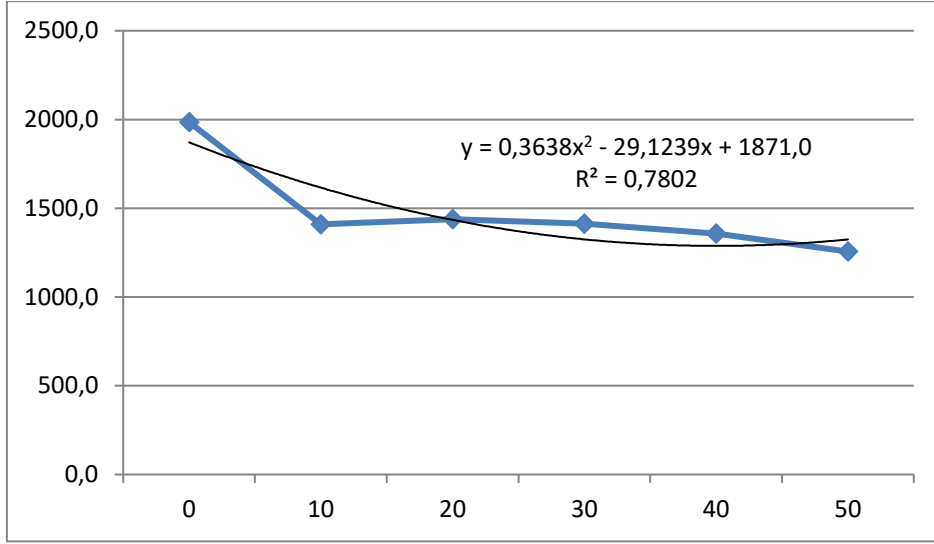
Çizelge 4.86'nın incelenmesinden; genel olarak su baskını uygulanmasının biyolojik verimde düşümlere yol açtığı dikkati çekmektedir. 0 (kontrol) parsellerinde biyolojik verim 1985 g olarak gerçekleşirken, 10'ar gün aralarla artan su baskını uygulamalarıyla azalmaya başlamış, 1256 g ile en düşük biyolojik verim 50 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum $y = 0,3638x^2 - 29,1239x + 1871,0$ ($R^2 = 0,7802$) denklemi ile Şekil 4.17'de görülen bir regresyon eğrisiyle açıklanmaktadır.

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; Pamukova-97, K-2, Hanlı, Momtchill, Tosunbey, Golia, Atay-85 ve Ceyhan-99 genotiplerinde su baskını uygulanan bütün parsellerden elde edilen biyolojik verim değerlerinin, 0 (kontrol) parselleri

Çizelge 4.85. Kasa Denemesi-2'den elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	26519913,86	5303982,77	51,29 **
Hata (a)	18	1861433,91	103413,00	
B (Genotip)	19	21092502,95	1110131,73	25,91 **
A x B	95	6468774,92	68092,37	1,59 **
Hata (b)	342	14654506,92	42849,44	
Genel	479	70597132,55		
Değişim Katsayısı (%)	14,02			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.17. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin biyolojik verim üzerine etkisi

ortalamasından daha düşük olduğu ve kendi aralarında aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Sultan-95 genotipinde de su baskını uygulanan bütün parsellerde biyolojik verimlerin 0 (kontrol) parselleri ortalamasından daha düşük olmasına karşın, aynı istatistiki grup içerisinde bulunmaları dikkati çekmektedir (Çizelge 4.86).

En yüksek biyolojik verim değerleri, 2516 g ile Atay-85 genotipinin su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden, en düşük biyolojik verim de 874 g ile Golia genotipinin 50 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir. Genel biyolojik verim ortalamasında 1930 g ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasında 2516 g ile Atay-85 en yüksek biyolojik verim değerleri verirken, en düşük değerleri genel ortalama da 1163 g ile Basribey-95 ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasında da 1593 g ile Sagittario genotipi vermiştir.

Araştırmamızda; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskınlarının biyolojik verimi istatistiki anlamda önemli derecede düşürdüğü görülmektedir. Bu sonuçlar; su baskını uygulamalarının biyolojik verim üzerinde istatistiki anlamda önemli etkilerde bulunduğunu belirten Amri ve ark. (2014) ve Sheikh ve ark. (2014)’ün bulguları ile uyum içerisinde. Ayrıca kontrol ile kıyaslandığında 10, 20 ve 30 günlük su baskınlarında biyolojik verimin sırasıyla % 32,2, % 35,6 ve % 39,7 oranında azaldığını açıklayan Ghobadi ve Ghobadi (2010) ve su baskınına toleranslı hatların hassas olanlara göre biyolojik verimlerinin daha yüksek olduğunu bildiren Boru ve ark. (2001)’in bulguları ile desteklenmektedir.

Çizelge 4.86. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama biyolojik verim (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	1876 b-m	1401 m-'	1434 j- ₋	1465 j- [^]	1522 g-]	1361 p-A	1510 C-E
Pamukova-97	1902 b-j	1397 m-'	1343 p-B	1300 q-B	1063 [-B	1089 z-B	1349 E-G
K-2	1869 c-n	1555 f-z	1522 g-]	1489 t- [^]	1494 h- [^]	1373 o-A	1550 CD
Alada	2290 a-c	1895 b-k	1526 g-]	1587 e-x	1639 e-v	1560 f-z	1750 B
Hanlı	2329 ab	1348 p-B	1324 p-B	1317 p-B	1251 r-B	1092 y-B	1443 C-F
Beşköprü	2325 ab	1945 b-1	1661 e-u	1516 h-]	1544 f-]	1398 m-'	1732 B
Momtchill	2052 b-e	1179 t-B	1380 o-A	1130 w-B	1195 s-B	1164 v-B	1350 E-G
Bezostaya-1	1885 b-l	1519 h-]	1587 e-x	1602 e-w	1384 o-A	1383 o-A	1560 C
Kate A-1	1960 b-1	1336 p-B	1650 e-v	1318 p-B	1424 j-'	1391 n-'	1513 C-E
Sakin	2281 a-c	1683 e-s	1849 c-o	1998 b-g	1735 d-r	1560 f-z	1851 AB
Tosunbey	2014 b-f	1339 p-B	1330 p-B	1245 s-B	1231 s-B	1109 x-B	1378 D-G
Doğu-88	1954 b-1	1555 f-z	1535 g-]	1322 p-B	1546 f-]	1540 f-]	1575 C
Golia	1800 d-p	1137 w-B	1219 s-B	1200 s-B	1013 [^] -B	874 B	1207 GH
Flamura-85	1656 e-u	1173 u-B	1365 p-A	1359 p-A	1075 z-B	1165 v-B	1299 F-H
Atay-85	2516 a	1580 f-y	1747 d-q	1972 b-h	2015 b-f	1754 d-q	1930 A
Sultan-95	1663 e-t	1278 q-B	1420 k-'	1542 f-]	1497 h- [^]	1411 l-'	1469 C-F
Sagittario	1593 e-x	1076 z-B	1162 v-B	1164 v-B	1055 \-B	976 \-B	1171 H
Ceyhan-99	1945 b-1	1312 q-B	1109 x-B	1276 q-B	1194 t-B	1078 z-B	1319 F-H
Basribey-95	1636 e-v	1161 v-B	1050 j-B	1197 s-B	1025 [^] -B	906 AB	1163 H
Ducula-4	2157 a-d	1323 p-B	1539 g-]	1270 q-B	1231 s-B	943 '-B	1410 C-F
Ort.	1985 A	1410 BC	1438 B	1413 BC	1357 BC	1256 C	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 35,95 $S \bar{x}$ (genotip): 42,25 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 103,5

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.2.21 Hasat indeksi

Kasa Denemesi-2'den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.87'de ve ortalama hasat indeksi ise Çizelge 4.88'de verilmiştir. Çizelge 4.87'den de anlaşılacağı üzere hasat indeksine varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.88'in incelenmesinden, su baskını uygulamalarının hasat indeksinde artışlara yol açtığı anlaşılmaktadır. 0 (kontrol) parselleri ortalaması % 37,7 ile ayrı bir istatistik grup oluştururken, su baskını uygulanan parsellerden elde edilen ortalamalar daha yüksek

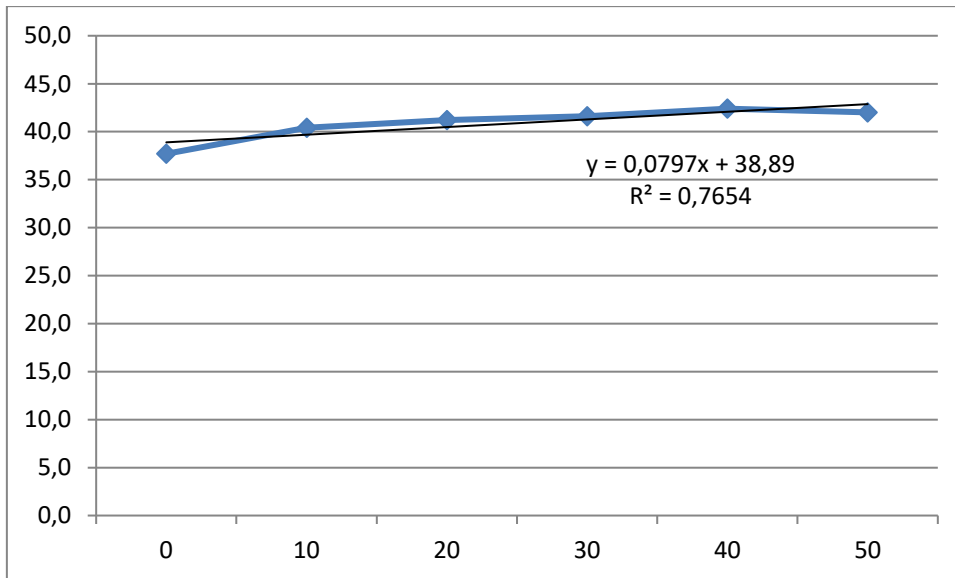
Çizelge 4.87. Kasa Denemesi-2’den elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	1168,52	233,70	10,01 **
Hata (a)	18	420,44	23,36	
B (Genotip)	19	3137,32	165,12	23,87 **
A x B	95	957,04	10,07	1,46 **
Hata (b)	342	2365,58	6,92	
Genel	479	8048,90		
Değişim Katsayısı (%)	6,44			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

değerlerle ikinci bir grup içerisinde yer almıştır. Su baskını uygulama sürelerinin hasat indeksi üzerine etkisi $y = 0,0797x + 38,89$ ($R^2 = 0,7654$) regresyon denklemi ve regresyon eğrisi ile gösterilmiştir (Şekil 4.18).

Çizelge 4.88’de görüldüğü gibi, Tahirova-2000, K-2, Alada, Beşköprü, Bezostaya-1, Kate A-1, Sakin, Doğu-88, Golia, Atay-85, Sultan-95 ve Sagittario genotiplerinin hasat indeksleri su baskını uygulama sürelerinden etkilenmemiştir. Tosunbey ve Flamura-85 genotiplerinin ise, 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen hasat indeksi ortalamaları hem 0 (kontrol) parselleri ortalaması, hem de 30, 40 ve 50 günlük su baskını



Şekil 4.18. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin hasat indeksi üzerine etkisi

uygulamalarından elde edilen ortalamalar ile aynı gruba girmiş, bir başka deyişle bu genotiplerde su baskını uygulamalarının hasat indeksi üzerine olan asıl etkisi 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulamalarında görülmüştür. Momtchill genotipinde de hasat indeksindeki belirgin artış 50 günlük su baskını uygulamasında görülürken, Hanlı genotipinde hasat indeksindeki artış 20 günlük su baskını uygulamasıyla başlamıştır (Çizelge 4.88).

Su baskını uygulama süreleri x genotip etkileşimi hasat indeksi yönünden değerlendirildiğinde; Basribey-95 genotipi 40 günlük su baskını uygulamasında % 48,6 ile en yüksek hasat indeksi değerine ulaşırken, Doğu-88 genotipi 50 günlük su baskını uygulamasında % 33,1 ile en düşük hasat indeksi değerini vermiştir. Genel hasat indeksi ortalamalarında % 44,0 ile ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasında % 42,2 ile Golia genotipi en yüksek hasat indeksi değerleri verirken, genel hasat indeksi ortalamalarında % 35,4 ile Doğu-

Çizelge 4.88. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	35,9 w-]	38,0 k-]	39,2 f-]	40,0 d-]	39,6 d-]	39,8 d-]	38,8 GH
Pamukova-97	36,5 t-]	40,0 d-]	40,7 b-z	42,4 b-u	43,6 a-o	41,2 b-x	40,7 E-G
K-2	38,2 k-]	39,4 e-]	40,3 b-]	40,5 b-]	42,8 a-s	42,3 b-v	40,6 FG
Alada	38,0 k-]	41,9 b-w	41,3 b-x	41,4 b-x	43,6 a-o	43,0 a-r	41,5 B-F
Hanlı	36,4 t-]	40,9 b-y	43,8 a-m	45,7 a-e	45,7 a-d	44,7 a-h	42,9 A-E
Beşköprü	37,6 n-]	40,7 b-z	43,2 a-r	40,7 b-z	43,5 a-p	41,7 b-x	41,2 C-F
Momtchill	39,8 d-]	41,8 b-w	44,2 a-k	43,3 a-r	44,6 a-ı	46,3 a-c	43,3 A-C
Bezostaya-1	34,9 y-]	37,4 o-]	37,7 m-]	36,5 t-]	36,3 u-]	37,3 q-]	36,7 I
Kate A-1	41,5 b-x	44,5 a-j	41,2 b-x	44,6 a-j	43,8 a-n	43,8 a-m	43,2 A-C
Sakin	41,7 b-x	44,6 a-j	43,3 a-r	39,3 f-]	44,8 a-h	44,2 a-k	43,0 A-D
Tosunbey	34,6 z-]	39,8 d-]	40,5 b-]	42,0 b-w	42,0 b-w	43,0 a-r	40,3 FG
Doğu-88	34,7 z-]	34,7 z-]	37,7 m-]	36,5 t-]	35,6 x-]	33,1]	35,4 I
Golia	42,2 b-v	44,6 a-ı	45,7 a-d	45,2 a-f	43,3 a-r	43,3 a-r	44,1 A
Flamura-85	38,5 ı-]	43,9 a-ı	43,0 a-s	45,0 a-g	45,6 a-e	45,3 a-f	43,6 AB
Atay-85	37,2 r-]	36,1 v-]	38,8 g-]	38,7 h-]	34,5 []	39,6 d-]	37,5 HI
Sultan-95	34,4 \]	38,4 j-]	36,1 v-]	35,9 w-]	37,7 l-]	36,8 s-]	36,6 I
Sagittario	37,3 p-]	39,9 d-]	43,0 a-s	42,5 b-t	42,3 b-u	43,5 a-q	41,4 B-F
Ceyhan-99	38,0 k-]	39,6 d-]	40,2 b-]	44,5 a-j	45,1 a-f	43,8 a-n	41,9 A-F
Basribey-95	39,9 d-]	41,3 b-x	42,7 a-s	44,2 a-k	48,6 a	46,4 ab	43,9 A
Ducula-4	36,3 u-]	39,9 d-]	40,6 b-]	43,6 a-o	44,9 a-g	40,2 c-]	40,9 D-F
Ort.	37,7 B	40,4 A	41,2 A	41,6 A	42,4 A	42,0 A	

Duncan; $S\bar{x}$ (süre): 0,5404

$S\bar{x}$ (genotip): 0,537

$S\bar{x}$ (süre x genotip): 1,315

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

88 genotipi ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasında da % 34,4 ile Sagittario genotipi en düşük hasat indekslerine sahip olmuştur (Çizelge 4.88).

Buğdayda hasat indeksi çevre koşullarından çok fazla etkilenen ve genotiplere göre çevre koşullarından etkilenmeleri çok farklı olan bir karakterdir. İslah programlarında hasat indeksi ile birlikte biyolojik verim üzerinde de önemle durulmaktadır. "*Hasat indeksi = Tane verimi / Biyolojik verim*" formülü ile hesaplanmakta olup, formüldeki bu üç terim de kendi aralarında genotiplere ve çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin bazı çeşitlerde biyolojik verim çok düşük olduğu halde, hasat indeksi yüksek ve tane verimi orta düzeyde olabildiği gibi, bazılarında biyolojik verim yüksek, hasat indeksi düşük ve tane verim düzeyi orta olabilmektedir. Optimal koşullarda yetiştirilen serin iklim tahıllarında mümkün olan en yüksek hasat indeksinin % 63'e kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir. Bu yüksek hasat indeksi, en uygun yetiştirme koşullarının yanı sıra kısa boylu zayıf saplı prototip bitkilerde ölçülmüştür. İnce, zayıf saplı yatmaya karşı hassas olan bu bitkilerin pratik açıdan uygulamaya aktarılımları mümkün görülmemektedir. Bitkilerin hasat indeksi değerleri, iyi yetiştirme koşullarında oldukça sabit ve kalıcı olmasına karşın, ortamdaki aşırı su veya yetersiz azot hasat indeksini önemli ölçüde azalmaktadır. Muchow ve ark. (1995)'in belirttiği gibi, biyolojik verim, hasat indeksine oranla yetiştirme ortamındaki koşullara karşı daha duyarlıdır. Yetiştirme ortamındaki stres koşullarının hasat indeksi üzerindeki etkileri farklı olmaktadır. Richard ve ark. (2001)'e göre; kurak koşulların hasat indeksi üzerine olan etkisi, fotosentez sonucu oluşan kuru maddenin vejetatif ve generatif organlara paylaşımının bir fonksiyonudur. Kurak koşullarda vejetatif organlar daha az büyüdüğü için, hasat indeksi artmaktadır. Erken çiçeklenen çeşitlerde vejetatif gelişme devresi daha kısa olduğu için, hasat indeksi yönünde benzer bir etkiye sahip olabilir. Stres koşullarından köklerin olumsuz etkilenmesi nedeniyle, su alımı azalması sonucu bitkinin vejetatif organları yeterince gelişemediği için hasat indeksi yükselmektedir. Sheikh ve ark. (2014); su baskını uygulamasının biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve diğer bazı karakterler üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu açıklamışlardır. Yadav ve ark. (2015) ise; ekimden 75 gün sonra başaklanma döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınında biyolojik verim ve hasat indeksi yönünden istatistiki anlamda önemli olmasa da su baskını uygulanmayan parsellere göre olumsuz yönde etkilendiği, hasat indeksi ve bitki başına tane verimi değerlerinin su baskınının etkisiyle azaldığını belirtmişlerdir. Araki ve ark. (2012), hasat indeksinin su baskını uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediğini, Hossain ve ark. (2011), hasat indeksinin birinci yıl çiçeklenme öncesi su baskını uygulamasından etkilenmediğini, ikinci yıl

çiçeklenme sonrası uygulamanın hasat indeksini önemli derecede azalttığını açıklamışlardır. Arslan (2006) ise, hasat indeksinin en az bir su baskını periyodundan önemli derecede etkilendiğini bildirmiştir.

Araştırmamızda genel ortalamada su baskını sürelerinin hasat indeksini arttırdığını ancak su baskını süreleri x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli bulunması nedeniyle genotiplerin farklı şekilde etkilendikleri şeklindeki sonuçlarımız; bazı genotiplerin su baskını sürelerinden etkilenmediğini açıklayan Araki ve ark. (2012), Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla uyumaktadır. Sonuçlarımız; genotiplerin hasat indekslerinin su baskını sürelerinin etkisiyle azaldığını belirten Hossain ve ark. (2011)'in bulguları ile çelişmektedir. Bu durumun, su baskını uygulamasının çiçeklenmeden sonra yapılmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte araştırmamızda hasat indeksinin artan su baskını sürelerinin etkisiyle artış göstermesinin nedeni Richard ve ark. (2001)'in açıklamaları doğrultusunda değerlendirildiğinde, bitki boyu gibi vejetatif gelişmedeki azalma ya da genotiplere göre başaklanma gün sayısı, tane dolum süresi veya fizyolojik olum gün sayısındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Bu yönüyle sonuçlar, aynı zamanda Wnuk ve ark. (2013)'ün açıklamalarıyla uyumludur. Muchow ve ark. (1995)'in belirttiği gibi, hasat indeksindeki azalma, su stresi faktörünün şiddetli olması yanı sıra verimin de düşmesinin bir sonucu olabilir.

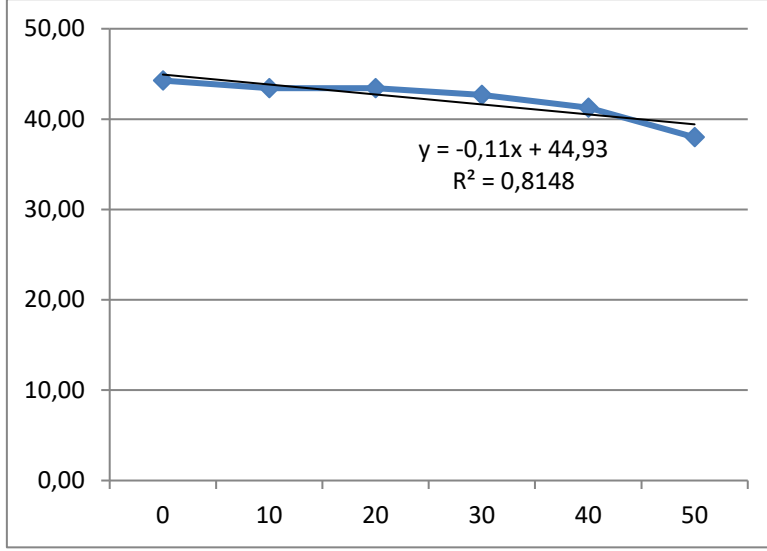
4.2.22 Bin tane ağırlığı

Kasa Denemesi-2'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.89'da ve ortalama bin tane ağırlığı ise Çizelge 4.90'da verilmiştir. Çizelge 4.89'dan

Çizelge 4.89. Kasa Denemesi-2'den elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	2089,12	417,82	11,00 **
Hata (a)	18	684,01	38,00	
B (Genotip)	19	8367,87	440,41	65,06 **
A x B	95	1270,30	13,37	1,98 **
Hata (b)	342	2315,22	6,77	
Genel	479	14726,51		
Değişim Katsayısı (%)	6,17			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 4.19. Kasa Denemesi-2’de su baskını uygulama sürelerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi

da anlaşılacağı üzere bin tane ağırlığına varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de istatistiki anlamda yine % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.89’dan; su baskını uygulamasının genotiplerin bin tane ağırlıklarında azalmaya yol açtığı görülmektedir. 0 (kontrol) parsellerinde 44,3 g olan bin tane ağırlığı değeri, artan su baskını uygulamaları sonucu azalma eğilimi göstermiş ve 50 günlük su baskını uygulamasında 38,0 g’a düşmüştür. Şekil 4.19’da su baskını uygulama sürelerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi $y = -0,11x + 44,93$ ($R^2 = 0,8148$) regresyon denklemi ve regresyon eğrisi ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.89’un incelenmesinden; Tahirova-2000, Bezostaya-1, Doğu-88, Flamura-85 ve Ducula-4 genotiplerinin bin tane ağırlığı yönünden su baskını uygulama sürelerinden etkilenmediği dikkati çekmektedir. K-2, Sakin ve Basribey-95 genotiplerinde 10, 20, 30, ve 40 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen ortalamalar 0 (kontrol) parselleri ortalaması ile aynı istatistiki grup içerisinde yer almasına karşın sadece 50 günlük su baskını uygulaması, bin tane ağırlığında istatistiki anlamda düşüşe yol açmıştır. Atay-85 genotipi ise bütün su baskını sürelerinden aynı derecede olumsuz olarak etkilenmiştir. Sultan-95 genotipinde 20, 30 ve 40 günlük su baskınları, Tosunbey genotipinde 30 ve 40 günlük su baskınları ve Hanlı genotipinde 40 günlük su baskınlarından elde edilen bin tane ağırlığı

değerleri, hem o genotipin 0 (kontrol) parseli ortalaması, hem de 50 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri ile aynı istatistiki gruba girmiştir. Golia genotipinde de 10 günlük su baskını uygulamasıyla başlayan bin tane ağırlığındaki azalma, 30 günlük uygulamayla birlikte artarak 50 günlük uygulamada en düşük seviyeye ulaşmıştır. 0 (kontrol) parselleri ortalamaları ile karşılaştırıldığında 50 günlük su baskını uygulamasıyla 11,6 g ile Sakin ve 10,3 g ile Golia bin tane ağırlığı en fazla azalan genotipler olmuştur (Çizelge 4.90). Genel bin tane ağırlığı ortalamalarına göre 48,6 g ile ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre 52,9 g ile Momtchill genotipi en yüksek, genel ortalamaya göre 34,5 g ile Golia genotipi ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre de 37,9 g ile Basribey-95 genotipi en düşük bin tane ağırlığına sahip olmuştur.

Çizelge 4.90. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	45,0 c-h	49,6 abc	49,6 abc	47,8 a-e	45,6 b-g	44,3 c-h	47,0 AB
Pamukova-97	38,4 ı-l	39,2 h-k	40,5 f-j	39,2 h-k	35,1 k-n	32,7 l-o	37,5 HI
K-2	46,4 b-g	45,2 c-h	46,9 b-f	45,2 c-h	43,9 c-h	38,4 ı-l	44,3 C-F
Alada	40,4 g-k	41,6 e-j	37,5 ı-l	38,5 h-k	38,3 ı-l	35,4 k-n	38,6 GH
Hanlı	43,8 c-h	45,5 b-g	44,7 c-h	44,4 c-h	42,4 e-j	36,0 j-n	42,8 F
Beşköprü	45,3 c-h	46,8 b-f	49,7 abc	45,5 b-g	45,7 b-g	42,0 e-j	45,8 B-D
Momtchill	52,9 a	46,7 b-f	50,1 abc	48,6 a-d	46,0 b-g	47,1 b-f	48,6 A
Bezostaya-1	48,9 a-d	45,6 b-g	47,1 b-f	46,1 b-g	45,2 c-h	42,5 d-ı	45,9 B-D
Kate A-1	43,2 d-ı	40,4 g-k	40,8 f-j	42,7 d-ı	39,6 g-k	35,8 j-n	40,4 G
Sakin	50,9 ab	48,4 a-e	46,2 b-g	46,8 b-f	46,6 b-f	39,3 h-k	46,4 BC
Tosunbey	46,3 b-g	45,4 c-h	44,7 c-h	43,4 d-ı	41,0 f-j	37,3 ı-m	43,0 EF
Doğu-88	38,0 ı-l	36,9 ı-m	35,3 k-n	34,8 k-n	34,7 k-n	33,6 k-o	35,6 IJ
Golia	38,8 h-k	38,2 ı-l	37,4 ı-m	33,4 l-o	30,5 no	28,5 o	34,5 J
Flamura-85	47,7 a-e	49,3 a-d	50,1 abc	47,0 b-f	45,3 c-h	43,6 c-h	47,2 AB
Atay-85	46,8 b-f	34,6 k-n	39,7 g-k	37,7 ı-l	36,7 ı-m	38,7 h-k	39,0 GH
Sultan-95	38,3 ı-l	40,7 f-j	37,3 ı-m	38,2 ı-l	36,7 ı-m	33,9 k-o	37,5 HI
Sagittario	46,6 b-f	44,0 c-h	44,2 c-h	45,3 c-h	43,2 d-ı	39,8 g-k	43,9 D-F
Ceyhan-99	44,0 c-h	47,7 a-e	44,4 c-h	47,2 b-f	47,1 b-f	39,7 g-k	45,0 B-E
Basribey-95	37,9 ı-l	38,2 ı-l	38,2 ı-l	38,3 ı-l	38,8 h-k	31,5 mno	37,2 HI
Ducula-4	45,7 b-g	44,3 c-h	44,5 c-h	43,8 c-h	42,8 d-ı	39,6 g-k	43,5 EF
Ort.	44,3 A	43,4 A	43,4 A	42,7 A	41,3 A	38,0 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,6892

$S \bar{x}$ (genotip): 0,5311

$S \bar{x}$ (sürexgenotip): 1,301

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Collaku ve Harrison (2005) ve Fırat (2006)'nın belirttikleri gibi buğdayda bin tane ağırlığı kalıtım derecesi yüksek olarak bilinse de çevre koşullarından oldukça fazla etkilenmektedir. Bin tane ağırlığı; özellikle de tane dolumu devresindeki yüksek sıcaklık başta olmak üzere iklim koşullarından ve biyotik streslerden çabuk etkilenmektedir (Yağbasanlar ve ark. 1990a, Yağbasanlar ve ark. 1990b, Pietragalla ve Pask 2012). Sheikh ve ark. (2014) ise; su baskını uygulamalarından genotiplerin farklı şekilde etkilendiğini, Watson ve ark. (1976), Musgrave ve Ding (1998) de; su baskını uygulamalarının bin tane ağırlığını azalttığını açıklamaktadır. Samad ve ark. (2001), Hossain ve ark. (2011), Li ve ark. (2011), Araki ve ark. (2012); yaptıkları araştırmalarında elde ettikleri bulgulara dayandırarak geç dönemde ve çiçeklenme sonrası su baskını uygulamalarının, bin tane ağırlığı üzerindeki etkilerinin çok daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Samad ve ark. (2001); su baskınlarının çiçeklenme döneminde ve öncesinde uygulanmış olması nedeniyle bin tane ağırlıkları arasında bir fark olmadığını açıklamışlardır. Collaku ve Harrison (2005); su baskınına toleranslı çeşit elde etmek için; kalıtım derecesi düşük tane verimi yerine, daha yüksek kalıtım derecesine sahip bin tane ağırlığına göre erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonların etkili bir yol olacağını vurgulamışlardır.

Araştırmamızda genel ortalamalar dikkate alındığında 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulamalarının bin tane ağırlığını azalttığı şeklindeki sonuçlar; Watson ve ark. (1976), Musgrave ve Ding (1998), Samad ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2005), Hossain ve ark. (2011), Li ve ark. (2011), Araki ve ark. (2012), Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir. Bin tane ağırlığı yönünden süre x genotip etkileşimi dikkate alındığında ise, su baskını uygulamalarından bin tane ağırlığı etkilenmeyen genotiplerin bulunmuş olması şeklindeki sonuçlarımız ise, araştırmamızda su baskınlarının çiçeklenme döneminde ve öncesinde uygulanmış olması nedeniyle Samad ve ark. (2001)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.2.23 Tane Verimi

Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.91'de ve ortalama tane verimleri ise Çizelge 4.92'de verilmiştir. Çizelge 4.91'den de anlaşılacağı üzere varyasyon kaynaklarından su baskını süreleri ve genotiplerin tane verimi üzerine etkisi istatistikî anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını süreleri x genotip etkileşimi ise istatistikî anlamda önemsiz bulunmuştur.

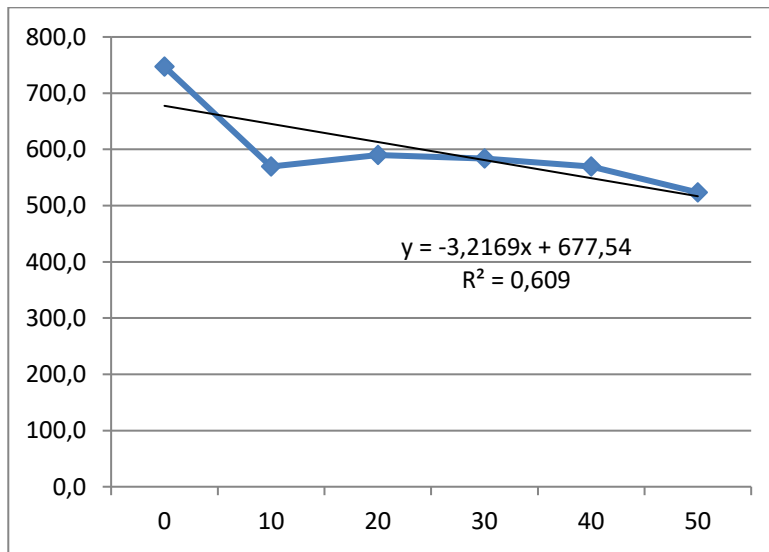
Çizelge 4.91. Kasa Denemesi-2'den elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	2377675,89	475535,18	15,37 **
Hata (a)	18	557014,80	30945,27	
B (Genotip)	19	3079704,62	162089,72	20,84 **
A x B	95	938248,01	9876,30	1,27
Hata (b)	342	2660209,61	7778,39	
Genel	479	9612852,93		
Değişim Katsayısı (%)	14,77			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.92'nin incelenmesinden; su baskını uygulama süreleri içerisinde en yüksek tane verimi, 747,2 kg/da ile su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilirken, su baskını uygulanan parsellerden elde edilen tane verimleri ortalamaları daha düşük değerlerle ikinci grubu oluşturmuştur. Şekil 4.20'de su baskını uygulama sürelerinin tane verimi üzerine etkisi $y = -3,2169x + 677,54$ ($R^2 = 0,609$) regresyon denklemi ve regresyon eğrisi ile gösterilmiştir.

Buğdayda ıslah programlarında asıl hedef yüksek tane verimli çeşitleri geliştirmektir. Ancak yüksek tane verimi için de metrekaredeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve bin tane



Şekil 4.20. Kasa Denemesi-2'de su baskını uygulama sürelerinin tane verimi üzerine etkisi

Çizelge 4.92. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama tane verimleri (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	667,3	536,0	563,3	586,3	601,3	543,1	582,9 D-F
Pamukova-97	690,4	558,2	545,9	550,6	464,4	448,6	543,0 F-H
K-2	713,7	621,8	611,8	603,9	641,2	581,6	629,0 DE
Alada	868,8	790,0	630,1	656,7	713,7	671,5	721,8 B
Hanlı	839,3	550,8	579,9	602,2	570,3	488,7	605,2 D-F
Beşköprü	878,6	797,2	718,5	617,1	669,5	579,8	710,1 BC
Momtchill	815,5	501,1	612,0	488,9	534,9	540,0	582,1 D-F
Bezostaya-1	655,3	570,7	597,9	588,3	502,4	521,6	572,7 E-G
Kate A-1	814,8	597,3	661,3	587,4	622,5	615,8	649,9 CD
Sakin	950,8	750,0	800,5	779,5	775,3	688,0	790,7 A
Tosunbey	697,8	534,7	537,3	521,9	517,2	476,3	547,5 F-H
Doğu-88	680,4	539,4	574,8	478,7	548,6	508,9	555,1 E-H
Golia	759,6	507,2	556,3	537,5	437,7	378,8	529,5 F-H
Flamura-85	637,8	517,2	586,0	609,7	489,9	529,0	561,6 E-G
Atay-85	934,0	575,6	681,7	762,2	696,9	683,3	722,3 B
Sultan-95	571,5	483,8	512,7	552,5	565,1	515,0	533,4 F-H
Sagittario	593,9	431,0	501,4	492,4	447,1	425,2	481,8 H
Ceyhan-99	740,5	520,5	448,4	569,1	538,2	472,5	548,2 F-H
Basribey-95	649,2	478,8	449,5	529,7	498,4	421,5	504,5 GH
Ducula-4	784,0	528,5	625,9	554,5	551,3	379,6	570,6 E-G
Ort.	747,2 A	569,5 B	589,8 B	583,5 B	569,3 B	523,4 B	

Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 19,67

$S \bar{x}$ (genotip): 18,00

$S \bar{x}$ (sürengenotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

ağırlığı başta olmak, üzere birçok verim ögesinin birlikte değerlendirilmesi gereklidir (Genç1978). İslahta genellikle tane verimi yanında kalitenin de yüksek olması istenirse de, tane verimi ile kalitenin aynı oranda artırılması da oldukça zordur (Mut ve ark. 2007). Özellikle stres koşulları tane verimini etkileyen verim öğelerini farklı şekillerde etkileyerek verim öğelerinin önem sırasını değiştirebilmektedir (Önder ve ark. 2011). Örneğin; kurak koşullarda başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprağı alanı daha önemli olurken (Sheoran ve ark. 1986), yüksek sıcaklıklarda tane dolum süresi (Birsin 1999), su baskını stresi altında ise biyolojik verim (Musgrave ve Ding 1998) ile bin tane ağırlığı ve bitki başına fertil kardeş sayısı (Collaku ve Harrison 2005) daha çok ön plana çıkmıştır.

Araştırma konumuz olan su baskını uygulama zamanı ve süreleri yönünden farklı deneme koşullarında yapılan birçok araştırma sonucuna göre; su baskınları değişik oranlarda

tane veriminde azalmalara neden olmaktadır (Watson ve ark. 1976, Musgrave 1994, Setter ve ark. 1999, Samad ve ark. 2001, Collaku ve Harrison 2002, Dickin ve Wright 2008, Robertson ve ark. 2009, Ghobadi ve Ghobadi 2010, Hossain ve ark. 2011, Li ve ark. 2011, Araki ve ark. 2012, Amri ve ark. 2014, de San Celedonio ve ark. 2014, de San Celedonio 2016, Sheikh ve ark. 2014, Yadav ve ark. 2015, Arduni ve ark. 2016). Yadav ve ark. (2015) ise, su baskınlarına toleranslı çeşitlerde tane verimi kayıplarının, hassas olanlara göre çok daha az olduğunu açıklamaktadır.

Bazı araştırmacılar su baskınları nedeniyle tane verimindeki azalmanın; başakta tane sayısı ve tane ağırlığının azalmasından (Musgrave 1994), birim alandaki başak sayısının azalmasından (Samad ve ark. 2001) ileri geldiğini açıklamaktadır. Collaku ve Harrison (2002) de tane verimindeki düşüşün; % 20'sinin başaktaki tane sayısı ve % 41'inin bitki başına fertil kardeş sayısının azalmasından kaynaklandığını açıklamışlardır. Çeşitli araştırmacılar; farklı devrelerindeki su baskınlarının bitki büyüme ve gelişmesi ve tane verimi üzerine olan olumsuz etkilerini yaptıkları araştırmalar ile ortaya koymuşlardır. Amri ve ark. (2014), kardeşlenme dönemindeki su baskınlarının vejetatif büyümeyi sınırlandırarak tane verimini etkilediğini, Araki ve ark. (2012), sapa kalkma dönemindeki su baskınlarının tane ağırlığında azaltmalar yoluyla tane verimini düşürdüğünü, de San Celedonio ve ark. (2014) ise başakta tane sayısındaki azalmaların tane veriminde düşüşe yol açtığını, Robertson ve ark. (2009), ana sap ve kardeşlerin başaktaki tane sayılarını azaltarak tane verimini azalttığını, Li ve ark. (2011), çiçeklenme öncesi su baskınlarının birim alandaki başak sayısını, çiçeklenme sonrası su baskınlarının ise bin tane ağırlığındaki düşüş sonucu tane veriminde azalmalara yol açtığını belirtmişlerdir. Hossain ve ark. (2011) ise, çiçeklenme öncesi uygulanan su baskınlarının tane verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, de San Celedonio ve ark. (2014) ile de San Celedonio (2016), tane dolumu sırasında uygulanan su baskınının verim üzerindeki azaltıcı etkisinin daha az olduğunu açıklamışlardır. Watson ve ark. (1976) ve Ghobadi ve Ghobadi (2010) ise, vejetatif dönemin başlarındaki su baskınlarının geç dönemdeki uygulamalara kıyasla tane veriminde daha fazla düşüşe yol açtığını, Arduni ve ark. (2016) da, su baskınlarının 20 günden daha uzun sürmesi durumunda hassas çeşitlerin tane verimlerinin önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda; 3-4 yapraklı dönemde 10, 20, 30, 40 ve 50 günlük su baskını uygulamaları tane veriminde ilk 10 günlük uygulamadan itibaren istatistiki anlamda önemli derecede azalmalara yol açmıştır. Bu sonuçlar; özellikle erken gelişme dönemlerinde

uygulanan su baskınlarının verimi azalttığını bildiren araştırma bulguları başta olmak üzere, yukarıda sıralanan araştırma bulguları tarafından desteklenmektedir. Sadece çiçeklenme öncesi uygulanan su baskınının verim üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirten Hossain ve ark. (2011)'in bulguları ile çelişmekte olup, bu durum deneme koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.2.24 Protein oranı

Kasa Denemesi-2'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.93'te ve ortalama protein oranı ise Çizelge 4.94'de verilmiştir. Çizelge 4.93'ten de anlaşılacağı üzere protein oranı yönünden su baskını süreleri ve genotiplerin protein oranına etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.94'ün incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle uygulanan su baskınları protein oranı değerini 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama protein oranına göre istatistiki anlamda önemli derecede düşürmüştür. 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen protein oranı % 11,03 iken, su baskını uygulanan parsellerden elde edilen protein oranları % 9,14 - % 9,83 arasında değişmektedir.

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; her ne kadar su baskını süreleri istatistiki anlamda önemli bulunmuş ve su baskını uygulanan parsellerde protein oranı 0 (kontrol)'e göre düşmüşse de, bazı genotiplerin su baskını sürelerinden etkilenmelerinde farklılıklar görülmektedir. Genel olarak bütün genotiplerde su baskınlarının, protein oranını

Çizelge 4.93. Kasa Denemesi-2'den elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	130,39	26,08	19,30 **
Hata (a)	12	16,21	1,35	
B (Genotip)	19	167,21	8,80	15,74 **
A x B	95	86,57	0,91	1,63 **
Hata (b)	228	127,52	0,56	
Genel	359	527,89		
Değişim Katsayısı (%)	7,65			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

düşürdüğü söylenebilirse de, Tosunbey ve Doğu-88 genotiplerinde 0 (kontrol) parsellerinin ortalama protein oranları 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle su baskını uygulanan parsellerdeki protein oranları ile istatistiki olarak aynı gruba girmişlerdir. Bu durum Momtchill, Flamura-85 ve Sagittario genotiplerinde 20 günlük su baskını uygulamasından sonraki parsellerden elde edilen protein oranlarında görülmüştür. Pamukova-97, Alada ve Ceyhan-99 genotiplerinde farklı su baskını sürelerinin protein oranı üzerine olumsuz etkisi görülmekle birlikte, bazı su baskını uygulama sürelerinin ortalama protein oranları 0 (kontrol) parselleri ortalamasıyla aynı gruba girmiş olup, diğer genotiplerin protein oranları, su baskını uygulamalarından etkilenmemiştir.

Genotipler arasında en yüksek protein oranları % 11,46 ile Golia ve % 11,37 ile Pamukova-97 genotiplerinde bulunmuş, Atay-85 genotipi ise % 9,04 ile en düşük protein oranına sahip genotip olmuştur. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama protein oranlarına göre en yüksek protein oranı % 12,63 ile Tosunbey genotipinde bulunmuş, en düşük protein oranı da % 9,50 ile Basribey-95 genotipinden elde edilmiştir.

Buğdayda tane proteini birikimi döllenenmeden hemen sonraki "*süt erme devresi*"nde endosperm içinde bir ağ oluşturacak şekilde başlamakta, daha sonra "*sarı erme devresi*"nde bu protein ağları içine nişasta birikimi olmaktadır. Süt erme devresinin uzaması durumunda protein birikimi devam eder ve sarı erme devresi kısa sürerse nişasta birikimi daha az olacağı için buğday tanesinin protein oranı yükselir. Tanedeki protein oranı arttıkça tane sertleşir ve camsı bir özellik kazanır (Elgün ve Ertugay 2002). Buğdayda tanedeki protein oranı çevre koşullarından çok fazla etkilenen bir özelliktir (Atlı 1987). Genel olarak tane dolun dönemindeki yüksek sıcaklıklar, kuraklık ve hatta su baskınları protein oranını önemli derecede etkilemektedir. Tanenin protein içeriği; çiçeklenme öncesinde depolanmış azotça zengin asimilatların oranı ve translokasyon miktarı ile ilişkili olduğundan, çiçeklenme öncesi vejetatif organlarda depolanan asimilatların ve azotun yer değiştirmesi ne kadar fazla ise, protein oranı da o oranda yüksek olmaktadır (Zhao ve ark. 2007).

Bu bilgiler ışığında araştırmamız sonuçları değerlendirildiğinde; genel olarak bütün su baskını sürelerinin protein oranını 10. günden itibaren düşürmesi, çiçeklenme öncesi alt yaprakların sararması ve buna bağlı olarak bayrak yaprağa taşınan asimilatların ve azot miktarının azalmasından kaynaklanmaktadır. Su baskınlarının etkisiyle bayrak yaprağı

Çizelge 4.94. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	10,57 b-t	9,90 f-x	9,70 h-x	9,13 m-x	10,00 f-x	10,23 f-w	9,92 B-F
Pamukova-97	11,60 a-h	11,30 a-k	12,37 a-c	11,13 a-m	10,40 d-v	11,40 a-j	11,37 A
K-2	10,93 a-p	9,47 ı-x	9,83 f-x	9,10 m-x	9,47 ı-x	9,00 n-x	9,63 C-G
Alada	10,73 a-r	9,07 n-x	8,40 v-x	8,10 x	9,30 k-x	9,27 l-x	9,14 G
Hanlı	10,43 c-v	9,63 h-x	9,67 h-x	9,33 k-x	9,13 m-x	9,17 m-x	9,56 D-G
Beşköprü	9,93 f-x	9,10 m-x	9,53 ı-x	8,77 q-x	9,27 l-x	9,23 l-x	9,31 E-G
Momtchill	11,43 a-j	9,60 h-x	9,17 m-x	8,93 o-x	8,90 p-x	9,20 l-x	9,54 D-G
Bezostaya-1	11,00 a-n	10,27 e-w	9,43 j-x	9,00 n-x	9,57 ı-x	10,33 d-v	9,93 B-F
Kate A-1	9,90 f-x	9,13 m-x	8,97 n-x	8,57 t-x	8,53 t-x	10,00 f-x	9,18 FG
Sakin	10,70 b-s	9,03 n-x	9,00 n-x	8,83 q-x	8,77 q-x	8,83 q-x	9,19 FG
Tosunbey	12,63 a	10,40 d-v	10,37 d-v	9,20 l-x	8,67 s-x	9,27 l-x	10,09 B-D
Doğu-88	11,73 a-g	8,77 q-x	9,07 n-x	9,23 l-x	8,77 q-x	9,50 ı-x	9,51 D-G
Golia	12,27 a-d	11,77 a-f	10,97 a-o	11,30 a-k	11,77 a-f	10,70 b-s	11,46 A
Flamura-85	12,47 ab	10,53 b-u	9,87 f-x	8,83 q-x	9,10 m-x	9,27 l-x	10,01 B-E
Atay-85	10,43 c-v	8,80 q-x	8,67 s-x	8,67 s-x	8,73 q-x	8,93 o-x	9,04 G
Sultan-95	10,27 e-w	8,97 n-x	9,13 m-x	9,00 n-x	9,17 m-x	9,17 m-x	9,28 E-G
Sagittario	12,23 a-e	10,47 c-u	9,90 f-x	9,10 m-x	10,00 f-x	10,27 e-w	10,33 BC
Ceyhan-99	10,50 c-u	10,77 a-q	8,53 t-x	8,27 wx	8,70 r-x	8,77 q-x	9,26 FG
Basribey-95	9,50 ı-x	9,73 g-x	8,50 u-x	8,80 q-x	8,93 o-x	10,30 d-w	9,29 E-G
Ducula-4	11,43 a-j	9,90 f-x	9,83 f-x	9,57 ı-x	11,20 a-l	11,47 a-ı	10,57 B
Ort.	11,03 A	9,83 B	9,55 B	9,14 B	9,42 B	9,72 B	

Duncan; $S\bar{x}$ (süre): 0,1500

$S\bar{x}$ (genotip): 0,1764

$S\bar{x}$ (süre x genotip): 0,4320

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

klorofil içeriklerinin azalması ile ilişkili olan bu durum daha önceki bölümlerde açıklanmıştır (Çizelge 4.53, 4.55 ve 4.58). Su baskını süresi x genotip etkileşimi dikkate alındığında, su baskınlarının etkisiyle genotiplerin protein oranları genel olarak azalmış görünse de, bazı genotiplerde bu azalmanın istatistiki anlamda önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Bu genotiplerin çoğunluğunun su baskını uygulamaları süresince klorofil kaybı en az olan genotipler olmaları dikkati çekmektedir. Araştırma sonuçlarımızı; protein oranındaki azalmayı bayrak yaprağı klorofil içeriğiyle ilişkilendiren Zhao ve ark. (2007), değişik zamanlarda uyguladıkları su baskınlarında bütün gelişme dönemlerindeki uygulamaların protein oranını azalttığını açıklayan Zheng ve ark. (2016), yeterli su uygulaması ile karşılaştırıldığında, su baskını uygulamasının tane protein içeriğini azalttığını, su ve azot uygulamalarının tane verimi ve kalitesine etkisinin buğday çeşitlerine göre farklılık

gösterdiğini belirten Xue Mei ve ark. (2006) ve genel olarak su baskınlarının protein oranını düşürdüğünü bildiren Olgun ve ark. (2008)'in bulguları desteklemektedir.

4.2.25 SDS sedimantasyon:

Kasa Denemesi-2'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.95'de ve ortalama SDS sedimantasyon ise Çizelge 4.96'da verilmiştir. Çizelge 4.95'den de anlaşılacağı üzere SDS sedimantasyon yönünden su baskını süreleri ve genotiplerin SDS sedimantasyona etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.96'nın incelenmesinden genel olarak su baskınlarının SDS sedimantasyon değerini düşürdüğü anlaşılmaktadır. 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama SDS sedimantasyon değeri 10,74 ml iken, 10, 20, 30, 40 ve 50 gün sürelerle uygulanan su baskınları SDS sedimantasyon değerlerini istatistiki anlamda önemli oranda düşürmüştür. Su baskını uygulanan parsellerden elde edilen ve 8,24 ml - 8,92 ml arasında değişen değerler istatistiki anlamda 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen SDS sedimantasyon değerinden ayrılarak farklı bir grup oluşturmuştur.

Genotipler arasında en yüksek SDS sedimantasyon değeri 12,86 ml ile Sagittario, en düşük SDS sedimantasyon değeri de 5,89 ml ile Tahirova-2000 genotipinde bulunmuştur. Bu durum su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama değerlerde de benzer şekilde gerçekleşmiş, en yüksek SDS sedimantasyon değeri 15,83 ml ile yine Sagittario ve en düşük SDS sedimantasyon değeri de 7,00 ml ile Tahirova-2000 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.96).

Çizelge 4.95. Kasa Denemesi-2'den elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
A (Süre)	5	234,31	46,86	17,25 **
Hata (a)	12	32,61	2,72	
B (Genotip)	19	1395,56	73,45	36,82 **
A x B	95	244,76	2,58	1,29
Hata (b)	228	454,89	2,00	
Genel	359	2362,13		
Değişim Katsayısı (%)	15,66			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.96. Kasa Denemesi-2'den elde edilen ortalama SDS sedimantasyon (ml), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını süreleri						Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	30 gün	40 gün	50 gün	
Tahirova 2000	7,00	6,17	5,33	5,67	5,33	5,83	5,89 I
Pamukova-97	10,83	11,00	13,33	11,33	10,33	9,83	11,11 BC
K-2	7,50	5,67	6,33	5,50	6,17	6,50	6,28 I
Alada	9,83	7,00	6,67	7,33	7,67	8,17	7,78 GH
Hanlı	9,33	8,00	8,50	7,67	7,67	7,50	8,11 FG
Beşköprü	10,67	8,83	7,67	7,33	8,67	8,67	8,64 E-G
Momtchill	9,17	8,33	8,00	6,50	7,17	6,50	7,61 GH
Bezostaya-1	12,83	11,33	9,83	8,00	9,17	10,33	10,25 B-D
Kate A-1	11,50	9,67	9,50	9,00	7,83	9,67	9,53 DE
Sakin	9,33	5,50	6,00	5,50	5,33	5,83	6,25 I
Tosunbey	12,83	10,50	10,83	9,50	8,00	8,17	9,97 CD
Doğu-88	10,33	6,67	6,67	7,67	7,33	7,83	7,75 GH
Golia	10,67	11,17	10,67	10,67	12,00	12,00	11,19 BC
Flamura-85	15,00	10,17	10,67	9,17	8,83	9,00	10,47 B-D
Atay-85	11,33	8,67	8,67	8,50	8,00	9,67	9,14 D-F
Sultan-95	10,00	7,33	8,17	6,67	7,83	8,17	8,03 F-H
Sagittario	15,83	13,67	12,33	11,67	11,33	12,33	12,86 A
Ceyhan-99	12,50	12,17	11,17	10,17	12,17	10,83	11,50 B
Basribey-95	7,50	6,17	7,00	6,17	7,00	6,33	6,69 HI
Ducula-4	10,83	10,33	10,67	10,83	12,33	12,83	11,31 BC
Ort.	10,74 A	8,92 B	8,90 B	8,24 B	8,51 B	8,80 B	

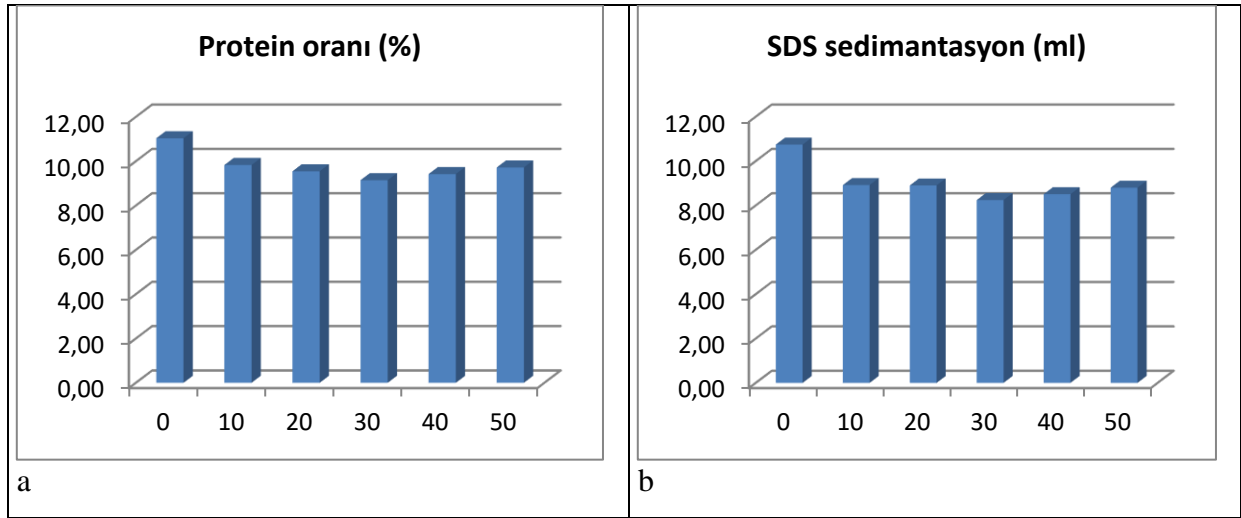
Duncan; $S \bar{x}$ (süre): 0,2129

$S \bar{x}$ (genotip): 0,3333

$S \bar{x}$ (süre x genotip): -

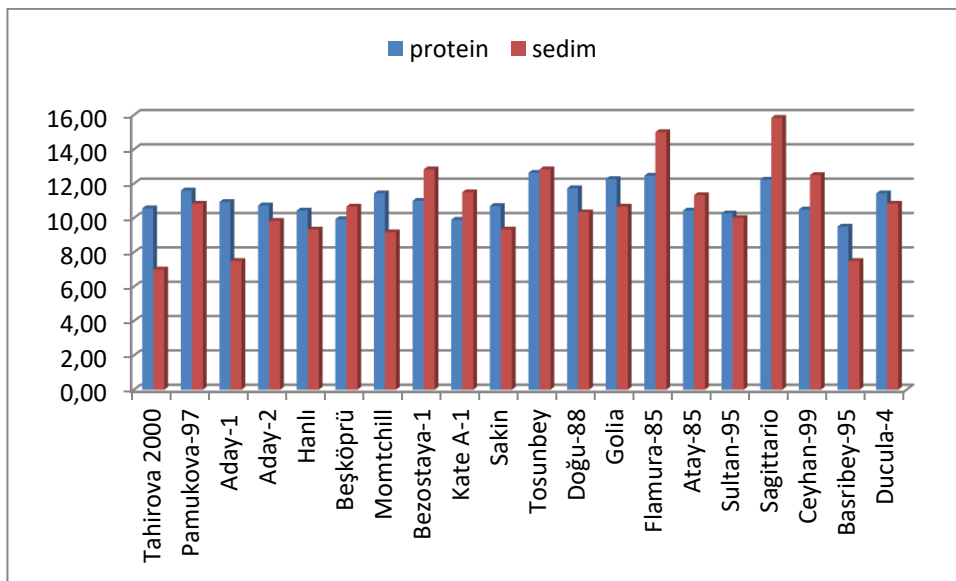
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

SDS sedimantasyon değeri gluten kalitesinin önemli bir ölçüsü olup, protein miktarına bağlı olarak değişmekte ve ekmek hacmi ile önemli korelasyonlar göstermektedir (Zeleny 1971). SDS sedimantasyon değeri ile protein miktarı ve kalitesi arasında da önemli ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Bushuk ve ark. 1969, Zanetti ve ark. 2001). Gooding ve ark. (2003)'ün açıkladığı gibi tane dolun döneminin bitiminden önceki kuraklık stresi, SDS sedimantasyon değerinin azalmasına neden olmasına karşın, yağışa dayalı koşullarda SDS sedimantasyonun yüksek değerler verdiğini bildiren araştırma sonuçları da mevcuttur (Rharrabti ve ark. 2003). SDS sedimantasyon değerlerinin tuzlu topraklarda ve kurak koşullarda farklılık göstermesi genotiplerin, farklı çevre koşullarının yanı sıra uygulanan streslerin derecesine bağlı olarak değişmektedir (Salehi ve Arzani 2013). Su baskını stres koşullarının da uygulama zamanı ve süresine bağlı olarak SDS sedimantasyon değerini farklı şekillerde etkilediğine ilişkin araştırma sonuçları bulunmaktadır.



Şekil 4.21. Kasa Denemesi-2’de su baskını sürelerinin a-) protein ve b-) SDS sedimantasyon değerleri üzerine etkisi

Örneğin Xue Mei ve ark. (2006); çiçeklenmeden olgunlaşma dönemine kadar uygulanan stres koşullarında kuraklık uygulamasının kontrole göre SDS sedimantasyon değerini arttırdığını, ancak su baskını uygulamasının etki etmediğini bildirmiştir. Araştırmamız da su baskınlarının SDS sedimantasyon değerini 10. günden itibaren 50. güne kadar aynı oranda etkileyerek azalttığını ve genotipler arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunduğunu göstermektedir. Araştırmamızdaki su baskınları vejetatif gelişme döneminde, bir başka deyişle çiçeklenme öncesinde uygulandığından Xue Mei ve ark. (2006)’nın bulgularıyla



Şekil 4.22. Kasa Denemesi-2’de genotiplerin 0 (kontrol) parselleri protein ve SDS sedimantasyon değerleri

karşılaştırmak mümkün değildir. Ancak SDS sedimantasyon değerlerinin su baskınlarının etkisiyle azalmış olması, protein oranı değerlerinin azalmasıyla benzerlik göstermektedir (Şekil 4.21).

Bu yönüyle sonuçlarımız; SDS sedimantasyon değeri ile protein oranı arasında olumlu bir ilişki olduğunu bildiren Bushuk ve ark. (1969), Zeleny (1971), Zanetti ve ark. (2001)'in bulgularıyla uyumludur. Nitekim genotiplerin SDS sedimantasyon değerleriyle protein oranları da benzerlik göstermektedir (Şekil 4.22). Ayrıca yağışa dayalı koşullarda SDS sedimantasyonun yüksek değerler verdiğini bildiren Rharrabti ve ark. (2003)'ün bulguları da bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

4.3 Tarla Denemesi

4.3.1 Metrekaredeki bitki sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaredeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.97'de ve ortalama metrekaredeki bitki sayıları ise Çizelge 4.98'de verilmiştir. Çizelge 4.97'den de anlaşılacağı üzere metrekaredeki bitki sayısı yönünden su

Çizelge 4.97. Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaredeki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	106669,89	35556,63	12,52 **
A (Zaman)	2	1906,82	953,41	0,34
Hata (a)	6	17037,67	2839,61	
B (Süre)	2	1531,12	765,56	0,11
A x B	4	26900,60	6725,15	0,97
Hata (b)	18	124492,94	6916,28	
C(Genotip)	5	16414,04	3282,81	2,29 *
AC	10	8163,69	816,37	0,57
BC	10	12302,88	1230,29	0,86
ABC	20	20019,40	1000,97	0,70
Hata (C)	135	193548,00	1433,69	
Genel	215	528987,04		
Değişim Katsayısı (%)	8,47			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.98. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki bitki sayıları (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	464	443	447	451	464	426	432	441	435	459	453	449	447 AB
Momt	442	444	454	447	472	418	452	447	451	470	445	455	450 A
Bez	449	471	455	458	486	455	442	461	421	479	470	457	459 A
Sakin	442	456	460	453	471	451	470	464	386	474	443	434	450 A
Sultn	424	430	449	434	436	451	406	431	416	454	402	424	430 B
Ducla	461	438	483	461	443	442	445	443	442	453	428	441	448 AB
Ort.(AxB)	447	447	458		462	441	441		425	465	440		447
Ort.(A)				451				448				443	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	445	451	446

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip):6,311 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

baskını zamanları ve su baskını süreleri arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamış, sadece genotipler arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tarla denemelerinin planlanması ve ekimi Sakarya İline benzer iklime sahip bölgelerde yapılan araştırmalar sonuçları göz önüne alınarak metrekaresinde 500 adet bitki olacak şekilde yapılmıştır (Bostancıoğlu ve Bayram 1992, Gençtan ve ark. 1992, Bilgin 1997). Ancak Sultan-95 genotipinin tohumluklarının çimlenme oranlarının düşük olması nedeniyle metrekaresindeki bitki sayısı diğer genotiplerden daha düşük olmuştur. Her parselde gerçekleşen ortalama metrekaresindeki bitki sayısı 447 adettir (Çizelge 4.98). Su baskını zamanları ve su baskını süreleri yönünden metrekaresindeki bitki sayıları arasında bir fark bulunmamaktadır.

4.3.2 Bitki başına kardeş sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.99'da ve ortalama bitki başına kardeş sayısı ise Çizelge 4.100'de verilmiştir. Çizelge 4.99'dan da anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin bitki başına kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su

baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 1 ve su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.100'ün incelenmesinden, su baskını uygulama zamanları açısından en düşük ortalama bitki başına kardeş sayısı 2,18 adet ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınından elde edilmiştir. Bu değer, kardeşlenme döneminde elde edilen 3,00 adet, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen 3,01 adet bitki başına kardeş sayısı değerlerinden farklı bir grup oluşturmuştur. 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 3,14 adet ortalama bitki başına kardeş sayısı ile karşılaştırıldığında; 3-4 yapraklı dönemde, kardeşlenme döneminde ve sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarının bitki başına kardeş sayısını azalttığı söylenebilir. Araştırmamız sonuçları, erken dönemde uygulanan su baskınlarının bitki başına kardeş sayısını azalttığını açıklayan Ghobadi ve Ghobadi (2010), de San Celedonio ve ark. (2016) ve Yavaş ve ark. (2011)'in bulgularıyla desteklenmektedir.

Su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi yönünden incelendiğinde, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının kardeşlenmeyi azalttığı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının ise bitki başına kardeş sayısı üzerinde istatistiki anlamda etkili olmadığı anlaşılmaktadır. Çizelge

Çizelge 4.99. Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına kardeş sayısı ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	0,45	0,151	1,20
A (Zaman)	2	33,12	16,559	131,08 **
Hata (a)	6	0,76	0,126	
B (Süre)	2	18,16	9,082	24,65 **
A x B	4	17,08	4,271	11,59 **
Hata (b)	18	6,63	0,368	
C (Genotip)	5	27,75	5,550	34,74 **
AC	10	3,19	0,319	1,20 *
BC	10	2,08	0,208	1,30
ABC	20	3,84	0,192	1,20
Hata (c)	135	21,57	0,160	
Genel	215	134,64		
Değişim Katsayısı (%)	14,65			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.100. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bitki başına kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	3,37	1,82	1,87	2,35 d-f	3,27	3,26	3,32	3,28 ab	3,72	3,35	3,50	3,52 a	3,05 AB
Momt	2,45	1,57	1,57	1,86 g	2,48	2,46	2,20	2,38 de	2,73	2,63	2,49	2,62 c-e	2,29 C
Bez	2,86	1,46	1,52	1,95 g	2,70	2,73	2,42	2,62 c-e	2,72	2,81	2,64	2,72 cd	2,43 C
Sakin	2,75	1,66	1,68	2,03 fg	2,90	3,13	2,40	2,81 c	2,73	2,32	2,33	2,46 c-e	2,43 C
Sultn	3,86	1,91	1,85	2,54 c-e	3,99	3,14	3,59	3,57 a	3,40	3,53	3,82	3,58 a	3,23 AB
Ducla	3,55	1,67	1,74	2,32 ef	3,62	3,25	3,07	3,31 ab	3,36	3,11	3,06	3,18 b	2,94 B
Ort.(AxB)	3,14 A	1,68 B	1,71 B		3,16 A	3,00 A	2,83 A		3,11 A	2,96 A	2,97 A		
Ort.(A)				2,18 B				3,00 A				3,01 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 3,14 A 2,55 B 2,50 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,04183 $S\bar{x}$ (süre):0,07149 $S\bar{x}$ (genotip):0,06667 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,1238

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,1155 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.100'de, 10 günlük su baskınlarından elde edilen 2,55 adet bitki başına kardeş sayısı ile 20 günlük su baskınlarından elde edilen 2,50 adet bitki başına kardeş sayısı, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinin bitki başına kardeş sayısı ortalaması olan 3,14 adet bitki başına kardeş sayısı ile kıyaslandığında; 10 ve 20 günlük su baskınlarında bitki başına kardeş sayısı daha düşük olmuştur. Sonuçlarımız, buğdayda su baskınına tolerans yönünden bitki başına kardeş sayısının su baskını uygulamalarıyla azaldığını açıl原因an Erayman ve ark. (2007), Watson ve ark. (1976), Malik ve ark. (2002), Amri ve ark. (2014)'ün bulgularıyla uyum içerisindedir.

Çizelge 4.100'de görüldüğü gibi; genel ortalamalar dikkate alındığında Sultan-95, 3,23 adet bitki başına kardeş sayısı ile en fazla kardeşlenen genotip olurken, bunu 3,05 adet ile Tahirova-2000 ve 2,94 adet ile Ducula-4 genotipleri izlemiştir. En az kardeşlenenler ise 2,29 adet bitki başına kardeş sayısı ile Momtchill, 2,43 adet ile Bezostaya-1 ve 2,43 adet ile Sakin genotipleri olmuştur.

Su baskını uygulama zamanlarının genotipler üzerindeki etkisi dikkate alındığında, bütün genotiplerdeki bitki başına kardeş sayısı değerleri 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında, diğer dönem uygulama değerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Sultan-95 genotipi diğer genotiplerle karşılaştırıldığında 3-4 yapraklı dönemde 2,54 adet, kardeşlenme

döneminde 3,57 adet ve sapa kalkma döneminde 3,58 adet bitki başına kardeş sayısı ile her üç su baskını uygulama zamanında da en fazla kardeşlenen genotip olmuştur. 0 (kontrol) parselleri ortalama değerleriyle karşılaştırıldığında bütün genotiplerin bitki başına kardeş sayıları 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınından olumsuz etkilenmiştir (Çizelge 4.100). Yapmış oldukları çalışma sonucuna göre kardeşlenmenin büyük bir genetik çeşitlilik gösterdiğini belirten Xie ve ark. (2015)'in bulguları araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir.

4.3.3 Başaklanma gün sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.101'de ve ortalama başaklanma gün sayısı ise Çizelge 4.102'de verilmiştir. Çizelge 4.101'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanlarının başaklanma gün sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, su baskını süreleri ve genotiplerin başaklanma gün sayısı üzerine etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 1 ve su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.101. Tarla Denemesi'nden elde edilen başaklanma gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları □	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	11,13	3,71	0,29
A (Zaman)	2	20,58	10,29	0,81
Hata (a)	6	76,23	12,71	
B (Süre)	2	20,58	10,29	6,41 **
A x B	4	34,42	8,60	5,36 **
Hata (b)	18	28,89	1,61	
C (Genotip)	5	8437,67	1687,53	1011,40 **
AC	10	39,08	3,91	2,34 *
BC	10	27,25	2,73	1,63
ABC	20	24,75	1,24	0,74
Hata (c)	135	225,25	1,67	
Genel	215	8945,83		
Değişim Katsayısı (%)	1,03			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.102. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başaklanma gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	125,8	126,3	125,5	125,8 d	127,5	126,0	125,3	126,3 cd	126,8	126,8	125,8	126,4 cd	126,2 C
Momt	124,8	123,0	124,0	123,9 e	124,8	123,5	124,0	124,1 e	123,0	122,0	124,0	123,0 e	123,7 D
Bez	126,8	126,5	128,0	127,1 bc	128,0	124,8	125,3	126,0 cd	128,3	127,3	127,8	127,8 b	126,9 BC
Sakin	127,0	128,0	129,0	128,0 b	127,3	125,5	127,0	126,6 cd	127,8	127,3	128,3	127,8 b	127,4 B
Sultn	135,5	136,0	137,0	136,2 a	136,0	134,5	135,5	135,3 a	136,0	136,5	136,3	136,3 a	135,9 A
Ducla	113,8	115,3	115,3	114,8 fg	114,8	113,5	113,8	114,0 g	116,0	114,3	115,8	115,3 f	114,7 E
Ort.(AxB)	125,6 A-C	125,8 AB	126,5 A		126,4 A	124,6 C	125,1 BC		126,3 AB	125,7 A-C	126,3 AB		
Ort.(A)				126,0 -				125,4 -				126,1 -	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 126,1 A 125,4 B 126,0 AB

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): 0,1495 $S\bar{x}$ (genotip): 0,2154 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,259

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip):0,3731 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Denemeye alınan genotiplerin ortalama başaklanma gün sayısı değerleri 114,7- 135,9 gün arasında değişmiştir. En fazla başaklanma gün sayısına sahip genotip Sultan-95, en az başaklanma gün sayısına sahip genotip ise Ducula-4 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.102).

Çizelge 4.102'de su baskını süreleri dikkate alındığında; en geç başaklanma 126,1 gün ile (A) grubundaki 0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiş bunu, 126,0 gün ile (AB) grubundaki 20 günlük su baskını uygulamaları izlemiştir. En erken başaklanma ise 125,4 gün ile (B) grubundaki 10 günlük su baskını uygulamasında görülmüştür.

Araştırmamızda su baskını uygulama zamanlarının başaklanma gün sayısı üzerindeki etkisinin istatistiki anlamda önemsiz bulunmasına karşın, Amri ve ark. (2014), Arslan (2006), Watson ve ark. (1976) su baskın sürelerinin başaklanma üzerine önemli etkilerde bulunduğunu açıklamaktadır. Bu durum, genotiplerin özellikleri ve deneme koşullarındaki farklılıklardan ileri gelmiş olabilir. Sonuçlarımız Araki ve ark. (2012)'nin bulguları ile desteklenmektedir. Tarla araştırmamızda; su baskınları başaklanma gün sayısını etkilememesine karşın tane veriminde azalmalara yol açmıştır. Bu da bitki başına fertil kardeş sayısı, metrekaresindeki başak sayısı vb. diğer verim unsurlarının, su baskını uygulamalarından olumsuz olarak etkilenmelerinden kaynaklanmıştır.

4.3.4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1

Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.103'te ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ise Çizelge 4.104'de verilmiştir. Çizelge 4.103'ten de anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 yönünden su baskını zamanları ve su baskını süreleri istatistiki anlamda önemsiz bulunmuş, genotipler arasında % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 5, su baskını zamanları x genotip etkileşimi % 1 ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.104'in incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşiminde en az bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değeri 44,5 SPAD ile kardeşlenme döneminde 10 günlük su baskını uygulamasında bulunmuş, bunu 44,7 SPAD ile aynı istatistiki grup içinde yer alan sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulaması izlemiştir.

Çizelge 4.104'te genotiplerin ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri incelendiğinde, 49,5 SPAD değeri ile Momtchill ve 48,2 SPAD değeri ile Bezostaya-1

Çizelge 4.103. Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	103,78	34,59	7,48 *
A (Zaman)	2	18,75	9,37	2,03
Hata (a)	6	27,74	4,62	
B (Süre)	2	38,34	19,17	2,37
A x B	4	96,61	24,15	2,99 *
Hata (b)	18	145,44	8,08	
C (Genotip)	5	1196,47	239,29	45,83 **
AC	10	255,26	25,53	4,89 **
BC	10	71,49	7,15	1,37
ABC	20	186,01	9,30	1,78 *
Hata (c)	135	704,89	5,22	
Genel	215	2844,78		
Değişim Katsayısı (%)	4,95			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.104. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	45,0 ^{i-o}	46,4 ^{c-l}	46,5 ^{c-l}	46,0 ^{C-E}	43,4 ^{l-o}	45,1 ^{h-n}	47,7 ^{a-j}	45,4 ^{C-E}	45,9 ^{e-m}	44,8 ^{i-o}	44,0 ^{j-o}	44,9 ^{D-F}	45,4 ^B
Momt	48,5 ^{a-1}	50,6 ^{ab}	49,9 ^{a-e}	49,7 ^A	50,3 ^{a-c}	46,4 ^{c-l}	49,5 ^{a-f}	48,7 ^{AB}	51,5 ^a	49,1 ^{a-h}	50,1 ^{a-d}	50,2 ^A	49,5 ^A
Bez	49,4 ^{a-f}	47,5 ^{b-k}	47,0 ^{b-l}	48,0 ^{A-C}	49,3 ^{a-g}	45,0 ^{i-o}	48,8 ^{a-1}	47,7 ^{A-D}	49,4 ^{a-f}	50,3 ^{a-c}	47,4 ^{b-l}	49,0 ^{AB}	48,2 ^A
Sakin	46,8 ^{b-l}	47,6 ^{a-j}	46,3 ^{d-m}	46,9 ^{B-E}	48,3 ^{a-1}	45,5 ^{f-m}	46,6 ^{c-l}	46,8 ^{B-E}	46,8 ^{b-l}	46,8 ^{b-l}	43,5 ^{k-o}	45,7 ^{C-E}	46,5 ^B
Sultn	45,9 ^{e-m}	46,2 ^{d-m}	47,7 ^{a-j}	46,6 ^{B-E}	45,5 ^{f-m}	46,8 ^{b-l}	47,1 ^{b-l}	46,5 ^{B-E}	45,3 ^{g-n}	43,6 ^{k-o}	38,6 ^q	42,5 ^{FG}	45,2 ^B
Ducla	44,2 ^{j-o}	41,5 ^{n-q}	41,2 ^{o-q}	42,3 ^{FG}	42,3 ^{m-p}	38,4 ^q	39,4 ^{pq}	40,0 ^G	43,9 ^{j-o}	43,7 ^{j-o}	44,8 ^{i-o}	44,1 ^{EF}	42,2 ^C
Ort.(AxB)	46,6 ^{AB}	46,6 ^{AB}	46,4 ^{AB}		46,5 ^{AB}	44,5 ^C	46,5 ^{AB}		47,1 ^A	46,4 ^{AB}	44,7 ^{BC}		
Ort.(A)				46,6 ⁻				45,9 ⁻				46,1 ⁻	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 46,8 - 45,9 -

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): - $S\bar{x}$ (genotip): 0,3808 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,5802

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,6595 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): - $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,142

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklı değildir.

genotipleri en yüksek, 42,2 SPAD değeri ile Ducula-4 en düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerini vermiştir.

Zaman x genotip etkileşimi incelendiğinde, Ducula-4 genotipinin kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarında 40,1 SPAD ile en düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değeri vermiş, 42,3 SPAD ile 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında Ducula-4'ten elde edilen ortalama da aynı grup içinde yer almıştır (Çizelge 4.104). Sultan-95 de sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından olumsuz etkilenmiş, 42,5 SPAD değeri ile hem diğer zamanlardaki ve hem de 0 (kontrol) parsellerindeki ortalamalara göre daha düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değeri vermiştir.

Genotipler, farklı zamanlarda ve farklı sürelerde uygulanan su baskınlarından bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 yönüyle farklı şekilde etkilenmiştir. Momtchill, Bezostaya-1 ve Ducula-4 genotipleri kardeşlenme döneminde uygulanan 10 günlük su baskınlarında diğer iki dönem uygulamasına göre daha düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 değerleri vermiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, erken dönemde uygulanan su baskınları, alt yapraklarda sararmaya neden olmasına karşın, bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerlerini etkilememiştir. Bu durum Yavaş ve ark. (2011)'in belirttiklerinin aksine fotosentezin tam olarak engellenmediğinin bir göstergesi olabilir. Keleş ve Öncel (2002) de su ve tuz stresleri altında ekmeklik buğday çeşitlerinin klorofil içeriğini koruyabildiğini ifade etmiştir. Kasa Denemesi-1'de genotiplerin çiçeklenme döneminde sahip oldukları ortalama bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerleri ile karşılaştırıldığında, bu denememizde bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerlerin daha düşük olması ve erken dönemde uygulanan su baskınlarının bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerlerini etkilememesi, deneme koşulları ve yıl farklılığından kaynaklanmaktadır. Bu denemede Tahirova-2000 çeşidinde ortalama bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değeri olan 45,4 SPAD değeri, Karaman ve ark. (2014)'ün aynı çeşit için buldukları 48,36 SPAD değerine oldukça yakındır. Araştırmamız sonuçları, genotiplerin bayrak yaprak klorofil içeriği-1 değerleri yönünden bir varyasyon olduğunu göstermekte ve Kün (1988), Zhang ve ark. (2006), Yıldırım ve ark. (2009) ve Bahar (2015)'in bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2

Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.105'de ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ise Çizelge 4.106'da verilmiştir. Çizelge 4.105'den de anlaşılacağı üzere bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin etkisi % 5, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 1, su baskını zamanları x genotip etkileşimi % 5 ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.106'da çiçeklenmeden 10 gün sonra ikinci defa ölçümü yapılan bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin ortalamalar incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını parsellerinden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 ile su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parseli bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri 46,5 SPAD olarak aynı bulunmuştur. Bu değer ile kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınıyla elde edilen 45,2 SPAD ve sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınıyla elde edilen 44,6 SPAD değerleri karşılaştırıldığında kardeşlenme ve sapa dönemindeki su baskını uygulamalarının bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerini düşürdüğü söylenebilir.

Çizelge 4.105. Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	264,81	88,27	12,38 **
A (Zaman)	2	147,57	73,79	10,35 *
Hata (a)	6	42,77	7,13	
B (Süre)	2	152,66	76,33	5,20 *
A x B	4	413,41	103,35	7,04 **
Hata (b)	18	264,34	14,69	
C (Genotip)	5	1129,79	225,96	18,81 **
AC	10	257,76	25,78	2,14 *
BC	10	97,30	9,73	0,81
ABC	20	456,50	22,83	1,90 *
Hata (c)	135	1622,07	12,02	
Genel	215	4848,96		
Değişim Katsayısı (%)	7,63			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden yapılan incelemede, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri 47,0 SPAD ile sapa kalkma döneminde 0 (kontrol) parsellerinden, en düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri de 41,4 SPAD ile sapa kalkma döneminde 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiş, bunu 43,2 SPAD ile kardeşlenme döneminde 10 günlük su baskını uygulaması izlemiştir.

Denemeye alınan genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri 42,3-48,9 SPAD arasında değişmekte olup, bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri en yüksek 48,9 SPAD ile Momtchill ve 47,2 SPAD ile Bezostaya-1 genotiplerinden, en düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri ise 42,3 SPAD ile Ducula-4 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.106'da bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değerleri zaman x genotip etkileşimi yönünden incelendiğinde, değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmeyen genotipler Tahirova-2000, Momtchill ve Bezostaya-1 genotipleri olurken, Sakin ve Ducula-4 genotipleri kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan su baskınlarında, erken dönemde uygulanan su baskınına göre olumsuz yönde etkilenmişler ve daha düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 değeri vermişlerdir. Sultan-95 ise en çok sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınından olumsuz olarak etkilenmiştir.

Çizelge 4.106'nın incelenmesiyle su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi yönünden Bezostaya-1 ve Sakin genotipleri, kardeşlenme döneminde uygulanan 10 günlük su baskınlarında diğer iki dönem uygulamasına göre daha düşük değerler vermiştir. Sapa kalkma döneminde uygulanan 20 günlük su baskınından da Tahirova-2000, Bezostaya-1 ve Sultan-95 genotipleri olumsuz etkilenmiştir. Ducula-4 genotipi ise kardeşlenme dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasından diğer zamanlara göre daha çok etkilenmiştir.

Araştırmamızda, su baskını uygulamalarına 7 Şubat 2014 tarihinde bitkiler 3-4 yapraklı dönemde iken, 8 Mart 2014 tarihinde kardeşlenme döneminde iken ve 31 Mart 2014 tarihinde sapa kalkma döneminde iken başlanmış, deneme konularına göre 10 ve 20 günlük süre dikkate alınarak en son 20 gün su baskını uygulanan sapa kalkma döneminde 9 Nisan 2014 tarihinde parsellerdeki sular boşaltılmıştır. Denemeye alınan genotiplerin çiçeklenmeleri

Çizelge 4.106. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	43,1 e-n	44,8 c-m	46,9 a-j	44,9 CD	43,4 e-n	44,1 c-m	47,8 a-h	45,1 CD	47,2 a-1	45,2 b-m	41,0 j-o	44,5 CD	44,8 CD
Momt	44,5 c-m	51,6 a	50,3 a-c	48,8 AB	51,2 ab	47,3 a-1	48,2 a-g	48,9 A	51,6 a	48,8 a-f	46,3 a-l	48,9 A	48,9 A
Bez	49,6 a-d	48,0 a-g	47,8 a-h	48,5 AB	48,5 a-g	41,5 1-o	49,0 a-e	46,3 A-C	50,2 a-c	49,7 a-d	40,8 k-o	46,9 A-C	47,2 AB
Sakin	48,3 a-g	49,0 a-e	47,4 a-1	48,2 AB	48,9 a-f	41,6 1-o	46,4 a-l	45,6 BC	47,3 a-1	46,6 a-k	41,5 1-o	45,1 CD	46,3 BC
Sultn	45,7 a-m	44,8 c-m	42,6 g-n	44,4 CD	44,8 c-m	44,6 c-m	45,7 a-m	45,0 CD	43,4 e-n	40,0 m-o	36,0 o	39,8 E	43,1 DE
Ducla	44,8 c-m	45,0 c-m	43,6 d-m	44,5 CD	43,0 e-n	40,3 l-o	37,5 no	40,3 E	42,3 g-n	41,7 h-n	42,8 f-n	42,3 DE	42,3 E
Ort.(AxB)	46,0 AB	47,2 A	46,4 AB		46,6 AB	43,2 BC	45,8 AB		47,0 A	45,3 AB	41,4 C		
Ort.(A)				46,5 A				45,2 B				44,6 B	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

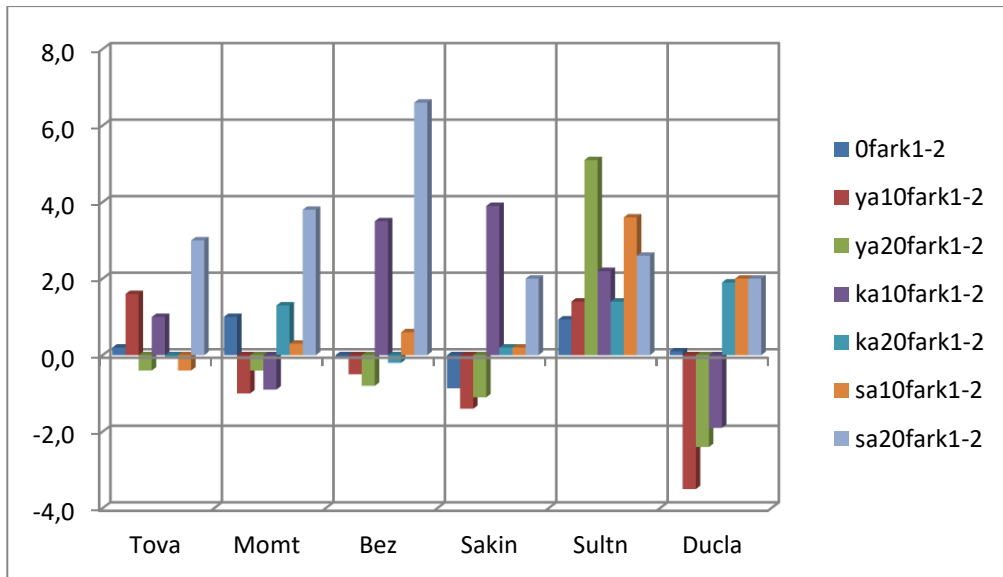
Ort.(B) 46,5 A 45,3 AB 44,5 B

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,3147 $S \bar{x}$ (süre): 0,4517 $S \bar{x}$ (genotip): 0,5778 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,7824

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 1,001 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,733

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

genellikle Mayıs ayının ilk yarısında, geççi Sultan-95 genotipinde ise Mayıs ayının ikinci yarısında gerçekleşmiştir. 10 günlük süredeki en fazla klorofil kaybı, bir önceki okumaya göre Sultan-95 genotipinin 3-4 yapraklı dönemde 20 gün süreyle uygulanan su baskınında, kardeşlenme dönemindeki 10 günlük sürede Bezostaya-1 ve Sakin genotiplerinde ölçülmüş, sapa kalkma dönemindeki 10 günlük sürede ise en fazla klorofil kaybı Sultan-95 ve 20 günlük sürede de Bezostaya-1 genotipinde görülmüştür. Sultan-95 genotipinde bütün uygulamalarda klorofil kaybı söz konusuysen, sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasında bütün genotiplerde klorofil kaybı gözlenmiştir (Şekil 23). Değişik zaman ve sürelerle uygulanan su baskınlarının klorofil içeriğinde meydana gelen azalma yönünden genotipler üzerindeki etkisi farklı olmuştur. Araştırmamızdaki bu sonuçlar klorofil içeriği yönünden genotipler arasında fark olduğunu açıklayan Kün (1988), Zhang ve ark. (2006), Yıldırım ve ark. (2009), Bahar (2015)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Tiryakioğlu ve Koç (2007)'nin, yüksek sıcaklıklarda bayrak yapraklarının kısa sürede yaşlandığını belirttiği gibi araştırmamızda da Sultan-95 genotipinin bayrak yaprağı, artan yüksek sıcaklıkla birlikte hızlı bir yaşlanma sürecine girmiştir. 0 (kontrol) parselleri de dahil bazı uygulama zamanı ve sürelerinde de bazı genotiplerin klorofil içeriklerinde artış meydana gelmiştir. Makarnalık buğdaylarda başaklanma döneminden sonra erken hamur döneminde bayrak yaprağı klorofili ikinci defa ölçüldüğünde SPAD değerlerinde artış meydana geldiğini bildiren Yıldırım ve ark.



Şekil 4.23. Tarla Denemesi'nde bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 ve bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 farkına göre su baskını uygulama zamanı ve sürelerinin genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği kaybına etkisi

(2009)'un bulguları da araştırmamız sonuçlarını desteklemektedir. Özellikle sapa kalkma dönemindeki su baskınlarının genotiplerin klorofil içeriklerini azalttığını gösteren sonuçlarımız da, çiçeklenmeden önce vejetatif gelişme sırasındaki su baskınlarının klorofil SPAD değerlerinin düşmesine neden olduğunu belirten Li ve ark. (2011)'in bulgularıyla uyumludur.

4.3.6 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-3

Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.107'de ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 ise Çizelge 4.108'de verilmiştir. Çizelge 4.107'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 üzerine etkisi önemsiz, genotiplerin etkisi % 1, su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.108'de görüldüğü gibi, denemeye alınan genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 değerleri 27,8-40,6 SPAD arasında değişmekte olup, en yüksek 40,6 SPAD ile Bezostaya-1 ve 40,0 SPAD ile Momtchill genotiplerinden ve en düşük 27,8 SPAD ile Sultan-95 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.107. Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	700,37	233,46	1,10
A (Zaman)	2	90,50	45,25	0,21
Hata (a)	6	1272,92	212,15	
B (Süre)	2	150,47	75,23	0,79
A x B	4	724,73	181,18	1,90
Hata (b)	18	1714,02	95,22	
C (Genotip)	5	3994,28	798,86	12,53 **
AC	10	1719,26	171,93	2,70 **
BC	10	734,05	73,41	1,15
ABC	20	1508,32	75,42	1,18
Hata (c)	135	8604,29	63,74	
Genel	215	21213,19		
Değişim Katsayısı (%)	22,20			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.108. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	26,8	31,7	36,1	31,5 cd	32,4	39,3	41,7	37,8 a-d	40,8	34,7	36,2	37,2 a-d	35,5 AB
Momt	31,4	43,0	39,3	37,9 a-d	44,4	37,0	37,9	39,8 a-d	48,0	38,8	40,4	42,4 a	40,0 A
Bez	41,0	43,3	42,1	42,1 ab	42,7	36,6	43,8	41,0 a-c	42,3	43,9	29,9	38,7 a-d	40,6 A
Sakin	34,5	39,0	41,0	38,2 a-d	39,7	34,5	40,8	38,3 a-d	38,6	34,7	35,6	36,3 a-d	37,6 AB
Sultn	30,3	31,1	35,3	32,2 b-d	34,1	25,4	31,8	30,4 d	16,7	15,1	30,2	20,7 e	27,8 C
Ducla	39,6	35,3	37,9	37,6 a-d	34,7	23,8	31,3	29,9 d	36,8	39,2	29,4	35,1 a-d	34,2 B
Ort.(AxB)	33,9	37,2	38,6		38,0	32,8	37,9		37,2	34,4	33,6		
Ort.(A)				36,6 -				36,2 -				35,1 -	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	36,4	-	34,8
			-
			36,7
			-

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 1,331 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 8,516 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşiminin bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 değerleri yönünden yapılan incelemede, Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1, Sakin ve Ducula-4 genotipleri değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından istatistiki anlamda etkilenmezken, Sultan-95 genotipinin 20,7 SPAD değeri ile sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınında, 3-4 yapraklı dönemdeki 32,2 SPAD değeri ve kardeşlenme dönemindeki 30,4 SPAD değerine göre daha düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 değeri verdiği gözlenmiştir (Çizelge 4.108).

Çiçeklenmeden 20 gün sonra ölçülen bayrak yaprağı klorofil içeriği-3 değerleri, bir önceki ölçümlerle karşılaştırıldığında, Sultan-95 genotipi, 3-4 yapraklı dönem ve sapa kalkma dönemindeki 20 günlük uygulama dışında diğer bütün uygulamalarda klorofil kaybı en fazla olan genotip olmuştur. Sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasında en fazla klorofil kaybı Ducula-4 ve Bezostaya-1 genotiplerinde görülmesine karşın, Bezostaya-1 genotipi diğer bütün uygulamalarda klorofil kaybı en az olan genotip olmuştur. Araştırmamız sonuçları, bayrak yaprağı klorofil içeriğinin azalmasıyla birlikte başaklanma öncesi fotosentezle oluşan besin maddelerinin döllenen sonra taneye taşınmaya başladığını açıklayan Balkan ve Gençtan (2009)'un bulgularıyla uyumludur. Sultan-95 genotipindeki hızlı klorofil kaybının ortaya çıkışının daha çok artan sıcaklıktan kaynaklanmış olacağı görüşü

de, yüksek sıcaklıkların bayrak yaprağın daha hızlı yaşlanmasına neden olduğunu açıklayan Tiryakioğlu ve Koç (2007)'nin bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.7 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-4

Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-4'e ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.109'da ve ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 ise Çizelge 4.110'da verilmiştir. Çizelge 4.109'dan da anlaşılacağı üzere su baskını uygulama zamanları ve su baskını uygulama sürelerinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 üzerine etkisi önemsiz bulunurken, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 5 düzeyinde ve su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.110'da bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 yönünden su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi incelendiğinde; elde edilen değerler genel olarak birbirine yakın değerler olup, kardeşlenme döneminde 10 gün süreyle uygulanan su baskınından 6,1 SPAD ile en düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 değeri elde edilmiştir.

Çizelge 4.109. Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprağı klorofil içeriği-4'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	421,29	140,43	1,25
A (Zaman)	2	36,97	18,48	0,16
Hata (a)	6	676,38	112,73	
B (Süre)	2	130,18	65,09	0,93
A x B	4	819,89	204,97	2,94 *
Hata (b)	18	1253,49	69,64	
C (Genotip)	5	2416,20	483,24	6,33 **
AC	10	2407,03	240,70	3,15 **
BC	10	1356,97	135,70	1,78
ABC	20	2064,63	103,23	1,35
Hata (c)	135	10307,70	76,35	
Genel	215	21890,73		
Değişim Katsayısı (%)	121,86			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.110. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 (SPAD), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	2,3	12,8	16,5	10,5 a-c	7,7	10,6	15,5	11,3 ab	12,9	7,7	10,0	10,2 a-c	10,7 A
Momt	1,2	2,3	10,5	4,7 bc	14,0	3,9	2,3	6,7 bc	33,1	11,7	12,1	19,0 a	10,1 A
Bez	12,3	9,8	12,7	11,6 ab	10,7	3,1	15,8	9,9 a-c	5,8	5,7	12,4	8,0 bc	9,8 A
Sakin	4,8	8,0	15,4	9,4 a-c	16,1	3,1	3,9	7,7 bc	0,0	1,5	0,6	0,7 bc	5,9 AB
Sultn	4,3	19,0	3,8	9,0 a-c	10,5	1,8	2,8	5,0 bc	1,3	1,5	1,0	1,3 bc	5,1 AB
Ducula	3,5	0,3	0,0	1,3 bc	0,0	0,0	0,0	0,0 c	1,8	7,0	0,0	2,9 bc	1,4 B
Ort.(AxB)	4,7 AB	8,7 AB	9,8 A		9,8 A	3,8 B	6,7 AB		9,2 AB	5,9 AB	6,0 AB		
Ort.(A)				7,8 -				6,8 -				7,0 -	

Süre	0 (kontrol)			10 gün			20 gün		
Ort.(B)	7,9	-		6,1	-		7,5	-	
Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): -	$S\bar{x}$ (süre):			$S\bar{x}$ (genotip): 1,456			$S\bar{x}$ (zamanxsüre): 1,703		
$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 2,522	$S\bar{x}$ (sürexgenotip):			$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -					

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.110'da görüldüğü gibi, genotiplerin bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 değerleri 1,4-10,7 SPAD arasında değişmekte olup, Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1, Sakin ve Sultan-95 genotiplerinin bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 değerleri istatistiki anlamda (A) grubu içinde yer almıştır. En düşük bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 değerine sahip genotip ise Ducula-4 genotipidir. Genotiplerin farklılıkları ile ilgili bulgular Kün (1988), Zhang ve ark. (2006), Yıldırım ve ark. (2009) ve Bahar (2015)'in bulgularıyla uyumludur.

Çizelge 4.110'da su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi incelendiğinde, genotipler su baskını uygulama zamanlarından farklı şekilde etkilenmiş, Ducula-4 genotipinin bayrak yaprakları kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınında tamamen sararmıştır. Ducula-4 genotipinin bu değeri, en yüksek bayrak yaprağı klorofil içeriği-4 olan 19,0 SPAD ile Momtchill'in sapa kalkma dönemindeki, 11,6 SPAD ile Bezostaya-1'in 3-4 yapraklı dönemdeki ve 11,3 SPAD ile Tahirova-2000'in kardeşlenme dönemindeki değerleriyle farklı grupta, diğerleri de aynı grup içerisinde yer almıştır.

İncelenen tüm genotiplerde çiçeklenmeden 30 gün sonraki bayrak yaprağı klorofil kaybı çiçeklenmeden 10 ve 20 gün sonraki klorofil kayıplarından daha fazla olmuştur. 3-4 yapraklı dönemdeki 10 günlük su baskınında Momtchill genotipinde, sapa kalkma dönemindeki 10 günlük su baskınında ise Bezostaya-1 genotipinde klorofil kayıpları en fazla

olmuştur. Bütün genotiplerde klorofil azalmasına Tiryakioğlu ve Koç (2007)'nin belirttiği gibi artan sıcaklıkların etki ettiği söylenebilir.

4.3.8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi

Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.111'de ve ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi ise Çizelge 4.112'de verilmiştir. Çizelge 4.111'den de anlaşılacağı üzere istatistiki anlamda bayrak yaprak yeşil kalma süresi yönünden su baskını zamanları % 5, su baskını süreleri % 1 ve genotipler % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri, su baskını zamanları x genotip, su baskını süreleri x genotip ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.112'de görüldüğü gibi, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarıyla elde edilen 30,7 günlük bayrak yaprak yeşil kalma süresi ve sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarıyla elde edilen 30,6 günlük bayrak yaprak yeşil kalma süresine karşı, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarıyla elde edilen 31,3 günlük bayrak yaprak yeşil kalma süresi daha uzun olmuş ve istatistiki anlamda farklı grupta yer

Çizelge 4.111. Tarla Denemesi'nden elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	2,56	0,85	0,52
A (Zaman)	2	23,40	11,70	7,12 *
Hata (a)	6	9,86	1,64	
B (Süre)	2	156,51	78,26	72,55 **
A x B	4	41,30	10,32	9,57 **
Hata (b)	18	19,42	1,08	
C (Genotip)	5	65,09	13,02	10,64 **
AC	10	175,55	17,56	14,35 **
BC	10	78,60	7,86	6,42 **
ABC	20	94,93	4,75	3,88 **
Hata (c)	135	165,17	1,22	
Genel	215	832,37		
Değişim Katsayısı (%)	3,58			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

almıştır. Bu durum, buğdayda gelişme devresi ilerledikçe su baskını uygulamalarının bayrak yapraklarının yeşil kalma sürelerini kısalttığını göstermektedir.

Su baskını sürelerinin bayrak yaprak yeşil kalma süresine etkisi incelendiğinde; 10 ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınları 31,5 gün ile bayrak yaprağının daha uzun süre yeşil kalmasını sağlamış ve su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parseli ortalaması olan 29,7 gün ile istatistiki anlamda farklı gruplar içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.112).

Çizelge 4.112’de su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden yapılan incelemede, bütün su baskını uygulama zamanlarında 10 ve 20 günlük sürelerle uygulanan su baskınları bayrak yaprak yeşil kalma süresini arttırmış, ancak sapa kalkma dönemindeki 10 gün süreli su baskını uygulamasıyla elde edilen 30,7 günlük bayrak yaprak yeşil kalma süresi aynı zamanda 0 (kontrol) parseli ortalamaları ile aynı grup içinde yer almıştır. Bu nedenle sapa kalkma dönemindeki 10 gün süreli su baskını uygulamasının bayrak yaprak yeşil kalma süresini diğer zamanlardaki uygulamalara göre daha az etkilediği söylenebilir.

İncelenen genotiplerin bayrak yaprağı yeşil kalma süreleri 29,9-31,5 gün arasında değişmektedir. Bayrak yaprağı en uzun süre yeşil kalan genotipler Momtchill, Sakin, Tahirova-2000 ve Ducula-4 genotipleri olurken, Bezostaya-1’in bayrak yaprakları diğer genotiplere göre daha erken sararmıştır. Sultan-95 bayrak yaprak yeşil kalma süresi de 30,5 gün ile hem Bezostaya-1 ile aynı grupta yer almış, hem de Tahirova-2000 ve Ducula-4 ile aynı gruba girmiştir (Çizelge 4.112).

Çizelge 4.112’de bayrak yaprağı yeşil kalma süresi yönünden zaman x genotip etkileşimi incelendiğinde; Tahirova-2000, Sakin, Sultan-95 ve Ducula-4 genotiplerinin bayrak yaprak yeşil kalma süreleri, değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmemiş, Momtchill ve Bezostaya-1 genotipleri ise kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan su baskınlarında, erken dönemde uygulanan su baskınına göre daha düşük bayrak yaprak yeşil kalma süresi değeri vermiştir. Ancak Momtchill ve Bezostaya-1 genotiplerinde kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarının bayrak yaprak yeşil kalma süresini azaltmış görülmesi, aslında 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarının bayrak yaprak yeşil kalma süresini 0 (kontrol)’e göre 4-8 gün arasında uzatması ve bunun genel ortalamayı etkilemesinden ileri gelmektedir.

Çizelge 4.112. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bayrak yaprak yeşil kalma süresi (gün), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	29,3 h-m	31,8 d-h	32,5 b-e	31,2 b-d	29,8 f-l	31,0 d-k	32,3 c-f	31,0 cd	29,8 f-l	31,0 d-k	33,3 b-d	31,3 b-d	31,2 AB	29,6 ef	31,3 bc	32,7 a
Momt	29,5 g-l	34,5 a-c	33,3 b-d	32,4 ab	31,3 d-j	31,8 d-h	30,8 d-k	31,3 b-d	31,8 d-h	31,0 d-k	29,5 g-l	30,8 cd	31,5 A	30,8 c-e	32,4 ab	31,2 bc
Bez	27,8 lm	36,0 a	34,8 ab	32,8 a	27,0 m	29,5 g-l	29,3 h-m	28,6 e	27,5 lm	28,5 k-m	28,8 j-m	28,3 e	29,9 C	27,4 g	31,3 bc	30,9 cd
Sakin	31,0 d-k	30,8 d-k	30,3 e-k	30,7 cd	30,8 d-k	32,8 b-e	32,0 d-g	31,8 a-c	31,5 d-ı	31,8 d-h	31,8 d-h	31,7 a-c	31,4 A	31,1 bc	31,8 a-c	31,3 bc
Sultn	29,0 ı-m	31,0 d-k	30,5 e-k	30,2 d	30,3 e-k	31,8 d-h	31,5 d-ı	31,2 b-d	29,8 f-l	29,8 f-l	31,3 d-j	30,3 d	30,5 BC	29,7 d-f	30,8 c-e	31,1 bc
Ducla	29,5 g-l	31,0 d-k	31,8 d-h	30,8 cd	29,3 h-m	31,0 d-k	30,5 e-k	30,3 d	29,5 g-l	32,0 d-g	32,5 b-e	31,3 b-d	30,8 AB	29,4 f	31,3 bc	31,6 a-c
Ort.	29,3 D	32,5 A	32,2 A		29,7 D	31,3 B	31,0 B		30,0 CD	30,7 BC	31,2 B			29,7 Y	31,5 Z	31,5 Z
Ort.(A)				31,3 A				30,7 B				30,6 B				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,1509 $S\bar{x}$ (süre):0,1225 $S\bar{x}$ (genotip):0,1841 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,2121

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,3189 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): 0,3189 $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 0,5523

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.112, su baskını süreleri x genotip etkileşimi yönünden incelendiğinde, Sakin genotipi su baskını uygulama sürelerinden etkilenmemiş, Bezostaya-1 ve Ducula-4 genotiplerinin bayrak yaprakları, 10 ve 20 günlük süreyle uygulanan su baskınlarında, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerine göre daha uzun süre yeşil kalmıştır. Tahirova-2000 genotipinde ise su baskını süresi arttıkça bayrak yaprak yeşil kalma süresi de artmıştır. Momtchill'in bayrak yaprağı ise 10 günlük su baskını uygulamasında diğer uygulama süreleri değerine göre daha uzun süre yeşil kalmıştır.

Su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşiminin istatistiki olarak önemli bulunmasının nedeni, Momtchill ve Bezostaya-1 genotiplerinin diğer genotiplere göre farklı şekilde etkilenmesidir. Buna göre, hem kardeşlenme döneminde hem de sapa kalkma döneminde 10 ve 20 günlük sürelerle uygulanan su baskınları, diğer genotiplerden farklı olarak, Momtchill ve Bezostaya-1 genotiplerinde bayrak yaprakların daha erken sararmasına neden olmuştur. Bezostaya-1 genotipinde kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulamasıyla elde edilen bayrak yaprak yeşil kalma süreleri daha düşük değerlerle, 3-4 yapraklı dönem uygulama değerinden ayrılmıştır (Çizelge 4.112).

Araştırmamızda, genotiplerin bayrak yaprakları, su baskını zamanı ve sürelerinden istatistiki anlamda etkilenip, bütün su baskını uygulamalarında 0 (kontrol) parselleri ortalamalarına göre daha uzun süre yeşil kalmıştır. Bu sonuçlarımız, klorofildeki azalmanın yavaş olması sonucunda bayrak yaprağının yeşil kalma süresinin daha uzun sürdüğünü ve bunun daha yüksek verim vermesinin nedeni olduğunu belirten Zhang ve ark. (2006) ile yavaş yaşanan ve en düşük klorofil kaybı değeri veren genotiplerin yeşil kalma özelliklerini en iyi şekilde koruyabildiklerini belirten Bahar (2015)'in bulgularıyla çelişmektedir. Setter ve ark. (1999)'un bulguları ise araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir.

4.3.9 Tane dolum süresi

Tarla Denemesi'nden elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.113'te ve ortalama tane dolum süresi ise Çizelge 4.114'de verilmiştir. Çizelge 4.113'ten de anlaşılacağı üzere su baskını zamanlarının tane dolum süresi üzerine etkisi önemsiz, su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 1 ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.113. Tarla Denemesi'nden elde edilen tane dolum süresine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	13,87	4,62	0,28
A (Zaman)	2	102,93	51,46	3,09
Hata (a)	6	99,96	16,66	
B (Süre)	2	54,48	27,24	11,23 **
A x B	4	58,07	14,52	5,98 **
Hata (b)	18	43,67	2,43	
C (Genotip)	5	1890,59	378,12	135,40 **
AC	10	34,80	3,48	1,25
BC	10	50,91	5,09	1,82
ABC	20	92,37	4,62	1,65 *
Hata (c)	135	377,00	2,79	
Genel	215	2818,65		
Değişim Katsayısı (%)	4,09			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.114'de, su baskını uygulamalarının tane dolum süresinde uzamaya yol açtığı görülmektedir. 0 (kontrol) parseli tane dolum süresi 40,1 gün iken, 10 gün su baskını uygulamasında ortalama tane dolum süresi 41,3 gün ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarında tane dolum süresi 41,1 gün olmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi dikkate alındığında da sadece kardeşlenme döneminde 10 ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınları istatistiki anlamda su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamalarına göre tane dolum süresinin uzamasına yol açmıştır.

Çizelge 4.114'de görüldüğü gibi, genotiplerin tane dolum süreleri 35,1-44,3 gün arasında değişmiştir. Tane dolum süresi en uzun olan genotipler 44,3 gün ile Momtchill ve 43,4 gün ile Tahirova-2000 genotipleri olurken, tane dolum süresi en kısa olan genotip 35,1 gün ile Sultan-95 genotipi olmuştur.

Çizelge 4.114, su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi yönüyle incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınları, genotiplerin tane dolum sürelerini istatistiki anlamda etkilememiştir. Kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınları ise Sakin ve Sultan-95 genotiplerinin tane dolum sürelerini su baskını

Çizelge 4.114. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama tane dolun süresi (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	43,5 b-g	43,3 b-h	42,5 d-j	43,1	41,5 d-k	45,8 a-c	46,0 ab	44,4	42,0 d-k	42,3 d-j	44,3 b-d	42,8	43,4 A
Momt	41,8 d-k	43,8 b-f	43,0 c-ı	42,8	44,3 b-d	45,8 a-c	48,0 a	46,0	43,5 b-g	45,5 a-c	43,0 c-ı	44,0	44,3 A
Bez	40,5 h-m	41,3 e-l	39,3 k-n	40,3	40,0 j-m	44,0 b-e	43,8 b-f	42,6	40,3 ı-m	42,0 d-k	41,0 f-m	41,1	41,3 B
Sakin	41,3 e-l	39,3 k-n	40,0 j-m	40,2	40,8 g-m	41,0 f-m	40,8 g-m	40,8	40,0 j-m	39,8 j-m	38,3 m-p	39,3	40,1 C
Sultn	34,8 qr	34,0 r	34,8 qr	34,5	34,8 qr	36,8 n-q	35,8 p-r	35,8	34,5 qr	34,5 qr	36,0 o-r	35,0	35,1 D
Ducla	40,8 g-m	40,0 j-m	40,5 h-m	40,4	40,0 j-m	43,0 c-ı	40,8 g-m	41,3	38,5 l-o	41,3 e-l	42,5 d-j	40,8	40,8 BC
Ort.(AxB)	40,4 B	40,3 B	40,0 B		40,2 B	42,7 A	42,5 A		39,8 B	40,9 B	40,8 B		
Ort.(A)				40,2 -				41,8 -				40,5 -	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 40,1 B 41,3 A 41,1 A

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): - $S \bar{x}$ (süre): 0,1837 $S \bar{x}$ (genotip): 0,2784 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,3182

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): - $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 0,8352

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerine göre etkilemezken, diğer genotiplerde 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınları genotiplerin tane dolum sürelerini uzatmıştır. Tahirova-2000 ve Bezostaya-1 genotiplerinde 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınlarından elde edilen tane dolum süresi değerleri istatistiki anlamda 0 (kontrol) parselleri değerinden daha uzun olmuştur. Sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarında ise 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınları sadece Ducula-4 genotipinin tane dolum sürelerinin daha uzun olmasına neden olmuştur.

Araştırma sonuçlarımıza göre, 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları tane dolum süresini 1 gün kadar uzatmıştır. Genotipler de tane dolum süresi yönüyle su baskınlarından farklı şekillerde etkilenmişler, tane dolum sürelerinin verim üzerine olan etkileri de farklı olmuştur. Örneğin Tahirova-2000 genotipinin tane dolum süresi uzun ve verimi de yüksek bulunmuştur. Ancak Momtchill genotipinin tane dolum süresi daha uzun olmasına rağmen verimi Tahirova-2000 genotipinin veriminden düşüktür. Bu sonuçlarımız, genotiplerin tane doldurma oranlarının yavaş olmasıyla da ilgili olabileceğini açıklayan Sharma (1994)'ün bulgularıyla desteklenmektedir. Tahirova-2000 genotipi dışındaki genotipler ile ilgili olarak araştırma sonuçlarımız, tane dolum süresinin uzun olmasının verim üzerinde olumlu etkisi olduğunu açıklayan Wiegand ve ark. (1981), Wiegand ve Cuellar (1981), Yağbasanlar ve ark. (1990a), Yağbasanlar ve ark. (1990b), Sharma (1994), Birsin (1999), Öztürk ve Çağlar (1999), Başer ve ark. (2005)'in bulguları ile çelişmektedir. Ancak tane dolum süresinin yalnız başına verimi belirleyici bir unsur olmadığını, bu dönemde yaprakların uzun süre yeşil kalmasının ve klorofil oranının da yüksek olmasının önemli olduğunu bildiren Jenner ve Rathjen (1975)'in bulguları sonuçlarımızı desteklemektedir.

4.3.11 Fizyolojik olum gün sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.115'de ve ortalama fizyolojik olum gün sayısı ise Çizelge 4.116'da verilmiştir. Çizelge 4.115'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin fizyolojik olum gün sayısı üzerine etkileri ile su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi istatistiki anlamda önemsiz, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x genotip, su baskını süreleri x genotip ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.115. Tarla Denemesi'nden elde edilen fizyolojik olum gün sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları □	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	1,46	0,49	0,26
A (Zaman)	2	10,12	5,06	2,75
Hata (a)	6	11,03	1,84	
B (Süre)	2	8,90	4,45	2,92
A x B	4	10,63	2,66	1,74
Hata (b)	18	27,47	1,53	
C (Genotip)	5	5679,02	1135,81	1238,64 **
AC	10	46,38	4,64	5,06 **
BC	10	24,10	2,41	2,63 **
ABC	20	60,87	3,04	3,32 **
Hata (c)	135	123,79	0,92	
Genel	215	6003,77		
Değişim Katsayısı (%)	0,58			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.116'da görüldüğü gibi genotiplerin ortalama fizyolojik olum gün sayıları 155,2-171,0 gün arasında değişmiştir. Kışlık karakterli Sultan-95 171,0 gün ile en geç fizyolojik oluma ulaşan genotip olarak ön plana çıkmıştır. En erken olgunlaşan genotip ise 155,2 günlük bir süreyle Ducula-4 genotipi olmuştur.

Su baskını zamanlarının genotipler üzerindeki etkisi incelendiğinde, Momtchill, Sakin ve Sultan-95 genotipleri 3-4 yapraklı dönemde, kardeşlenme döneminde ve sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından istatistiki anlamda etkilenmemiştir (Çizelge 4.116). Ancak Bezostaya-1 genotipinde 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınından elde edilen fizyolojik olum için geçen gün sayısı, diğer dönemlerde uygulanan su baskını değerlerine göre daha az olmuştur. Tahirova-2000 ve Ducula-4 genotiplerinde ise kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarında fizyolojik olum diğer zamanlardaki uygulamalara göre daha kısa sürmüştür.

Çizelge 4.116'nın incelenmesiyle, 10 ve 20 günlük su baskını sürelerinin Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Sakin genotiplerinde fizyolojik olum gün sayısını etkilemediği anlaşılmaktadır. Sultan-95 ve Ducula-4 genotiplerinde ise artan su baskını süreleri fizyolojik olum gün sayısını arttırmıştır. Her iki genotipte de en yüksek fizyolojik

Çizelge 4.116. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama fizyolojik olum gün sayısı (gün), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	169,3 c-j	169,5 c-1	168,0 h-n	168,9 BC	169,0 d-k	167,3 j-n	167,5 i-n	167,9 C-E	168,8 e-l	169,0 d-k	170,0 b-h	169,3 B	168,7 B	169,0 c	168,6 cd	168,5 c-e
Momt	166,5 mn	166,8 l-n	167,0 k-n	166,8 F	167,5 i-n	166,0 n	168,3 g-m	167,3 D-F	166,5 mn	167,5 i-n	167,0 k-n	167,0 EF	167,0 C	166,8 gh	166,8 h	167,4 e-h
Bez	167,3 j-n	167,8 i-n	167,3 j-n	167,4 D-F	168,0 h-n	168,8 e-l	169,0 d-k	168,6 BC	168,5 f-m	169,3 c-j	168,8 e-l	168,8 BC	168,3 B	167,9 e-g	168,6 cd	168,3 c-e
Sakin	168,3 g-m	167,3 j-n	169,0 d-k	168,2 B-D	168,0 h-n	166,5 mn	167,8 i-n	167,4 D-F	167,8 i-n	167,0 k-n	166,5 mn	167,1 D-F	167,6 C	168,0 e-f	166,9 f-h	167,8 d-h
Sultn	170,3 a-g	170,0 b-h	171,8 ab	170,7 A	170,8 a-e	171,3 a-c	171,3 a-c	171,1 A	170,5 a-f	171,0 a-d	172,3 a	171,3 A	171,0 A	170,5 b	170,8 ab	171,8 a
Ducla	154,5 pq	155,3 p	155,8 p	155,2 GH	154,8 pq	155,0 p	153,0 q	154,3 H	154,5 pq	155,5 p	158,3 o	156,1 G	155,2 D	154,6 j	155,3 ij	155,7 i
Ort.	166,0 -	166,1 -	166,5 -		166,3 -	165,8 -	166,1 -		166,1 -	166,5 -	167,1 -			166,1 -	166,1 -	166,6 -
Ort.(A)				166,2 -				166,1 -				166,6 -				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 0,1599 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,2769 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): 0,2769 $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 0,4796
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

olum gün sayısı değerleri 20 günlük su baskınında, Sultan-95'te 171,8 gün ve Ducula-4'te 155,7 gün olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.116).

Çizelge 4.116'da genotiplerin, su baskını zamanları ve süreleri etkisi altında fizyolojik olum gün sayıları incelendiğinde, Momtchill ve Ducula-4 genotiplerinin kardeşlenme ve sadece Ducula-4 genotipinin de sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından etkilenerek su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli çıkmasına neden olduğu söylenebilir. Buna göre 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 gün sürelerle uygulanan su baskınları, genotiplerin fizyolojik olum gün sayılarını istatistiki anlamda etkilememiştir. Kardeşlenme döneminde de Tahirova-2000, Bezostaya-1, Sakin ve Sultan-95 genotipleri 10 ve 20 günlük su baskınlarından etkilenmemiştir. Sapa kalkma dönemindeki 20 günlük su baskını uygulaması ise Ducula-4 genotipinin fizyolojik olum gün sayısının 0 (kontrol) parseli değerine göre artmasına neden olmuştur.

Fizyolojik olum gün sayısı yönünden yazlık ve kışlık genotipler olan Ducula-4 ve Sultan-95 arasında 15,8 günlük, bir önceki yıl Kasa Denemesi-1 sonuçlarına göre de, iki yıl arasında yaklaşık 10 günlük bir fark tespit edilmiştir. Yıllar, genotipler ve deneme koşullarının farklı olmasından kaynaklanan bu durumda, Akkaya (1994), Fırat (2006), Begum ve Nessa (2014)'ün dikkat çektikleri sıcaklık faktörünün rolü büyüktür. Su baskını uygulamalarından etkilenmeyen genotipler dışındaki diğer genotiplerde Watson ve ark. (1976)'nın belirttiği gibi fizyolojik olum süresi uzamıştır.

4.3.11 Metrekaredeki kardeş sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaredeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.117'de ve ortalama metrekaredeki kardeş sayısı ise Çizelge 4.118'de verilmiştir. Çizelge 4.117'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin metrekaredeki kardeş sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli, su baskını zamanları x su baskını süreleri ve su baskını zamanları x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.118'in incelenmesinden anlaşıldığı gibi, su baskını zamanlarının 6 ekmeklik buğday genotipinden elde edilen metrekaredeki kardeş sayıları 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarında 972 adet iken, kardeşlenme dönemindeki su baskınlarında 1334 adet

Çizelge 4.117. Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaresindeki kardeş sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	728668,57	242889,52	4,33
A (Zaman)	2	6050260,59	3025130,30	53,95 **
Hata (a)	6	336466,67	56077,78	
B (Süre)	2	3220789,29	1610394,64	39,58 **
A x B	4	3817148,57	954287,14	23,46 **
Hata (b)	18	732345,47	40685,86	
C (Genotip)	5	4379079,25	875815,85	30,20 **
AC	10	789449,57	78944,96	2,72 **
BC	10	443824,05	44382,41	1,53
ABC	20	623097,26	31154,86	1,07
Hata (c)	135	3914774,04	28998,33	
Genel	215	25035903,33		
Değişim Katsayısı (%)	14,10			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

ve sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarında 1319 adet olmuştur. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde 1379 adet metrekaresinde kardeş sayısı elde edildiği de göz önüne alındığında, bu sonuçlar buğdayda erken dönemdeki su baskını uygulamalarının metrekaresindeki kardeş sayılarında önemli oranda azalmaya yol açtığını göstermektedir.

Su baskını uygulama sürelerinin metrekaresindeki kardeş sayısına etkisi, su baskını zamanlarına benzer şekilde olmuştur. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri metrekaresindeki kardeş sayıları 1374 adet iken, 10 günlük su baskınlarındaki kardeş sayısı 1144 adet ve 20 günlük su baskınlarında 1101 adet olmuştur. Bu sonuç, su baskını sürelerinin metrekaresindeki kardeş sayısını istatistiki anlamda önemli derecede azalttığını göstermektedir.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden Çizelge 4.118 incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının olumsuz etkisinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre daha fazla olduğu dikkati çekmektedir. 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskınlarındaki metrekaresindeki kardeş sayısı 750 adet, 20 günlük su baskını uygulamalarındaki kardeş sayısı 772 adet olmuş, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 1392 adet kardeş sayısından istatistiki anlamda düşük bulunmuştur. Sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamaları ise istatistiki anlamda

Çizelge 4.118. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki kardeş sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	1558	808	834	1067 ef	1510	1376	1421	1436 ab	1591	1518	1584	1564 a	1356 A
Momt	1069	694	693	819 g	1167	1026	993	1062 ef	1219	1232	1104	1185 de	1022 B
Bez	1278	689	690	886 fg	1310	1242	1058	1203 c-e	1057	1341	1233	1210 c-e	1100 B
Sakin	1203	752	772	909 fg	1369	1405	1126	1300 b-d	1027	1100	1020	1049 ef	1086 B
Sultn	1608	825	822	1085 ef	1744	1420	1458	1541 a	1389	1606	1531	1509 a	1378 A
Ducla	1638	732	822	1064 ef	1609	1414	1355	1459 ab	1475	1412	1302	1396 a-c	1307 A
Ort.(AxB)	1392 AB	750 C	772 C		1452 A	1314 AB	1235 B		1293 AB	1368 AB	1296 AB		
Ort.(A)				972 B				1334 A				1319 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 1379 A 1144 B 1101 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 27,91 $S\bar{x}$ (süre): 23,77 $S\bar{x}$ (genotip): 28,38 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 41,17

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 49,16 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

metrekaredeki kardeş sayısını etkilemezken, kardeşlenme döneminde 1452 adet ile en yüksek kardeş sayısı 0 (kontrol) parselleri uygulamasından, 1235 adet ile en düşük değer de 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilmiştir.

Denemede yer alan genotiplerin metrekaresindeki kardeş sayısı 1022-1378 adet arasında değişmiştir. En fazla metrekaresindeki kardeş sayısı Sultan-95 genotipinde elde edilmiş olup bunu, 1356 adet ile Tahirova-2000 ve 1307 adet ile Ducula-4 genotipi izlemektedir. En az metrekaresindeki kardeş sayısı ise 1086 adet ile Sakin, 1100 adet ile Bezostaya-1 ve 1022 adet ile Momtchill genotiplerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.118'in incelenmesinden anlaşıldığı gibi su baskını zamanları x genotip etkileşiminin önemli bulunmuş olması bazı genotiplerin su baskını uygulama zamanlarına farklı tepkiler vermelerinden kaynaklanmıştır. Denemede yer alan tüm genotipler 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskını ortalama değerlerine göre kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki yüksek metrekaresindeki kardeş sayısı değerleriyle su baskını uygulama zamanlarından benzer şekilde etkilenirken, sadece Sakin genotipi sapa kalkma dönemindeki su baskınlarında daha düşük metrekaresindeki kardeş sayısı değeriyle diğerlerinden ayrılmaktadır. Yine bütün genotiplerin su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri

ortalamlarına göre 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarından metrekaresindeki kardeş sayılarının olumsuz yönde etkilendikleri söylenebilir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bu sonuçlar; su baskınlarının kardeşlenmeyi olumsuz yönde etkilediğini ve kardeş sayısını azalttığını açıklayan Watson ve ark. (1976), Cannell ve ark. (1984), Samad ve ark. (2001), Malik ve ark. (2002), Erayman ve ark. (2007), Amri ve ark. (2014), Arduni ve ark. (2016) ve de San Celedonio ve ark. (2016)'nın bulguları tarafından desteklenmektedir.

4.3.12 Bitki başına başak sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.119'da ve ortalama bitki başına başak sayısı ise Çizelge 4.120'de verilmiştir. Çizelge 4.119'dan da anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin bitki başına başak sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.119. Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki başına başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	0,97	0,32	2,75
A (Zaman)	2	7,01	3,50	29,84 **
Hata (a)	6	0,71	0,12	
B (Süre)	2	5,75	2,88	17,61 **
A x B	4	3,64	0,91	5,58 **
Hata (b)	18	2,94	0,16	
C (Genotip)	5	6,75	1,35	17,73 **
AC	10	0,48	0,05	0,63
BC	10	0,59	0,06	0,77
ABC	20	1,21	0,06	0,80
Hata (c)	135	10,28	0,08	
Genel	215	40,33		
Değişim Katsayısı (%)	18,00			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.120. Tarla Denemesi’nden elde edilen ortalama bitki başına başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	1,80	1,17	1,06	1,34	1,70	1,50	1,36	1,52	1,93	1,73	1,93	1,86	1,58 BC
Momt	1,46	1,10	1,13	1,23	1,52	1,43	1,33	1,43	1,94	1,64	1,82	1,80	1,49 CD
Bez	1,75	0,89	0,89	1,18	1,65	1,37	1,20	1,41	1,56	1,39	1,47	1,47	1,35 DE
Sakin	1,45	1,04	0,96	1,15	1,33	1,31	1,10	1,25	1,69	1,29	1,53	1,50	1,30 E
Sultn	2,13	1,08	1,25	1,49	1,78	1,62	1,56	1,65	1,74	1,84	2,16	1,91	1,68 AB
Ducla	2,17	1,26	1,36	1,60	1,96	1,59	1,74	1,76	2,17	1,82	2,17	2,05	1,80 A
Ort.(AxB)	1,79 AB	1,09 D	1,11 D		1,66 A-C	1,47 BC	1,38 CD		1,84 A	1,62 A-C	1,85 A		
Ort.(A)				1,33 B				1,50 B				1,77 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 1,76 A 1,39 B 1,45 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,04082 $S\bar{x}$ (süre): 0,04714 $S\bar{x}$ (genotip): 0,04714 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,08165

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.120’nin incelenmesinden anlaşıldığı gibi, bitki başına başak sayısı 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarında 1,33 adet ve kardeşlenme dönemindeki su baskınlarında 1,50 adet ile aynı istatistik grupta yer almışlar, sapa kalkma dönemindeki su baskınlarında ise bitki başına başak sayısı 1,77 adet ile istatistiki olarak farklı gruba ait olmuştur. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinin bitki başına başak sayısı ortalaması ile karşılaştırıldığında; 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının bitki başına başak sayısını azalttığı, sapa kalkma döneminde ise etkilemediği söylenebilir.

Su baskını sürelerinin bitki başına başak sayısı üzerine etkisi, su baskını zamanlarına benzer şekilde olmuştur. 10 günlük su baskını sürelerinin bitki başına başak sayısı 1,39 adet ve 20 günlük su baskını sürelerinin bitki başına başak sayısı 1,45 adet olarak bulunmuş, 0 (kontrol) parsellerinin 1,76 adet olan bitki başına başak sayısı ile karşılaştırıldığında su baskını süreleri bitki başına başak sayısını önemli oranda azalmaktadır.

Çizelge 4.120’de bitki başına başak sayısı su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden incelendiğinde, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskınlarının bitki başına başak sayısına etkileri istatistiki anlamda önemli olmamasına karşın, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının

olumsuz etkisinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre daha fazla olduğu görülmektedir. 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskını uygulamalarında 1,09 adet, 20 günlük su baskını uygulamalarında ise 1,11 adet bitki başına başak sayıları aynı gruba girmişler, 1,79 adet bitki başına başak sayısına sahip 0 (kontrol) parselleri ortalamasından ayrılmışlardır.

Denemeye alınan genotiplerin bitki başına başak sayıları 1,30-1,80 adet arasında değişmiş olup, en fazla başak sayısı Ducula-4 genotipinde, en az bitki başına başak da Sakin genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.120).

Buğdayda bitki başına başak sayısı tane verimine etkili en önemli faktörlerden birisidir (Genç 1978, Davidson ve Chevalier 1990, Collaku ve Harrison 2002, Collaku ve Harrison 2005, Çekiç 2007, Kaydan ve Yağmur 2008). Araştırmamızda bitki başına başak sayısı, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarında daha fazla olmak üzere 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları bitki başına başak sayısını istatistiki anlamda önemli oranda azaltmış ve tane verimi ile bitki başına başak sayısı arasında olumlu ve önemli bir korelasyon da ($r=0,70^{**}$) bulunmuştur (Çizelge 4.155). Bu sonuçlarımız, su baskınlarının bitki başına başak sayısını azalttığını belirten Watson ve ark. (1976), Cannell ve ark. (1984), Samad ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Li ve ark. (2011), Amri ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2014) ve Sheikh ve ark. (2014)'ün bulguları ile desteklenmektedir. Sonuçlarımız, buğday çeşitlerinde genotiplerin bitki başına başak sayısı yönünden farklı olduğunu açıklayan Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla uyum içerisindedir.

4.3.13 Metrekaredeki başak sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaredeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.121'de ve ortalama metrekaredeki başak sayısı ise Çizelge 4.122'de verilmiştir. Çizelge 4.121'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.122'de su baskını zamanlarının metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre metrekaredeki başak sayısını düşürdüğünü, sapa kalkma döneminde ise etkilemediğini söylemek mümkündür. 3-4

Çizelge 4.121. Tarla Denemesi'nden elde edilen metrekaresindeki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	18674,98	6224,99	0,33
A (Zaman)	2	1123105,44	561552,72	29,57 **
Hata (a)	6	113930,48	18988,41	
B (Süre)	2	1054058,33	527029,17	94,35 **
A x B	4	815912,89	203978,22	36,52 **
Hata (b)	18	100550,33	5586,13	
C (Genotip)	5	1223694,60	244738,92	23,27 **
AC	10	143772,67	14377,27	1,37
BC	10	188925,94	18892,59	1,80
ABC	20	218872,50	10943,63	1,04
Hata (c)	135	1419817,46	10517,17	
Genel	215	6421315,63		
Değişim Katsayısı (%)	15,13			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

yapraklı dönemdeki su baskınlarından elde edilen 593 adet metrekaresindeki başak sayısı, kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen 671 adet ile aynı istatistiki grupta yer alırken, sapa kalkma dönemindeki 770 adet metrekaresindeki başak sayısı istatistiki anlamda farklı gruba girmiştir.

Su baskını uygulama süreleri yönünden metrekaresindeki başak sayıları incelendiğinde su baskını süresi arttıkça metrekaresindeki başak sayıları istatistiki anlamda önemli oranda azalmıştır. 10 günlük su baskınlarında metrekaresindeki başak sayıları 662 adet ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarında ise metrekaresindeki başak sayısı 636 adet olmasına karşın, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinde metrekaresindeki başak sayısı 776 adet olarak bulunmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden metrekaresindeki başak sayısı incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemdeki 10 günlük su baskınlarında 485 adet ve 20 günlük su baskınlarında 503 adet metrekaresindeki başak sayısı elde edilmesine karşın, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen metrekaresindeki başak sayısı 792 adet olmuştur. Bu durumda 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarının metrekaresindeki

Çizelge 4.122. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama metrekaresindeki başak sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	835	522	469	609	782	623	583	663	823	767	865	818	697 B
Momt	636	484	504	541	717	593	603	638	868	765	796	810	663 BC
Bez	774	418	400	531	798	620	527	648	640	663	690	664	614 CD
Sakin	636	473	443	517	618	573	515	569	605	613	670	629	572 D
Sultn	878	464	560	634	779	726	621	709	704	835	865	801	715 B
Ducla	992	550	642	728	954	685	759	799	937	820	929	895	808 A
Ort.(AxB)	792 A	485 C	503 C		775 A	637 B	601 B		763 A	744 A	803 A		
Ort.(A)				593 B				671 B				770 A	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	776 A	622 B	636 B

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 27,91 $S \bar{x}$ (süre): 23,77 $S \bar{x}$ (genotip): 28,38 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 41,17
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 49,16 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

başak sayısı üzerindeki olumsuz etkisinin diğer dönemlerdeki su baskını uygulamalarına göre daha fazla olduğu söylenebilir (Çizelge 4.122).

Denemeye alınan genotiplerin metrekaresindeki başak sayıları 572-807 adet arasında değişmiş, en fazla metrekaresinde başak sayısı Ducula-4 genotipinde, en az metrekaresindeki başak sayısı da Sakin genotipinde elde edilmiştir.

Araştırma sonuçlarımız; parsel başına başak sayısının, çiçeklenme öncesi su baskını uygulamalarında kontrolden belirgin derecede daha düşük olmasının tane verimindeki azalmanın nedeni olduğunu belirten Li ve ark. (2011), su baskınlarının tüm genotiplerin metrekaresindeki başak sayısını istatistiki anlamda önemli ölçüde etkilediğini belirten Amri ve ark. (2014) ve su baskını stresinin buğdayda metrekaresindeki başak sayısını azalttığını belirten Olgun ve ark. (2008)'in bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.14 Bitki boyu

Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.123'te ve ortalama bitki boyu ise Çizelge 4.124'de verilmiştir. Çizelge 4.123'ten de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin bitki boyu üzerine

Çizelge 4.123. Tarla Denemesi'nden elde edilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	143,69	47,90	1,80
A (Zaman)	2	5635,40	2817,70	105,67 **
Hata (a)	6	159,98	26,66	
B (Süre)	2	2257,36	1128,68	38,81 **
A x B	4	1622,67	405,67	13,95 **
Hata (b)	18	523,48	29,08	
C (Genotip)	5	8201,27	1640,25	125,17 **
AC	10	192,94	19,29	1,47
BC	10	181,71	18,17	1,39
ABC	20	292,50	14,63	1,12
Hata (c)	135	1769,00	13,10	
Genel	215	20980,01		
Değişim Katsayısı (%)	3,80			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.124'de su baskını uygulama zamanlarının bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde; kardeşlenme dönemindeki su baskınlarından elde edilen ortalama bitki boyu 97,9 cm ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan su baskınlarından elde edilen bitki boyu 99,9 cm olmuş, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında daha kısa bitki boyu değerleri elde edilmiştir (88,2 cm). Bu değerler su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 99,9 cm bitki boyu ile karşılaştırıldığında, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarının bitki boyunda kısaltmaya yol açtığı söylenebilir.

Su baskını uygulama sürelerinin bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde; 10 günlük su baskını uygulamalarında ortalama bitki boyu 93,5 cm, 20 günlük su baskını uygulamalarında ortalama bitki boyu 92,6 cm olmasına karşın, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerindeki bitki boyu 99,9 cm ile istatistiki anlamda farklı bir grubu oluşturmuştur.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden Çizelge 4.124 incelenecek olursa, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının olumsuz etkisinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre daha fazla olduğu

Çizelge 4.124. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bitki boyu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	97,0	84,3	86,3	89,2	101,1	99,9	98,6	99,9	100,8	100,5	101,0	100,8	96,6 B
Momt	96,1	82,8	79,1	86,0	100,1	95,4	92,4	96,0	100,8	95,6	96,3	97,6	93,2 C
Bez	111,7	93,7	92,4	99,3	112,3	106,1	108,7	109,0	110,8	110,6	107,1	109,5	105,9 A
Sakin	99,4	85,4	80,9	88,6	103,3	96,1	100,9	100,1	104,8	105,4	101,2	103,8	97,5 B
Sultn	96,6	83,7	81,9	87,4	93,9	97,7	96,7	96,1	97,9	95,4	97,0	96,8	93,4 C
Ducla	88,2	75,7	72,4	78,8	88,6	83,9	85,7	86,1	94,2	90,1	88,8	91,0	85,3 D
Ort.(AxB)	98,2 AB	84,3 C	82,2 C		99,9 AB	96,5 B	97,2 AB		101,6 A	99,6 AB	98,6 AB		
Ort.(A)				88,2 B				97,9 A				99,9 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 99,9 A 93,5 B 92,6 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,6085 $S\bar{x}$ (süre):0,6355 $S\bar{x}$ (genotip):0,6032 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 1,101

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

görülmektedir. Buna göre, 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen bitki boyları (sırasıyla 84,3 cm ve 82,2 cm) aynı gruba girerek istatistiki anlamda 0 (kontrol) parselleri ortalamasından (98,1 cm) ayrılmışlardır. Sapa kalkma ve kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamaları ise istatistiki anlamda bitki boyunu etkilememiştir.

Denemeye alınan genotiplerin bitki boyları 85,3-105,9 cm arasında değişmiş, Bezostaya-1 en uzun boylu genotip olurken, Ducula-4 genotipi de en kısa bitki boyuna sahip olmuştur.

Araştırmamızda; bitkiler 3-4 yapraklı iken uygulanan su baskınlarının istatistiki anlamda bitki boyunu kısalttığı şeklindeki sonuçlar, Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014)'ün bulguları ile uyum içerisindedir. Bitki boyu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli korelasyonun (0,40**) olması da Boru ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Amri ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir (Çizelge 4.155).

4.3.15 Başak uzunluğu

Tarla Denemesi'nden elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.125'de ve ortalama başak uzunlukları ise Çizelge 4.126'da verilmiştir. Çizelge

Çizelge 4.125. Tarla Denemesi'nden elde edilen başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	3,52	1,17	1,94
A (Zaman)	2	17,98	8,99	14,88 **
Hata (a)	6	3,62	0,60	
B (Süre)	2	8,27	4,14	22,59 **
A x B	4	3,49	0,87	4,77 **
Hata (b)	18	3,30	0,18	
C (Genotip)	5	180,70	36,14	229,70 **
AC	10	8,95	0,90	5,69 **
BC	10	1,55	0,16	0,99
ABC	20	7,74	0,39	2,46 **
Hata (c)	135	21,24	0,16	
Genel	215	260,36		
Değişim Katsayısı (%)	4,53			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

4.125'den de anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin başak uzunluğu üzerine etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri, su baskını zamanları x genotip ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.126'da, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilen ortalama başak uzunluğu 8,9 cm ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarından elde edilen ortalama başak uzunluğu 9,9 cm olmasına karşın, 3-4 yapraklı dönemde ortalama başak uzunluğunun 8,4 cm ile istatistiki anlamda daha kısa olduğu anlaşılmaktadır. 0 (kontrol) parsellerindeki başak uzunluğu ortalaması 9,0 cm olarak bulunmuş olup, bu değer 3-4 yapraklı dönemde su baskını uygulanan parsellerdeki başak uzunluğu ortalamaları ile karşılaştırıldığında da, 3-4 yapraklı erken dönemde uygulanan su baskınlarının başak uzunluğunu kısalttığı söylenebilir.

Çizelge 4.126'da su baskını sürelerinin başak uzunluğu üzerine etkileri incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında başak uzunluklarının, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre istatistiki anlamda kısaldığı dikkati çekmektedir. 0 (kontrol) parsellerinde ortalama başak uzunluğu 9,0 cm iken, 10 günlük ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen ortalama başak uzunlukları 8,6 cm olmuştur.

Çizelge 4.126. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başak uzunluğu (cm), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	10,2 a-c	9,5 c-g	9,0 e-j	9,6 BC	10,8 a	10,1 a-c	10,6 a	10,5 A	10,4 ab	10,1 a-c	10,5 a	10,3 A	10,1 A
Momt	8,1 k-o	7,7 l-r	7,1 q-s	7,6 G	8,3 ı-n	8,1 j-o	8,2 j-n	8,2 F	8,6 h-l	8,6 h-k	9,1 d-ı	8,8 DE	8,2 D
Bez	9,3 c-h	8,2 j-n	8,0 k-p	8,5 EF	9,4 c-h	9,0 e-j	9,0 e-j	9,1 CD	9,4 c-h	9,4 c-h	9,5 c-g	9,4 BC	9,0 C
Sakin	8,1 k-o	7,9 k-q	7,3 o-s	7,8 G	8,4 ı-m	7,9 k-q	8,3 ı-n	8,2 F	8,7 f-k	8,4 ı-m	8,6 g-k	8,6 EF	8,2 D
Sultn	9,6 b-e	9,4 c-h	9,6 c-f	9,5 BC	9,9 a-d	10,0 a-c	9,5 c-g	9,8 B	10,0 a-c	9,3 c-h	8,6 h-k	9,3 C	9,5 B
Ducla	7,4 n-s	7,2 p-s	6,7 s	7,1 H	7,9 k-p	7,0 r-s	7,3 o-s	7,4 GH	8,0 k-p	7,6 m-s	7,6 m-r	7,7 G	7,4 E
Ort.(AxB)	8,8 BC	8,3 D	8,0 E		9,1 AB	8,7 C	8,8 A-C		9,2 A	8,9 A-C	9,0 A-C		
Ort.(A)				8,4 B				8,9 A				9,0 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 9,0 A 8,6 B 8,6 B

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,09129 $S \bar{x}$ (süre): 0,05 $S \bar{x}$ (genotip): 0,06667 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,0866

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,1155 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 0,2

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi yönünden başak uzunlukları incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının olumsuz etkisinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre daha fazla olduğu görülmektedir. 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen başak uzunluğu 8,3 cm ve 20 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen başak uzunluğu 8,0 cm olmuş, 0 (kontrol) parselleri başak uzunluğu ortalaması olan 8,8 cm'den daha düşük değerlerle istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almışlardır. Sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarının başak uzunluğuna etkisi ise istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Denemeye alınan genotiplerin başak uzunlukları; 7,4-10,1 cm arasında değişmekte olup, en uzun başaklar Tahirova-2000 genotipinde, en kısa başaklar da Ducula-4 genotipinde bulunmuştur.

Su baskını zamanları x genotip etkileşiminin başak uzunluğuna etkisinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınının diğer dönemlerdeki su baskınlarına göre başak uzunluğunda daha fazla kısaltmaya yol açtığı dikkati çekmektedir (Çizelge 4.126). 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında genotiplerin başak uzunlukları 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen başak uzunluğu ortalamaları ile karşılaştırıldığında, 3-4 yapraklı erken dönemde uygulanan su baskınlarının genotiplerin başak uzunluklarını azalttığı söylenebilir. Tahirova-2000, Bezostaya-1 ve Sakin genotiplerinde kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki su baskınlarındaki başak uzunlukları aynı istatistiki grup içinde yer almalarına karşın 3-4 yapraklı döneme göre daha uzun olmuşlardır. Momtchill genotipinde ise erken, orta ve geç dönem su baskını uygulamalarından elde edilen başak uzunlukları farklı istatistiki gruplarda yer almış, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulaması, 0 (kontrol) parseli uygulama değerine yakın başak uzunluğunda olmuş, geç dönem su baskını uygulamalarından elde edilen başak uzunlukları 0 (kontrol)'e göre daha uzun, erken dönem su baskını uygulamalarından da daha kısa başaklar elde edilmiştir. Ducula-4 genotipinde sapa kalkma döneminde diğer iki dönem su baskını uygulamalarına göre daha uzun başaklar elde edilirken, Sultan-95 genotipinden diğer genotiplerden farklı olarak sapa kalkma döneminde diğer iki dönem su baskınları uygulamasına göre daha kısa başaklar elde edilmiştir. (Çizelge 4.126).

Su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi yönünden başak uzunlukları incelendiğinde; Bezostaya-1 genotipinin 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve

20 günlük su baskınlarında başak uzunluğu olumsuz yönde etkilenmiş ve istatistiki anlamda farklı, kısa başaklar elde edilmiştir. Aynı dönemde Tahirova-2000 ve Momtchill genotipleri de 10 ve 20 günlük su baskınlarından olumsuz etkilenmiş, ancak 10 günlük su baskınları değerleri, her iki genotipte de hem 0 (kontrol) parselleri ortalaması ve hem de 20 günlük su baskını değerleriyle aynı gruba girmiştir. Kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarında ise diğer bütün genotipler başak uzunluğu yönünden 10 ve 20 günlük su baskınlarından etkilenmezken, sadece 10 günlük su baskını uygulaması, Ducula-4 genotipinde diğer iki uygulamaya göre daha kısa başak oluşturmuştur. Sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarına Sultan-95 genotipi farklı tepki vermiştir. Su baskını süreleri arttıkça Sultan-95 genotipinde başaklar kısalmıştır (Çizelge 4.126).

Araştırmamızda, genel ortalamalar dikkate alındığında başak uzunluğunun 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarından istatistiki anlamda önemli derecede etkilendiğini göstermektedir. Bir yıl önceki Kasa Denemesi-1'den farklı olarak bu denemede, genel ortalamalar dikkate alındığında 10 ve 20 günlük su baskını süreleri de başak uzunluğunda istatistiki anlamda kısaltmaya yol açmıştır. Bu sonuçlarımız; Arslan (2006), Erayman ve ark. (2007), Sheikh ve ark. (2014)'ün bulgularıyla desteklenmektedir. Ayrıca araştırmamızda başak uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin ($r=0,41^{**}$) bulunması, başak uzunluğu ile verim arasında önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğunu belirten Sheoran ve ark. (1986), Soylu ve ark. (1999)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.3.16 Başakta fertil başakçık sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.127'de ve ortalama başakta fertil başakçık sayısı ise Çizelge 4.128'de verilmiştir. Çizelge 4.127'den de anlaşılacağı üzere başakta fertil başakçık sayısı yönünden su baskını zamanlarının başakta fertil başakçık sayısı üzerine etkisi % 5 ve genotiplerin etkisi de % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri ile su baskını süreleri x genotip etkileşimi ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.128'in incelenmesinden; kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilen başakta fertil başakçık sayısı 16,2 adet ve sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilen başakta fertil başakçık sayısı 16,1 adet

Çizelge 4.127. Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta fertil başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	6,34	2,11	1,46
A (Zaman)	2	30,65	15,33	10,63 *
Hata (a)	6	8,65	1,44	
B (Süre)	2	1,83	0,92	1,01
A x B	4	17,53	4,38	4,85 **
Hata (b)	18	16,25	0,90	
C (Genotip)	5	490,25	98,05	106,51 **
AC	10	33,88	3,39	3,68 **
BC	10	16,17	1,62	1,76
ABC	20	17,84	0,89	0,97
Hata (c)	135	124,28	0,92	
Genel	215	763,67		
Değişim Katsayısı (%)	6,05			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

olmasına karşın, 3-4 yapraklı dönemdeki başakta fertil başakçık sayısının 15,3 adet ile istatistiki anlamda farklı ve daha az olduğu görülmektedir.

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi başakta fertil başakçık sayısı yönünden incelendiğinde; kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarının başakta fertil başakçık sayısına etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamış olmasına karşın, 3-4 yapraklı dönemdeki 20 günlük su baskını başakta fertil başakçık sayısını azaltıcı yönde olumsuz etkilemiştir (Çizelge 4.128). 3-4 yapraklı dönemde 20 günlük su baskını uygulamasıyla elde edilen ortalama 14,7 adet başakta fertil başakçık sayısı bütün uygulamalara göre en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.128).

Denemeye alınan genotiplerin başakta fertil başakçık sayıları 13,0-17,3 adet arasında değişmiş olup, en fazla başakta fertil başakçık sayısı Sultan, Sakin ve Tahirova-2000 genotiplerinde, en az başakta fertil başakçık sayısı da Ducula-4 genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 4.128'de su baskını zamanları x genotip etkileşimi incelendiğinde; Bezostaya-1 ve Ducula-4 genotiplerinin başakta fertil başakçık sayısı yönünden değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından etkilenmedikleri, Tahirova-2000 genotipinin ise kardeşlenme ve

Çizelge 4.128. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta fertil başakçık sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	16,7	16,2	15,4	16,1 d-f	18,0	17,4	18,3	17,9 a	17,1	16,5	17,2	16,9 a-d	17,0 A
Momt	15,4	14,7	13,9	14,7 hı	14,6	14,9	14,6	14,7 g-ı	15,3	15,3	16,7	15,8 e-g	15,0 C
Bez	15,5	15,4	15,5	15,5 f-h	15,8	16,9	16,4	16,4 c-f	14,6	15,5	15,9	15,3 f-h	15,7 B
Sakin	16,4	17,1	15,6	16,4 c-f	17,3	17,5	17,4	17,4 a-c	17,8	17,3	18,0	17,7 ab	17,2 A
Sultn	17,3	16,7	16,1	16,7 b-e	17,5	19,0	17,5	18,0 a	16,6	17,6	17,5	17,2 a-d	17,3 A
Ducla	13,3	13,1	11,8	12,7 j	13,9	12,0	12,2	12,7 j	13,8	13,9	13,4	13,7 ij	13,0 D
Ort.(AxB)	15,8 AB	15,5 B	14,7 C		16,2 AB	16,3 AB	16,1 AB		15,9 AB	16,0 AB	16,5 A		
Ort.(A)				15,3 B				16,2 A				16,1 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 15,9 - 15,9 - 15,7 -

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,1414 $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 0,1599 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,1936

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,2769 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

sapa kalkma dönemlerinde uygulanan su baskınlarında 3-4 yapraklı döneme göre daha fazla başakta fertil başakçık sayısına sahip olduğu görülmektedir. Sultan-95 genotipi de kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınında 3-4 yapraklı döneme göre daha fazla başakta fertil başakçık sayısı oluşturmuştur.

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar; Kasa Denemesi-1 ve Kasa Denemesi-2'de olduğu gibi 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının başakta fertil başakçık sayısını azalttığı, bu özellik yönünden genotiplerin su baskınına tepkilerinin de farklı olduğu görülmüştür. Tarla denemesi sonuçlarında, kasa denemelerine göre tane verimi ile başakta fertil başakçık sayısı arasındaki ilişkinin derecesi daha düşük ($r = 0,35^*$) bulunmuştur. Bu sonuçlarımız; Sade ve ark. (1995) ve Aktaş (2010)'un, diğer bulgular yönüyle de Erayman ve ark. (2007) ve Arduni ve ark. (2016)'nın bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.17 Başakta tane sayısı

Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.129'da ve ortalama başakta tane sayısı ise Çizelge 4.130'da verilmiştir. Çizelge 4.129'dan da anlaşılacağı üzere su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin başakta tane sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını

Çizelge 4.129. Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	310,08	103,36	5,45 *
A (Zaman)	2	15,14	7,57	0,40
Hata (a)	6	113,87	18,98	
B (Süre)	2	25,91	12,95	0,60
A x B	4	144,29	36,07	1,66
Hata (b)	18	390,54	21,70	
C (Genotip)	5	6795,61	1359,12	130,85 **
AC	10	499,49	49,95	4,81 **
BC	10	198,36	19,84	1,91 *
ABC	20	159,85	7,99	0,77
Hata (c)	135	1402,18	10,39	
Genel	215	10055,31		
Değişim Katsayısı (%)	9,46			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

zamanları x genotip etkileşimi % 1 düzeyinde, blokların etkisi ve su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan genotiplerin başakta tane sayıları 25,9-42,7 adet arasında değişmiş, başakta en fazla tane sayısı Sultan-95 genotipinde, başakta en az tane sayısı da Ducula-4 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.130).

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi başakta tane sayısı yönünden incelendiğinde; Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Sakin genotiplerinin başakta tane sayısı yönünden su baskını uygulama zamanlarından istatistiki anlamda etkilenmediği görülmektedir. Ducula-4 genotipi, sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarında farklı bir grup oluşturarak diğer iki dönemdeki uygulamalara göre başakta daha fazla taneye sahip olmuştur. Sultan-95 genotipi de kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamasında başakta en fazla tane sayısına sahip olmuştur.

Çizelge 4.130'da su baskını uygulama süresi x genotip etkileşimi incelendiğinde; Ducula-4 genotipinin dışındaki genotiplerde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından başakta tane sayılarının etkilenmedikleri, Ducula-4 genotipinin başakta tane sayısı ise 10 ve

Çizelge 4.130. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta tane sayısı (adet), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	34,2	35,3	33,6	34,4 de	38,2	32,8	37,6	36,2 cd	34,9	32,1	34,9	34,0 d-f	34,8 C	35,8 d	33,4 de	35,4 d
Momt	29,9	32,3	29,3	30,5 fg	30,5	29,0	31,7	30,4 fg	29,6	32,6	30,0	30,7 e-g	30,5 D	30,0 f	31,3 ef	30,3 f
Bez	31,2	30,5	29,6	30,4 fg	32,1	31,5	32,1	31,9 e-g	31,4	31,4	30,6	31,1 e-g	31,2 D	31,6 ef	31,1 ef	30,8 ef
Sakin	39,4	42,0	38,2	39,9 bc	39,7	38,5	38,2	38,8 c	36,5	39,5	40,4	38,8 c	39,2 B	38,5 c	40,0 bc	38,9 c
Sultn	43,7	43,9	41,7	43,1 ab	43,8	46,5	46,4	45,6 a	39,5	41,3	37,8	39,5 bc	42,7 A	42,3 ab	43,9 a	42,0 ab
Ducla	28,1	25,8	20,1	24,7 h	27,4	20,8	22,7	23,6 h	30,4	27,8	30,4	29,5 g	25,9 E	28,6 f	24,8 g	24,4 g
Ort.	34,4	35,0	32,1		35,3	33,2	34,8		33,7	34,1	34,0			34,5 -	34,1 -	33,6 -
Ort.(A)				33,8 -				34,4 -				34,0 -				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): - $S\bar{x}$ (genotip):0,5372 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -
 $S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,9305 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): 0,9305 $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

20 günlük su baskını uygulamalarında su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre istatistiki anlamda azalmıştır.

Araştırmamız sonuçları, başaktaki tane sayısı yönünden genotiplerin su baskını uygulamalarından farklı şekilde etkilendiklerini göstermekte, su baskını uygulamalarının başaktaki tane sayısı yönünden buğday genotipleri arasında önemli derecede farka neden olduğunu belirten Sheikh ve ark. (2014)'ün bulguları ile desteklenmektedir. Araştırmamızda bazı genotiplerin başaktaki tane sayılarının su baskınının etkisiyle azaldığı şeklindeki sonuçlarımız, Musgrave (1994), Musgrave ve Ding (1998), Collaku ve Harrison (2002), de San Celedonio ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2016) ve Arduni ve ark. (2016)'nın bulgularıyla, bazı genotiplerin başaktaki tane sayılarının su baskınlarından istatistiki anlamda etkilenmediği şeklindeki sonuçlarımız da Araki ve ark. (2012) ve Yadav ve ark. (2015)'in bulgularıyla uyum içerisindedir. Ayrıca araştırmamızda tane verimiyle başaktaki tane sayısı arasında % 5 düzeyinde önemli bir korelasyon (0,28*) bulunmuş olması Sheoran ve ark. (1986), Sade ve ark. (1995), Soylu ve ark. (1999) ve Aktaş (2010)'un bulgularına benzerlik göstermektedir. Bu durum araştırma sonuçlarımızı; başakta fertil başakçık sayısı ile tane verimi ilişkisi ve başaktaki tane sayısı ile başakta fertil başakçık sayısı arasında tespit edilen ilişki ($r = 0,84^{**}$) yönüyle doğrular niteliktedir (Çizelge 4.155).

4.3.18 Başakta tane ağırlığı

Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.131'de ve ortalama başakta tane ağırlığı ise Çizelge 4.132'de verilmiştir. Çizelge 4.131'den de anlaşıldığı gibi genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.132'nin incelenmesinden denemeye alınan genotiplerde en yüksek başakta tane ağırlığının 1,73 g ile Sakin genotipinden, en düşük başakta tane ağırlığının ise 0,99 g ile Ducula-4 genotipinden elde edildiği görülmektedir.

Su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi başakta tane ağırlığı yönünden incelendiğinde; Tahirova-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Sakin genotiplerinin su baskını uygulama zamanlarından etkilenmediği görülmektedir. Kardeşlenme döneminde uygulanan su

Çizelge 4.131. Tarla Denemesi'nden elde edilen başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	1,307	0,436	2,56
A (Zaman)	2	0,157	0,078	0,46
Hata (a)	6	1,019	0,170	
B (Süre)	2	0,006	0,003	0,05
A x B	4	0,380	0,095	1,57
Hata (b)	18	1,088	0,060	
C (Genotip)	5	10,744	2,149	65,49 **
AC	10	0,977	0,098	2,98 **
BC	10	0,530	0,053	1,62
ABC	20	0,615	0,031	0,94
Hata (c)	135	4,430	0,033	
Genel	215	21,253		
Değişim Katsayısı (%)	12,85			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

baskınlarında Sultan-95 genotipi 1,56 g ile en yüksek, sapa kalkma dönemindeki 1,29 g ile de en düşük başakta tane ağırlığı değeri vermiştir. Ducula-4 genotipinde de en düşük başakta tane ağırlığı değeri kardeşlenme döneminde elde edilmiş, sapa kalkma döneminde ve 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarından elde edilen başakta tane ağırlığı değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır (Çizelge 4.132).

Değişik vejetatif dönemlerde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının başakta tane ağırlığını etkilemediği şeklindeki araştırma sonuçlarımız; Musgrave (1994), Musgrave ve Ding (1998), Sheikh ve ark. (2014)'ün, su baskınlarının başakta tane ağırlığını azalttığı yönündeki bulguları ile çelişmektedir. Bu durumun ekolojik koşullar ve genotiplerdeki farklılıktan ileri geldiği tahmin edilmektedir. Başakta tane sayısının, başakta tane ağırlığına oranla tane verimi üzerine etkisinin daha önemli olduğu şeklindeki önermemiz, başakta tane sayıları fazla olan Tahirova-2000, Sakin ve Sultan-95 genotiplerinin aynı zamanda yüksek verime sahip olmaları ile doğrulanmaktadır. Araki ve ark. (2012) ise, tane verimindeki azalmanın birim alandaki başak sayısı veya başaktaki tane sayısındaki azalmadan çok, tane ağırlığındaki düşüklükten kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.132. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	1,43	1,41	1,67	1,50 c-f	1,57	1,48	1,69	1,58 a-d	1,51	1,46	1,59	1,52 c-e	1,53 B
Momt	1,35	1,48	1,41	1,41 d-f	1,45	1,32	1,42	1,40 d-f	1,40	1,51	1,19	1,37 d-f	1,39 C
Bez	1,35	1,38	1,42	1,38 d-f	1,50	1,38	1,47	1,45 c-f	1,30	1,45	1,16	1,30 e-g	1,38 C
Sakin	1,68	1,90	1,76	1,78 a	1,90	1,63	1,77	1,77 ab	1,50	1,76	1,67	1,64 a-c	1,73 A
Sultn	1,48	1,46	1,44	1,46 c-f	1,52	1,54	1,62	1,56 b-d	1,31	1,30	1,26	1,29 fg	1,44 BC
Ducla	1,13	0,99	0,82	0,98 hı	1,02	0,79	0,79	0,87 ı	1,10	1,11	1,13	1,11 gh	0,99 D
Ort.(AxB)	1,40	1,44	1,42		1,49	1,36	1,46		1,35	1,43	1,33		
Ort.(A)				1,42 -				1,44 -				1,37 -	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 1,42 - 1,41 - 1,40 -

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 0,03028 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,05244 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

4.3.19 Biyolojik verim

Tarla Denemesi'nden elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.133'te ve ortalama biyolojik verim ise Çizelge 4.134'de verilmiştir. Çizelge

Çizelge 4.133. Tarla Denemesi'nden elde edilen biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	1044954	348318,2	1,08
A (Zaman)	2	9955905	4977953	15,39 **
Hata (a)	6	1940689	323448,1	
B (Süre)	2	6592424	3296212	63,83 **
A x B	4	2868841	717210,4	13,89 **
Hata (b)	18	929546,4	51641,47	
C (Genotip)	5	3053217	610643,5	11,91 **
AC	10	318556,8	31855,68	0,62
BC	10	716205,8	71620,58	1,4
ABC	20	1169361	58468,05	1,14
Hata (c)	135	6924584	51293,21	
Genel	215	35514285		
Değişim Katsayısı (%)	14,77			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

4.133'ten de anlaşılacağı üzere biyolojik verime su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.134'te su baskını zamanlarının biyolojik verim üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının biyolojik verimi, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre düşürdüğü, sapa kalkma döneminde ise etkilemediği söylenebilir. Sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen 1779 g olan biyolojik verim değeri birinci grubu oluştururken, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınlarından elde edilen 1256 g olan biyolojik verim ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen 1567 g olan biyolojik verim değerleri ise ikinci istatistik grupta yer almışlardır. Ancak kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen biyolojik verim değeri aynı zamanda sapa kalkma dönemindeki biyolojik değer ile aynı grupta bulunmaktadır.

Su baskını sürelerinin biyolojik verim üzerine etkileri incelendiğinde; 10 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen biyolojik verim değerleri 1385 g ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen biyolojik verim değeri 1437 g olup, su baskını

Çizelge 4.134. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama biyolojik verim (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	1714	1024	1226	1321	2155	1618	1419	1731	2192	1601	1920	1904	1652 A
Momt	1437	942	1006	1128	1486	1240	1522	1416	1709	1677	1701	1696	1413 B
Bez	1685	984	862	1177	1598	1233	1408	1413	1585	1464	1775	1608	1399 B
Sakin	1718	1015	976	1236	1601	1355	1378	1445	1678	1614	1578	1623	1435 B
Sultn	1914	1082	1042	1346	1964	1664	1526	1718	1994	1845	1978	1939	1668 A
Ducla	1831	1018	1133	1327	1777	1718	1544	1680	1988	1844	1874	1902	1636 A
Ort.(AxB)	1716 A	1011 C	1041 C		1763 A	1471 B	1466 B		1857 A	1674 A	1804 A		
Ort.(A)				1256 B				1567 AB				1779 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 1779 A 1385 B 1437 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 67,02

$S\bar{x}$ (süre): 26,78

$S\bar{x}$ (genotip): 37,75

$S\bar{x}$ (zamanxsüre): 46,39

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): -

$S\bar{x}$ (sürexgenotip):

$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 1779 g olan biyolojik verim değerine göre istatistiki anlamda daha düşük olmuştur (Çizelge 4.134).

Su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi biyolojik verim yönünden incelendiğinde; sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarının istatistiki anlamda biyolojik verimi etkilemediği dikkati çekmektedir. 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının olumsuz etkisi de kardeşlenme dönemindeki uygulamalara göre daha fazla olmuştur. Buna göre, 3-4 yapraklı dönemde 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen biyolojik verimler (sırasıyla 1011 g ve 1041 g) üçüncü grubu oluşturarak istatistiki anlamda 0 (kontrol) parselleri ortalamasından (1716 g) ayrılmışlardır. Kardeşlenme döneminde ise en yüksek biyolojik verim değeri 1763 g ile 0 (kontrol) parselleri uygulamasından elde edilirken, 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarıyla elde edilen biyolojik verim değerleri ikinci grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.134).

Denemeye alınan genotiplerin biyolojik verimleri 1399-1668 g arasında değişmekte olup iki ayrı istatistiki grup oluşturmaktadır. En yüksek biyolojik verime sahip birinci grubu 1668 g ile Sultan-95, 1652 g ile Tahirova-2000 ve 1636 g ile Ducula-4 genotipleri oluşturmuş, en düşük biyolojik verimlere sahip ikinci grupta ise 1435 g ile Sakin, 1413 g ile Momtchill ve 1399 g ile Bezostaya-1 genotipleri bulunmaktadır.

Araştırma sonuçlarımız, 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarının biyolojik verimi düşürdüğünü, sapa kalkma döneminde ise etkilemediğini göstermektedir. Bu sonuçlarımız; su baskını uygulamasının biyolojik verim üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu belirten Sheikh ve ark. (2014), kardeşlenme döneminde uyguladıkları 28 gün süreli su baskınlarının biyolojik verimi istatistiki anlamda önemli ölçüde etkilediğini belirten Amri ve ark. (2014), 1 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde 0, 10, 20 ve 30 günlük su baskını süresi uyguladıklarında biyolojik verim yönünden istatistiki anlamda önemli fark bulduklarını, biyolojik verim değerlerinin en düşük 1 yapraklı dönemde, en yüksek de sapa kalkma dönemindeki su baskınlarından elde edildiğini açıklayan Ghobadi ve Ghobadi (2010)'un bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.20 Hasat indeksi

Tarla Denemesi'nden elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.135'de ve ortalama hasat indeksi ise Çizelge 4.136'da verilmiştir. Çizelge 4.135'den de anlaşıldığı gibi hasat indeksine su baskını zamanları ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri, su baskını zamanları x genotip ve su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimleri de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.136'nın incelenmesinden; kardeşlenme dönemlerindeki su baskınlarından elde edilen hasat indeksi ortalaması % 31,1 ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamalarından elde edilen hasat indeksi ortalaması % 29,3 olup, 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını uygulamalarından elde edilen hasat indeksi ortalaması olan 34,6'ya göre düşük bulunmuştur. Su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasından elde edilen % 30,8 hasat indeksi değeri ile karşılaştırıldığında, 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının hasat indeksini yükselttiği söylenebilir (Çizelge 4.136).

Su baskınızamanları x su baskını süreleri etkileşiminin hasat indeksi üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 gün süreli su baskınlarının hasat

Çizelge 4.135. Tarla Denemesi'nden elde edilen hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	63,60	21,20	0,78
A (Zaman)	2	1070,72	535,36	19,68 **
Hata (a)	6	163,22	27,20	
B (Süre)	2	73,24	36,62	3,53
A x B	4	295,61	73,90	7,12 **
Hata (b)	18	186,93	10,39	
C (Genotip)	5	907,48	181,50	14,99 **
AC	10	378,49	37,85	3,13 **
BC	10	131,10	13,11	1,08
ABC	20	496,16	24,81	2,05 **
Hata (c)	135	1634,55	12,11	
Genel	215	5401,08		
Değişim Katsayısı (%)	10,99			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

indeksi değerlerini, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre yükselttiğini, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını sürelerinin ise hasat indeksini etkilemediğini söylemek mumkundur. 3-4 yapraklı dönemde 10 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen hasat indeksi değeri % 36,2, 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen hasat indeksi değeri ise % 36,1 olup istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuş, ikinci grubu oluşturan diğer uygulamalara göre daha yüksek hasat indeksi değerleri elde edilmiştir (izelge 4.136). Bu durum 3-4 yapraklı dönemde su baskınının etkisiyle bitki boyundaki kısıalma sonucu sap miktarındaki azalmadan kaynaklanmıştır. Bu sonuçlarımız; bitki boyunun kısılmasının hasat indeksini arttırmının basit ve etkili bir yolu olduğunu belirten Richard ve ark. (2001)'in bulgularıyla desteklenmektedir.

Hasat indeksi yönünden denemeye alınan genotipler incelendiğinde; en yüksek hasat indeksi değeri % 35,6 ile istatistiki anlamda birinci grupta yer alan Sakin genotipinde bulunmuş, bunu, % 33,0 ile ikinci grupta yer alan Tahirova-2000 genotipi izlemiştir. En duşuk hasat indeksi değerleri ise unc grubu oluşturan, % 29,7 ile Momtchill, % 30,2 ile Bezostaya-1, % 30,6 ile Ducula-4 ve % 30,8 ile Sultan-95 genotiplerinde bulunmuştur.

Hasat indeksi yönünden su baskını uygulama zamanı x genotip etkileşimi incelendiğinde; Tahirova-2000 ve Sakin genotiplerinin su baskını uygulama zamanlarından etkilenmediği söylenebilir. Sultan-95 genotipinin de 3-4 yapraklı dönem ve kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamasıyla elde edilen hasat indeksi değerleri, 0 (kontrol) parseli değerinden yüksek, geç dönem su baskını uygulamasıyla elde edilen değeri de duşuk bulunmuştur. Bezostaya-1 genotipi de su baskını zamanlarından Sultan-95'e benzer şekilde etkilenmiş, ancak kardeşlenme ve sapa kalkma dönemindeki hasat indeksi değerleri aynı istatistik grup içinde kalarak 3-4 yapraklı dönemdeki hasat indeksi değerlerinden ayrılmıştır. Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki su baskını uygulamaları Momtchill ve Ducula-4 genotiplerinde de 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarına göre hasat indeksi değerinin daha duşuk olmasına neden olmuştur (izelge 4.136).

Hasat indeksi yönünden su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşimi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarında Tahirova-2000, Momtchill ve Sakin genotiplerinin hasat indeksi değerlerinde istatistiki anlamda önemli bir değişiklik görülmemiştir. Bezostaya-1 ve Sultan-95 genotiplerinin 10 günlük su baskını ile

Çizelge 4.136. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama hasat indeksi (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	34,9 a-g	36,0 a-f	35,2 a-g	35,4 A-C	30,2 d-l	30,8 d-l	33,6 a-1	31,5 C-E	30,4 d-l	33,7 a-1	31,8 b-1	32,0 B-E	33,0 B
Momt	30,9 d-l	33,5 a-1	33,2 a-j	32,5 A-E	34,0 a-h	29,9 d-l	25,5 j-1	29,8 EF	27,7 g-1	25,4 j-1	27,6 g-1	26,9 FG	29,7 C
Bez	31,0 c-1	34,1 a-h	38,9 ab	34,7 A-D	27,5 g-1	31,5 b-1	28,5 f-1	29,2 E-G	30,2 d-l	26,4 h-1	23,9 l	26,8 FG	30,2 C
Sakin	33,5 a-1	38,8 a-c	36,4 a-f	36,2 A	33,8 a-1	36,5 a-f	36,4 a-f	35,6 A-C	37,5 a-d	33,9 a-h	33,9 a-h	35,1 A-C	35,6 A
Sultn	29,9 d-l	37,0 a-e	40,8 a	35,9 AB	29,6 d-l	31,5 b-1	31,6 b-1	30,9 D-F	25,8 ı-1	25,5 j-1	25,2 kl	25,5 G	30,8 C
Ducla	29,4 e-1	37,5 a-d	32,3 b-k	33,1 A-E	29,3 e-1	28,6 f-1	30,5 d-1	29,5 E-G	29,5 d-1	27,7 g-1	30,7 d-1	29,3 E-G	30,6 C
Ort.(AxB)	31,6 B	36,2 A	36,1 A		30,7 B	31,5 B	31,0 B		30,2 B	28,8 B	28,9 B		
Ort.(A)				34,6 A				31,1 B				29,3 B	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 30,8 - 32,1 - 32,0 -

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,6146 $S \bar{x}$ (süre): $S \bar{x}$ (genotip): 0,58 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,658

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): 1,005 $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): 1,74

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

elde edilen hasat indeksi değerleri, hem 0 (kontrol) parselleri ortalaması ve hem de 20 günlük su baskını uygulama değeri ile aynı istatistiki gruba girmiştir. Ducula-4 genotipinde ise 10 günlük su baskını uygulamasıyla diğer iki uygulama süresine göre daha yüksek hasat indeksi değerlerine ulaşılmıştır. Kardeşlenme döneminde ise 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarına Momtchill genotipi farklı tepki göstermiş, su baskını süreleri arttıkça Momtchill genotipinin hasat indeksi düşüş göstermiş, 10 günlük su baskını uygulaması aynı anda hem 0 (kontrol) uygulaması ve hem de 20 günlük uygulama değeriyle aynı gruba girmiştir. Sapa kalkma döneminde ise 10 ve 20 gün süreli su baskınları denemede yer alan genotiplerin hasat indeksleri üzerinde etkili olmamıştır. Araştırma sonuçlarımız; su baskını uygulamasının biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve diğer bazı karakterler üzerinde istatistiki anlamda önemli derecede etkili olduğunu belirten (Sheikh ve ark. 2014)'n bulgularıyla desteklenmektedir. Araştırmamızda bütün su baskını uygulama zamanlarında ve su baskını uygulama sürelerinden etkilenmeyen genotiplerle ilgili sonuçlarımız da, Araki ve ark. (2012)'in bulgularıyla ve çiçeklenme öncesi su baskını uygulamasından hasat indeksinin etkilenmediğini açıklayan Hossain ve ark. (2011)'in bulgularıyla uyum içerisinde. Tane verimi ve biyolojik verimin strese yol açan koşullardan etkilenmeleri sonucu genotiplerin farklı hasat indekslerine sahip olduklarını açıklayan Richard ve ark. (2001) ve Wnuk ve ark. (2013)'n bulguları da sonuçlarımızı desteklemektedir.

4.3.21 Bin tane ağırlığı

Tarla Denemesi'nden elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.137'de ve ortalama bin tane ağırlığı ise izelge 4.138'de verilmiştir. Çizelge 4.137'den de anlaşıldığı gibi, bin tane ağırlığına su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin etkisi önemsiz, genotipler arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.138'de grldğı gibi bin tane ağırlığı yönünden su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 gün süreli su baskınlarından elde edilen bin tane ağırlığı değerleri aynı gruba girmiş, en yüksek bin tane ağırlığına 20 gün süreli su baskınında ulaşılmıştır. Sapa kalkma döneminde 20 gün süreyle uygulanan su baskınında en düşük bin tane ağırlığı değeri elde edilmiştir (izelge 4.138).

Çizelge 4.137. Tarla Denemesi'nden elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	193,62	64,54	0,54
A (Zaman)	2	106,60	53,30	0,44
Hata (a)	6	723,20	120,53	
B (Süre)	2	10,80	5,40	0,33
A x B	4	319,86	79,96	4,91 **
Hata (b)	18	293,17	16,29	
C (Genotip)	5	4061,14	812,23	54,75 **
AC	10	182,44	18,24	1,23
BC	10	234,74	23,47	1,58
ABC	20	348,15	17,41	1,17
Hata (c)	135	2002,65	14,83	
Genel	215	8476,36		
Değişim Katsayısı (%)	9,26			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Denemeye alınan genotiplerin bin tane ağırlıkları 33,6-45,7 g arasında değişmekte olup, en yüksek bin tane ağırlığına sahip genotipler 45,7 g ile Momtchill, 44,2 g ile Bezostaya-1, 44,1 g ile Tahirova-2000 ve 44,0 g ile Sakin genotipi istatistiki anlamda ilk grubu oluşturmakta, bu grubu 38,1 g ile Ducula-4 genotipi izlemektedir. En düşük bin tane ağırlığı ise 33,6 g ile Sultan-95 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.138).

Buğdayda bin tane ağırlığı kalıtım derecesi yüksek olan bir özelliktir (Collaku ve Harrison 2005, Fırat 2006). Yağbasanlar ve ark. (1990a), Yağbasanlar ve ark. (1990b), Pietragalla ve Pask(2012)'nin belirttikleri gibi bin tane ağırlığı özellikle tane dolumu sırasındaki çevre koşullarından oldukça fazla etkilenmektedir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar da, 3-4 yapraklı dönem ile kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının bin tane ağırlığı üzerine etkili olmadığı yönündedir. Samad ve ark. (2001), Hossain ve ark. (2011), Li ve ark. (2011), Araki ve ark. (2012) yaptıkları araştırmalarda özellikle çiçeklenme dönemi sonrası uygulanan su baskınlarının bin tane ağırlığını azalttığını açıklamaktadırlar. Bu bulgular ve su baskınlarının tane doldurma döneminde değil, çiçeklenme döneminde ve öncesinde uygulanması durumunda bin tane ağırlıkları arasında bir fark olmadığını belirten Samad ve ark. (2001)'in bulguları ile araştırmamız sonuçları benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.138. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	41,7	39,8	49,8	43,8	40,8	45,0	45,0	43,6	43,5	45,5	46,0	45,0	44,1 A
Momt	45,6	45,9	48,5	46,7	47,6	45,2	44,8	45,9	47,7	46,5	39,7	44,6	45,7 A
Bez	43,3	45,3	48,0	45,5	46,8	43,4	45,8	45,3	41,2	45,8	38,0	41,7	44,2 A
Sakin	42,6	44,7	46,0	44,4	47,7	41,9	46,6	45,4	41,0	44,4	41,2	42,2	44,0 A
Sultn	33,7	33,3	34,7	33,9	34,8	32,9	34,8	34,2	33,1	31,6	33,2	32,6	33,6 C
Ducla	40,0	38,2	41,0	39,7	37,4	38,7	34,0	36,7	36,2	40,0	37,3	37,8	38,1 B
Ort.(AxB)	41,2 AB	41,2 AB	44,7 A		42,5 AB	41,2 AB	41,8 AB		40,5 B	42,3 AB	39,2 B		
Ort.(A)				42,3 -				41,8 -				40,7 -	

Süre	0 (kontrol)			10 gün	20 gün
Ort.(B)	41,4 -	41,6 -	41,9 -		
Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): -	$S\bar{x}$ (süre):		$S\bar{x}$ (genotip): 0,6418		$S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,8239
$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): -	$S\bar{x}$ (sürexgenotip):		$S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -		
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.					

4.3.22 Tane verimi

Tarla Denemesi'nden elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.139'da ve ortalama tane verimi ise Çizelge 4.140'da verilmiştir. Çizelge 4.139'dan da anlaşılacağı gibi tane verimi üzerine su baskını zamanlarının etkisi % 5, su baskını süreleri ve genotiplerin etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri ile su baskını zamanları x genotip etkileşimleri de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.140'ın incelenmesinden değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarının tane veriminde önemli düşümlere yol açtığı anlaşılmaktadır. Bu durum değişik zamanlarda uygulanan su baskınlarından elde edilen tane verimleri, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 542,8 kg/da olan tane verimleri ile karşılaştırıldığında açıkça görülmektedir. Su baskını uygulama zamanı dikkate alındığında, 3-4 yapraklı erken dönemdeki su baskını uygulamasıyla elde edilen tane verimi 424,0 kg/da iken, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamasından elde edilen tane verimi 482,0 kg/da olmuş, aynı istatistiki gruba girmiştir. Sapa kalkma dönemindeki su baskınlarından elde edilen tane verimi de 518,2 kg/da ile kardeşlenme dönemindeki tane verimi ile aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Çizelge 4.139. Tarla Denemesi'nden elde edilen tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	211294,21	70431,40	2,37
A (Zaman)	2	325094,74	162547,37	5,48 *
Hata (a)	6	178037,34	29672,89	
B (Süre)	2	506330,68	253165,34	29,76 **
A x B	4	135683,92	33920,98	3,99 *
Hata (b)	18	153101,70	8505,65	
C (Genotip)	5	496647,36	99329,47	26,50 **
AC	10	88945,48	8894,55	2,37 *
BC	10	41096,00	4109,60	1,10
ABC	20	48803,81	2440,19	0,65
Hata (c)	135	505993,13	3748,10	
Genel	215	2691028,38		
Değişim Katsayısı (%)	12,90			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Su baskını sürelerinin tane verimi üzerine etkileri incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen tane verimleri, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre istatistiki anlamda önemli derecede düşük bulunmuştur. 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen tane verimi ortalaması 542,8 kg/da ile ilk grupta yer almasına karşın, 10 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen tane verimi ortalaması 434,1 kg/da ve 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen tane verimi ortalaması 447,4 kg/da olmuş ve istatistiki anlamda farklı olarak ikinci grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.140).

Tane verimi yönünden su baskını uygulama zamanı x su baskını uygulama süresi etkileşimi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının verimi düşürücü yönde olumsuz etkisinin, diğer dönemlerdeki uygulamalara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskını uygulamalarında elde edilen 363,2 kg/da tane verimleri ile 20 günlük su baskını uygulamalarında elde edilen 370,1 kg/da olan tane verimlerinin, 538,7 kg/da olan 0 (kontrol) parselleri ortalama tane verimleri ile karşılaştırılmasında açıkça görülmektedir. Kardeşlenme döneminde de 10 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen tane verimi 460,1 kg/da, 20 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen tane verimi 452,4 kg/da olup, istatistiki anlamda farklı grup oluşturmuş ve 0 (kontrol) parselleri ortalamasından elde edilen 533,6 kg/da tane veriminden

Çizelge 4.140. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama tane verimi (kg/da), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	597,3	360,0	429,4	462,2 e-g	650,7	499,5	476,0	542,1 b-d	665,0	534,1	610,2	603,1 a	535,8 A
Momt	446,8	316,1	330,7	364,5 j	490,7	370,0	383,8	414,8 g-j	467,0	420,6	473,0	453,5 f-h	411,0 C
Bez	513,9	333,3	335,4	394,2 ij	429,8	380,9	401,8	404,2 h-j	472,1	392,0	424,7	429,6 g-i	409,3 C
Sakin	573,5	393,6	352,4	439,8 f-1	541,0	495,6	502,3	513,0 c-e	633,7	543,5	536,6	571,3 ab	508,0 AB
Sultn	571,2	397,5	413,2	460,6 e-1	574,4	523,0	481,5	526,3 b-d	512,0	473,4	498,5	494,6 d-f	493,9 B
Ducla	529,5	378,4	359,9	422,6 g-1	515,1	491,4	469,1	491,9 d-f	586,3	510,2	574,7	557,1 a-c	490,5 B
Ort.(Ax B)	538,7 AB	363,2 D	370,2 D		533,6 AB	460,1 C	452,4 C		556,0 A	479,0 BC	519,6 AB		
Ort.(A)				424,0 B				482,0 AB				518,2 A	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 543 A 434 B 447 B

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 20,3 $S\bar{x}$ (süre):10,87 $S\bar{x}$ (genotip): 10,2 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 17,67 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

ayrılmıştır. Sapa kalkma dönemindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamaları ise tane veriminde düşüslere yol açmasına karşın, 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilen 519,6 kg/da tane verimi, 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 556,0 kg/da tane verimi ile aynı grup içinde yer almıştır. Bir başka deyişle sapa kalkma döneminde 20 günlük su baskını uygulaması istatistiki anlamda verim üzerinde etkili olmazken, 10 günlük su baskını uygulaması 0 (kontrol) parselleri ortalamasına (556,0 kg/da) göre istatistiki anlamda tane veriminde düşüşe neden olmuştur. Genel olarak 3-4 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının tane veriminde düşüslere yol açtığı söylenebilir (Şekil 4.24).

Genel ortalamalar dikkate alındığında tane verimi en yüksek genotip 535,8 kg/da ile Tahirova-2000 olurken, bunu 508,0 kg/da ile Sakin genotipi izlemiştir. En düşük tane verimleri ise; 411,0 kg/da ile Momtchill ve 409,3 kg/da ile Bezostaya-1 genotiplerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.140'da su baskını zamanları x genotip etkileşiminin tane verimi üzerine etkisi incelendiğinde; denemede yer alan genotiplerde 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınları, diğer dönemlere göre tane veriminde daha fazla düşüslere yol açmıştır. Bezostaya-1 genotipinde su baskını uygulama zamanları tane verimini istatistiki anlamda etkilememesine



Şekil 4.24. Tarla Denemesi'nde su baskını uygulama zamanları ve su baskını uygulama sürelerinin tane verimi üzerine etkisi

karşın, Tahirova-2000, Sakin ve Ducula-4 genotiplerinin her üç su baskını uygulama döneminde elde edilen tane verimleri istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almıştır. Momtchill genotipinden sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarında 453,5 kg/da ile en yüksek tane verimi elde edilirken, Sultan-95 genotipinde en yüksek tane verimine 526,3 kg/da ile kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınıyla ulaşılmıştır (Çizelge 4.140). Ducula-4 genotipinin sapa kalkma döneminde uygulanan su baskınlarından elde edilen tane verimi dışında denemedeki tüm genotiplerin bütün su baskını uygulama zamanlarından elden edilen tane verimi değerleri 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen tane verimlerinden daha düşük olmuştur.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar; Watson ve ark. (1976), Musgrave (1994), Setter ve ark. (1999), Samad ve ark. (2001), Collaku ve Harrison (2002), Dickin ve Wright (2008), Robertson ve ark. (2009), Ghobadi ve Ghobadi (2010), Hossain ve ark. (2011), Li ve ark. (2011), Araki ve ark. (2012), Yavaş ve ark. (2012), Amri ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2014), de San Celedonio ve ark. (2016), Sheikh ve ark. (2014), Yadav ve ark. (2015), Arduni ve ark. (2016)'nın bulguları ile desteklenmektedir. Çiçeklenme öncesi uygulanan su baskınının tane verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirten Hossain ve ark. (2011)'in bulguları ile çelişmektedir. Bu durum, ekolojik koşullardaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir.

4.3.23 NDVI-1 (Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi)

Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.141'de ve ortalama NDVI-1 ise Çizelge 4.142'de verilmiştir. Çizelge 4.141'den de anlaşılacağı üzere NDVI-1 üzerine sadece genotiplerin etkisi istatistiki anlamda önemli, su baskını zamanları ve su baskını süreleri ve konular arasındaki etkileşimler de istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.142'de görüldüğü gibi denemeye alınan genotiplerin NDVI-1 değerleri 0,12-0,18 arasında değişmekte olup istatistiki anlamda dört grup oluşturmuştur. İlk sırada 0,18 ile en yüksek NDVI-1 değeri veren Sakin genotipi, ikinci sırada ise 0,17'lik NDVI-1 değeri ile Tahirova-2000 genotipi, üçüncü sırada 0,15 ile Momtchill ve Bezostaya-1 genotipleri bulunmaktadır. En düşük NDVI-1 değerleri ise 0,12 ile Sultan-95 ve 0,13 ile Ducula-4 genotiplerinde bulunmuştur.

Buğday ıslahında yüksek verimli buğday çeşitlerinin elde edilmesi için toplam kuru madde üretiminin artırılması büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda spektral yansıma oranlarına dayanan bitki örtüsü indeksleri de, toplam kuru madde ve yaprak alanı indeksini değerlendirmek için bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de Aparicio ve ark.

Çizelge 4.141. Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-1'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	0,002	0,0008	0,30
A (Zaman)	2	0,001	0,0004	0,16
Hata (a)	6	0,016	0,0026	
B (Süre)	2	0,001	0,0003	0,46
A x B	4	0,004	0,0009	1,63
Hata (b)	18	0,011	0,0006	
C (Genotip)	5	0,091	0,0180	78,51 **
AC	10	0,002	0,0002	0,98
BC	10	0,003	0,0002	1,21
ABC	20	0,004	0,0002	0,94
Hata (c)	135	0,031	0,0002	
Genel	215	0,165		
Değişim Katsayısı (%)	10,13			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.142. Tarla Denemesi’nden elde edilen ortalama NDVI-1, Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,18	0,16	0,17	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17 B
Momt	0,16	0,16	0,14	0,15	0,14	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15 C
Bez	0,14	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15 C
Sakin	0,18	0,17	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18 A
Sultn	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12 D
Ducla	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13 D
Ort.(AxB)	0,15	0,15	0,15		0,15	0,16	0,15		0,16	0,15	0,15		
Ort.(A)				0,15 -				0,15 -				0,15 -	

Süre 0 (kontrol)

10 gün

20 gün

Ort.(A) 0,15 -

0,15 -

0,15 -

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): - $S \bar{x}$ (süre): $S \bar{x}$ (genotip): 0,002544 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

(2002), Marti ve ark. (2007), Morgounov ve ark. (2014)’ün belirttikleri gibi tayf ölçümlerinden türetilmiş “*Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi (NDVI)*”dir. NDVI’den, uzaktan algılama teknolojisinde yeşil bitki örtüsünün izlenmesinde de yararlanılmaktadır. Tucker (1979)’a göre; uydu görüntülerinin yakın kızıl ötesi (NIR; 0,68 – 0,78 μm) ve kırmızı (RED; 0,61 – 0,68 μm) ışık dalga boyunda algılama yapan bantlardan [NDVI= (NIR – RED) / (NIR + RED)] formülüyle hesaplanan ve vejetasyon indeks değerini temsil eden NDVI değeri, bitkilerin biyokütle miktarı ile yaprak alan indeks değerinin ana göstergesi olarak kabul edilmekte ve büyüme döneminde bitki gelişiminin izlenmesi ve tane veriminin tahmini amacıyla kullanılmaktadır. Yıldız ve ark (2012)’nin, Hatfield ve ark. (1985)’e dayandırarak bildirdiğine göre; NDVI değerleri teorik olarak (-1) ile (+1) arasında değişmekte ve yeşil bitki örtüsünün fazla olduğu alanlarda NDVI değerleri +1’e doğru yükselirken, bulutlar, su ve kar örtüsü, -1’e yakın NDVI indeks değerleri vermekte, çıplak toprak ve zayıf bitki örtüsünde ise NDVI değeri sıfıra yaklaşmaktadır. Bir NDVI haritasında tarımın yoğun olduğu bölgeler gözlemlendiğinde, düşük NDVI değerlerine sahip alanlar kuraklık, aşırı rutubet, hastalık ve zararlılar gibi çeşitli nedenlerle zayıf bitki gelişiminin olduğu bölgeleri göstermekte, yüksek NDVI değerleri ise bitki sayısının fazla ve bitkilerin sağlıklı ve gelişmelerinin iyi olduğu yerleri göstermektedir (Yıldız ve ark 2012). NDVI değeri bir çok bitkisel ürünün azot yeterliliği konusunda da bilgi vermekte ve bu şekilde bitkilerin sağlıklı olup olmadıkları belirlenebilmekte, bu değerlere bağlı olarak verim tahminleri yapılabilmektedir (Genç ve ark. 2008, Özcan ve ark. 2011). Feng ve Yang (2011); kışlık

buğday çeşitlerinin bitki tiplerini belirlemek için en uygun dönemin sapa kalkma döneminden gebeleşmeye kadarki dönem olduğunu açıklamaktadır. Araştırmacılar bu dönemde yapılan ölçümlerde yatay büyüyen çeşitlerin NDVI değerlerinin, dik büyüyen çeşitlerin NDVI değerlerinden daha yüksek bulunduğunu, sulu ve yağışa dayalı yetiştirmelerde aynı çeşit için bile farklı NDVI değerlerinin elde edildiğini, sulu koşullarda NDVI değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, özellikle erken başaklanma dönemindeki NDVI değerleri farkının daha belirgin ve verimle arasındaki ilişkisinin daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyen stres faktörleri; genel olarak yaprakların klorofil ve su içeriğinde bir azalma, yaprak boyutlarında küçülme ve bitki yoğunluğunun azalması gibi çeşitli morfolojik değişikliklerle kendisini belli etmektedir. Banninger (1990); stres faktörlerine bağlı olarak bitki büyüme ve gelişmesindeki aksamaların yanısıra bitki biyokütlesinde belirgin azalmalara neden olan fizyolojik ve morfolojik değişikliklerin bitki örtüsünün spektral tepki özelliklerini de değiştirebildiğini açıklamakta ve NDVI değerlerinin stres çalışmalarında da kullanılabileceğini açıklamaktadır. Bellairs ve ark. (1996); hem stres koşullarında hem de erken gelişme dönemlerinde bitki örtüsünün seyrek olduğu durumlarda toprak yüzeyini kapatmadaki farklılıkların belirlenmesinde NDVI kullanımının ideal bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Peñuelas ve ark. (1997), NDVI'nin arpada toprak tuzluluğunun etkisini ölçmek için kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Araştırmamızda su baskını uygulamalarına başlamadan önce 3-4 yapraklı dönemde ölçülen NDVI-1 değerleri, zayıf bitki örtüsü nedeniyle 0,12-0,19 değerleri arasında değişmiştir. Genotipler arasındaki NDVI-1 değerlerindeki farklar ise bitki gelişme özellikleri ve metrekaresindeki bitki sayılarındaki farklılıktan kaynaklanmıştır. Örneğin Feng ve Yang (2011)'in bildirdikleri gibi Momtchill ve Bezostaya-1 genotiplerinde bitkiler ilk gelişme dönemlerinde yatık büyümeler nedeniyle dik büyüyen çeşitlere göre daha düşük NDVI değerleri vermiş, Sultan-95 genotipi ise yatık büyüme özelliği yanında metrekaresindeki daha az bitki sayısına sahip olması nedeniyle de Momtchill ve Bezostaya-1 genotiplerinin bulunduğu istatistik gruptan ayrılmıştır. Bitki örtüsünün seyrek olduğu durumlarda toprak yüzeyini kapatmadaki farklılıkları tespit etmek için NDVI kullanılabilceğini belirten Bellairs ve ark. (1996) da bu bulguyu desteklemektedir. Genotipler arasındaki NDVI değerlerindeki farklılığa Banninger (1990)'in açıkladığı gibi genotiplerin yaprak boyutları veya yoğunluğu ile Çekiç ve ark. (2008)'in belirttikleri gibi yaprakların klorofil kapsamları da etkili olmaktadır.

4.3.24 NDVI-2 (Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi)

Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.143'te ve ortalama NDVI-2 ise Çizelge 4.144'de verilmiştir. Çizelge 4.143'ten de anlaşılacağı üzere, su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin NDVI-2 üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.144'ün incelenmesinden anlaşıldığı gibi, kardeşlenme dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilen NDVI-2 değeri 0,68 ve sapa kalkma dönemindeki su baskını uygulamalarından elde edilen NDVI-2 değeri 0,73, 3-4 yapraklı dönem su baskınlarındaki NDVI-2 değeri 0,48'e göre yüksek bulunmuştur. Bu değerler su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 0,71 NDVI-2 değeri ile karşılaştırıldığında 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarının NDVI-2'yi düşürdüğü söylenebilir.

Su baskını sürelerinin NDVI-2 değeri üzerine etkisi incelendiğinde; 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarıyla, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre NDVI-2 değerleri istatistiki anlamda önemli derecede azalmıştır. Su baskını uygulanmayan 0

Çizelge 4.143. Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-2'ye ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri	
Bloklar	3	0,040	0,013	1,04	
A (Zaman)	2	2,442	1,221	96,30	**
Hata (a)	6	0,076	0,013		
B (Süre)	2	0,627	0,314	55,99	**
A x B	4	0,882	0,220	39,34	**
Hata (b)	18	0,101	0,006		
C (Genotip)	5	0,145	0,029	14,61	**
AC	10	0,031	0,003	1,59	
BC	10	0,010	0,001	0,52	
ABC	20	0,032	0,002	0,81	
Hata (c)	135	0,268	0,002		
Genel	215	4,655			
Değişim Katsayısı (%)	7,07				

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

(kontrol) parselleri ortalamasından elde edilen 0,71 NDVI-2 değeri birinci, 0,61 NDVI-2 değeri ile 10 günlük su baskınları ve 0,58 NDVI-2 değeri ile 20 günlük su baskınları ikinci istatistik grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.144).

Su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşiminin NDVI-2 değeri üzerine etkileri incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde uygulanan 10 ve 20 gün süreli su baskınlarının NDVI-2 değerlerini su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamasına göre azalttığını, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde ise etkilemediğini söylemek mümkündür. 3-4 yapraklı dönemde 10 günlük su baskını uygulamalarından elde edilen 0,42 NDVI-2 değeri ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilen 0,35 NDVI-2 değeri, diğer bütün uygulamalardan elde edilen NDVI-2 değerlerinden istatistiki anlamda daha düşük bulunmuştur.

Denemeye alınan genotiplerin NDVI-2 değerleri 0,58-0,67 arasında değişmekte olup, en yüksek NDVI-2 değeri Sakin genotipinden elde edilmiş bunu, 0,65 ile Tahirova-2000 ve 0,64 ile Momtchill genotipleri izlemiştir. En düşük NDVI-2 değeri ise Sultan-95 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.144).

Araştırmamızda NDVI-2 ölçümleri sapa kalkma dönemi başlangıcında alınmış olduğundan, genotipler açısından NDVI-2 değerleri incelendiğinde; genotipler arasındaki

Çizelge 4.144. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama NDVI-2, Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	0,69	0,47	0,37	0,51	0,73	0,69	0,64	0,69	0,74	0,73	0,76	0,74	0,65 AB
Momt	0,68	0,40	0,36	0,48	0,69	0,72	0,65	0,69	0,77	0,73	0,76	0,75	0,64 AB
Bez	0,64	0,38	0,35	0,46	0,71	0,69	0,67	0,69	0,71	0,72	0,75	0,73	0,62 B
Sakin	0,73	0,44	0,36	0,51	0,74	0,72	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76	0,67 A
Sultn	0,66	0,39	0,32	0,46	0,64	0,63	0,56	0,61	0,69	0,66	0,68	0,68	0,58 C
Ducla	0,69	0,44	0,33	0,49	0,70	0,69	0,64	0,68	0,73	0,68	0,74	0,72	0,63 B
Ort.(AxB)	0,68	0,42	0,35		0,70	0,69	0,65		0,73	0,71	0,74		
Ort.(A)	AB	C	D	0,48 B	AB	AB	B	0,68 A	A	AB	A	0,73 A	

Süre	0 (kontrol)	10 gün	20 gün
Ort.(B)	0,71 A	0,61 B	0,58 B

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): 0,01344 $S \bar{x}$ (süre): 0,009129 $S \bar{x}$ (genotip): 0,007454 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,01581

$S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

farkın NDVI-1'e oranla azaldığını söylemek mümkündür. Denemedeki en fazla kardeşlenen genotip olarak Sultan-95 genotipinin NDVI-2 değerinin diğer genotiplerden daha düşük bulunması metrekaredeki bitki sayısından kaynaklanan açığın kapatılmasından değil, Banninger (1990)'ın belirttiği gibi, yaprak boyutu veya yaprak yoğunluğundan, Çekiç ve ark. (2008)'in açıkladıkları gibi yaprak klorofil kapsamından kaynaklanmış olabilir.

Spektral yansıma oranlarına dayanan bitki örtüsü indeksleri hem tarla koşullarındaki ıslah çalışmalarında bitki seçimlerinde hem de uydu görüntüleri aracılığıyla verim tahmininde kullanılmaktadır (Banninger 1990, Fernandez ve ark. 1994, Bellairs ve ark. 1996, Aparicio ve ark. 2000, Aparicio ve ark. 2002, Gutierrez-Rodriguez ve ark. 2004, Ferrio ve ark. 2005, Marti ve ark. 2007, Feng ve Yang 2011, Savaşlı ve ark. 2012, Karaman ve ark. 2014, Morgounov ve ark. 2014). Spektral yansıma oranları ayrıca; Bellairs ve ark. (1996) ve Peñuelas ve ark. (1997)'nin belirttikleri gibi stres çalışmalarının yanısıra, Raun ve ark. (2001), Marti ve ark. (2007), Çekiç ve ark. (2008)'in açıkladıkları gibi üst gübreleme, sulama vb. yetiştirme tekniği uygulamalarının planlanmasında da kullanılmaktadır. Bitki gelişiminin erken dönemlerinde yapılan NDVI okumalarından değişik amaçlarla yararlanmak mümkündür. Marti ve ark. (2007), bitki gelişmesinin erken dönemindeki NDVI ölçümlerinin, buğdayda biyolojik verim ve tane veriminin tahmin edilmesinde kullanılabileceğini, süt olum dönemindeki NDVI değerleri ile tane verimi ve biyolojik verim arasında önemli korelasyon bulduklarını, ancak sapa kalkma dönemi başlangıcındaki NDVI değerlerinin de farklı azot ve su uygulamalarında net sonuç vermediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, kardeşlenme sonundan çiçeklenmeye kadarki dönemin buğdayda tane verimi üzerine önemli etkisi olan azotlu gübreleme ve sulama gibi yetiştirme uygulamalarının yapılması zamanının belirlenmesi için sapa kalkma döneminin başlangıcındaki NDVI değerlerinin kullanımını önermişlerdir. Raun ve ark. (2001) de buğday tarımında önceki yıllarda azotlu gübre uygulamalarının ekim öncesi topraktaki azot miktarı dikkate alınarak planlandığını, fakat son zamanlarda tane veriminin mevsim içi ölçümlerle tahmin edilerek üst gübrelemenin, topraktan kaldırılan azot miktarına göre yapılmasının azottan yararlanma oranını arttıracaklarını açıklamaktadırlar. Araştırmacılar bu amaçla, Ocak ve Mart aylarında yaptıkları NDVI ölçümlerine dayandırılarak Mart ayı içinde yapılan tane verimi tahminlerinin, tane verimi değişkenliğinin % 83'ünü açıkladığını ve bu yöntemle hesaplanan potansiyel verim tahmininin üst gübre uygulamasına yardımcı olabileceğini bildirmişlerdir. Çekiç ve ark. (2008) de Zadoks 24 (kardeşlenme), Zadoks 30 (sapa kalkma başlangıcı) ve Zadoks 31 (sapa kalkma 1 boğumlu dönem) olmak üzere 3 dönemde yapılan NDVI ölçümlerinden Zadoks 30 ve 31 dönemlerinde yapılan NDVI

okumalarının tane verimi değerleriyle daha yüksek korelasyon katsayıları verdiğini, ancak Zadoks 24 okumalarının da istatistiksel anlamda önemli korelasyona sahip olduğunu bildirmişler, NDVI değerlerinin yaprak klorofil kapsamlarından da etkilendiğini vurgulamışlardır.

Araştırmamız sonuçlarına göre, erken dönemdeki su baskınları nedeniyle toprak yüzeyini tam olarak kapatamayan tahıllarda, daha sonraki dönemde su baskını stres koşulları kalktıktan sonra önemli tane verimi kayıplarına neden olabileceğini belirten Loss ve ark. (1994)'ün açıklamalarına dayandırılarak erken dönemde NDVI değerleri kullanılarak tane verimi kayıplarının belirlenmesi olasıdır. Ancak daha sonraki dönemlerde meydana gelebilecek soğuk zararı, hastalık, aşırı yağışlar, su baskınları, yatma vb. faktörlerin etkileri sonucu tane verimi tahmininin süt olum döneminden önce yapılacak NDVI ölçümleri ile güncellenmesi gerekmektedir. Araştırmamızda; NDVI-2 ölçümleri sapa kalkma dönemi başlangıcında yapıldığından, elde edilen sonuçlar üst gübreleme gibi değişik amaçlar için değerlendirilebilecektir. Bir başka deyişle, özellikle 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında elde edilen tane verimlerinin, 0 (kontrol) parsellerine göre daha düşük olması dikkate alındığında, uygun bir azotlu gübre uygulama planı yapılarak tane verimindeki azalmanın büyük bölümünün önlenilebileceği, bu uygulama için yeterli zamanın olduğunu göstermektedir. Su baskını nedeniyle meydana gelen tane verimindeki bu düşüşlerin azotlu gübre uygulamalarıyla giderilebileceği Watson ve ark. (1976) tarafından açıklanmaktadır. Araştırmamızda sapa kalkma başlangıcında elde edilen NDVI-2 sonuçları, NDVI değerlerinin tane verimi tahmininde bulunmak ve mevsim içi tarımsal uygulamaları yönlendirmek açısından değerlendirilebileceğini belirten Raun ve ark. (2001), Marti ve ark. (2007) ve Çekiç ve ark. (2008)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Sonuçlarımız; erken dönemdeki NDVI okumaları ile genotiplerin biyokütleleri arasında önemli bir ilişki olduğunu bildiren Gutierrez-Rodriguez ve ark. (2004)'ün ve özellikle erken dönemlerde elde edilen NDVI değerleri ile tane verimi arasında korelasyon bulunduğunu belirten Savaşlı ve ark. (2012)'nin bulgularıyla da uyum içerisindedir.

4.3.25 NDVI-3(Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi)

Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.145'de ve ortalama NDVI-3 değerleri ise, Çizelge 4.146'da verilmiştir. Çizelge 4.145'den anlaşılacağı üzere su baskını zamanları, su baskını süreleri ve genotiplerin NDVI-3 üzerine

Çizelge 4.145. Tarla Denemesi'nden elde edilen NDVI-3'e ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	0,022	0,007	0,96
A (Zaman)	2	1,890	0,945	124,14 **
Hata (a)	6	0,046	0,008	
B (Süre)	2	1,135	0,568	104,51 **
A x B	4	0,635	0,159	29,22 **
Hata (b)	18	0,098	0,005	
C (Genotip)	5	0,243	0,049	28,57 **
AC	10	0,040	0,004	2,36 *
BC	10	0,014	0,001	0,81
ABC	20	0,040	0,002	1,19
Hata (c)	135	0,230	0,002	
Genel	215	4,393		
Değişim Katsayısı (%)	6,46			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

etkisi % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 1 ve su baskını zamanları x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.146'da görüldüğü gibi su baskını uygulamalarının yapıldığı kardeşlenme döneminde 0,65 ve sapa kalkma döneminde 0,75 olarak ölçülen NDVI-3 değerleri, 0,52 olan 3-4 yapraklı dönemdeki NDVI-3 değerine göre yüksek bulunmuş, bütün dönemlerdeki su baskınlarından elde edilen değerler farklı istatistikî grupta yer almıştır. Bu değerler su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen ortalama NDVI-3 değeri olan 0,74 ile karşılaştırıldığında, 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan su baskınlarının NDVI-3'ü düşürdüğü, sapa kalkma döneminde ise etkilemediği söylenebilir (Şekil 4.25).

Su baskını sürelerinin NDVI-3 değerlerine etkisi incelendiğinde; su baskını süreleri uzadıkça NDVI-3 değerlerinde önemli düşüşler meydana gelmiştir. 10 günlük su baskını uygulamalarından 0,61 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından 0,57 NDVI-3 değerleri elde edilmiş olup bu değerler 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen 0,74 NDVI-3 değerine göre istatistikî anlamda önemli derecede düşük bulunmuştur (Çizelge 4.146).

Çizelge 4.146. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama NDVI-3, Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	0,74	0,46	0,40	0,53 fg	0,73	0,64	0,56	0,64 e	0,77	0,70	0,77	0,75 ab	0,64 B
Momt	0,73	0,46	0,43	0,54 fg	0,75	0,69	0,57	0,67 de	0,80	0,74	0,77	0,77 a	0,66 AB
Bez	0,77	0,47	0,39	0,54 fg	0,78	0,70	0,65	0,71 bc	0,77	0,74	0,77	0,76 a	0,67 A
Sakin	0,70	0,44	0,40	0,51 g	0,73	0,67	0,66	0,69 cd	0,80	0,77	0,75	0,77 a	0,66 AB
Sultn	0,64	0,41	0,31	0,45 h	0,65	0,57	0,46	0,56 f	0,74	0,65	0,68	0,69 cd	0,57 C
Ducla	0,71	0,49	0,38	0,53 fg	0,72	0,62	0,57	0,64 e	0,77	0,71	0,74	0,74 ab	0,63 B
Ort.(AxB)	0,72	0,46	0,39		0,73	0,65	0,58		0,78	0,72	0,75		
Ort.(A)	A	D	E		A	B	C		A	A	A		

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 0,74 A 0,61 B 0,57 C

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): 0,01054 $S\bar{x}$ (süre): 0,008333 $S\bar{x}$ (genotip): 0,007454 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,01443

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): 0,01291 $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

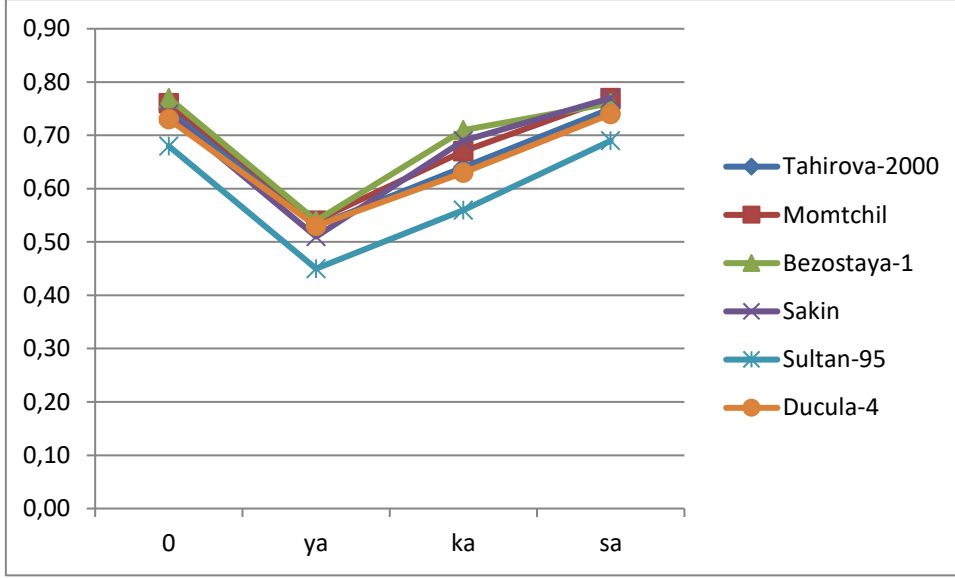
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşiminin NDVI-3 değerleri üzerine etkisi incelendiğinde; 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan 10 ve 20 gün süreli su baskınlarında NDVI-3 değerleri su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parselleri ortalamalarına göre istatistiki anlamda azalmış, sapa kalkma döneminde ise etkilenmemiştir. En düşük NDVI-3 değeri 3-4 yapraklı dönemde 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarından elde edilmiştir.

Genotiplerin NDVI-3 değerleri 0,57-0,67 arasında değişmekte olup, en yüksek NDVI-3 değerleri 0,67 ile Bezostaya-1, 0,66 ile Momtchill ve Sakin genotiplerinden, en düşük NDVI-3 değeri ise Sultan-95 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4.146).

Su baskını zamanları x genotip etkileşiminde dikkat çekici olan bütün genotiplerde erken dönem su baskını uygulamaları sonucu elde edilen NDVI-3 değerinin, diğer su baskını uygulama zamanlarına göre daha düşük bulunmasıdır. Bütün su baskını uygulama zamanlarında en düşük NDVI-3 değeri Sultan-95 genotipinden elde edilmiştir (Şekil 4.25).

Farklı stres faktörlerinin verim üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çok sayıdaki çalışmalarda spektral yansıma oranlarına dayanan vejetasyon indekslerinin kullanılmış olmasına karşın, su baskınlarının neden olduğu stres uygulamaları ile ilgili araştırmalarda vejetasyon indekslerinin kullanıldığına ilişkin kaynaklara rastlanmamıştır. Spektral yansıma



Şekil 4.25. Tarla Denemesi'nde su baskını uygulama zamanlarının NDVI-3 üzerine etkisi

oranlarına dayanan vejetasyon indeksleri ile ilgili çalışmalar, seleksiyon ıslahında ve verim tahminlerinde kullanılmak üzere genellikle en uygun NDVI okuma zamanlarının belirlenmesi konusunda yoğunlaşmıştır. Bu araştırmalar ile stres faktörlerine yönelik araştırma sonuçlarının ortak noktaları, bitki örtüsünün yüksek NDVI değerleri verecek şekilde toprak yüzeyini kapatması ve sağlıklı gelişim göstermesidir. Fernandez ve ark. (1994); NDVI ölçümlerinin bitkilerdeki toplam yaprak alanının tahmin edilmesinde etkili bir şekilde kullanılabileceğini, koyu yeşil yapraklı, gelişmesi kuvvetli buğdaylarda başaklanmadan yaklaşık bir ay önceki NDVI ölçümlerinde 0,9'a yakın değerler elde edildiğini ve çiçeklenmeden üç hafta sonra kademeli olarak 0,75'e yakın değerlere düştüğünü bildirmişlerdir. Feng ve Yang (2011); buğdayın normal gelişme periyodu içerisinde NDVI değerlerinin başlangıçta düşük, sonra yüksek ve daha sonra tekrar düşük bir seyir izlediğini açıklamışlardır. Aparicio ve ark. (2002) de; makarnalık buğdayların Zadoks 45, 55, 65 ve 75 dönemlerindeki NDVI ölçümlerinde en uygun zamanın Zadoks 45 (gebeleşme) dönemi olduğunu, bu dönemdeki NDVI okumaları ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir korelasyon bulunduğunu açıklamaktadırlar. Aparicio ve ark. (2000); yeterli büyüme koşulları altında bile, NDVI değerlerinden, tane dolumu gibi sonraki ürün gelişme dönemlerinde yararlanılabileceğini açıklamışlardır. Ferrio ve ark. (2005), tane verimi değerlendirmesinde bitki örtüsünün görünür ve yakın kızıl ötesi yansıma spektrumunun uygunluğunu incelemek amacıyla beş farklı lokasyonda düşük, orta ve yüksek verimli 25 adet makarnalık buğday çeşidi ile 400 ve 1000 nm arasındaki spektral yansıma ölçümlerini çiçeklenme ve süt olum

dönemlerinde kullanarak yaptıkları çalışma sonucu geliştirdikleri modellerin, ıslah amaçları doğrultusunda kullanılabileceğini, spektrumlar için gerekli parsel büyüklüklerinin sağlanması koşuluyla erken generasyonlarda düşük verimli genotiplerin elemine edilebileceğini, verim yönünden genotiplerin en güvenilir sıralamasının süt olum döneminde yapılan NDVI ölçümlerinden elde edildiğini belirtmişler, bu modellerin daha güvenilir sonuç vermesi için, daha geniş bir çevrede ve fazla sayıda genotip kullanılarak test edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Araştırmamızda sapa kalkma dönemi sonunda ve gebeleşme döneminin başında su baskını uygulama zamanları, süreleri ve genotiplere göre yapılan NDVI-3 okumalarında 0,31-0,80 arasında değişen değerler elde edilmiştir. Özellikle 3-4 yapraklı dönemde ve kardeşlenme döneminde uygulanan 10 ve 20 günlük su baskınlarının düşük NDVI-3 değeri vermesi ve bu uygulamalar nedeniyle biyolojik verim ve verim değerlerinin de düşük olması, sapa kalkma döneminin sonu ve gebeleşme döneminin başında yapılan NDVI okumalarının verim tahmininde ve dolayısıyla su baskını stresine yönelik toleranslı çeşit geliştirmek üzere ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir. Fernandez ve ark. (1994), başaklanmanın yaklaşık bir ay öncesinde 0,9'a yakın değerler elde edildiğini bildirirse de denememizdeki en yüksek değer sapa kalkma dönemi sonu itibariyle 0,80 olarak elde edilmiştir. Aparicio ve ark. (2002), çiçeklenme ve orta süt olum dönemlerinin bitki büyüme özelliklerinin değerlendirilmesi için en uygun dönem olduğunu bildirmiş olmalarına rağmen, araştırmamızda NDVI-3 sonuçları verim ile arasındaki ilişki nedeniyle su baskınının etkilerini açıklamak için yeterlidir. Araştırmamız sonuçları; su baskını uygulamaları sonucu bariz olarak gözle görülebilen yaprak sararmaları dikkate alınarak, sapa kalkma döneminin sonu-gebeleşme dönemi başlangıcına kadar okunan NDVI değerleri alt yapraklardaki sararmanın bir ölçüsü olarak düşünüldüğünde, denememiz NDVI-3 sonuçları, alt yapraklardaki sararmanın bayrak yapraktaki sararma kadar olmasa bile verim üzerinde etkili olduğunu vurgulayan Tiryakioğlu ve Koç (2007)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Gebeleşme, başaklanma, çiçeklenme, süt olum ve olgunluk dönemlerinde yapılan NDVI ölçümleri ile verim arasında önemli ve olumlu ilişki tespit eden Aparicio ve ark. (2000)'in gebeleşme dönemindeki bulguları da araştırmamızdaki NDVI-3 sonuçlarını açıklar nitelikte olup, araştırmamızı desteklemektedir. Bu bulguların aksine Ferrio ve ark. (2005), çiçeklenme ve süt olum dönemlerindeki spektral yansıma ölçümlerinin tane veriminin doğru bir şekilde tespitini sağlamadığını ifade etmiştir. Sonuç olarak; NDVI'nin, ıslah çalışmalarında, verim tahminlerinde ve tarımsal uygulamalarda kullanımı mümkün olmakla birlikte daha güvenilir

sonuçların elde edilebilmesi için, NDVI okuma zamanı, seçilen ortam koşullarına göre (düşük, orta, yüksek verimlilik, farklı gübreleme, farklı sulama, stres vb. çevre koşulları) tekrar test edilmesi önerilebilir.

4.3.26 Hektolitre ağırlığı

Tarla Denemesi'nden elde edilen hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.147'de ve ortalama hektolitre ağırlığı ise Çizelge 4.148'de verilmiştir. Çizelge 4.147'den de anlaşılacağı üzere, hektolitre ağırlığı üzerine su baskını zamanları ve su baskını sürelerinin etkisi önemsiz bulunurken, genotiplerin etkisi, % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.148'in incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, denemede yer alan genotiplerin hektolitre ağırlıkları birbirlerine yakın olup 69,8-76,2 kg/hl arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 76,2 kg/hl ile Tahirova-2000, 73,8 kg/hl ile Sakin ve 73,7 kg/hl ile Momtchill genotiplerinden elde edilmiş, en düşük hektolitre ağırlığı ise 69,7 kg/hl ile Sultan-95 genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 4.147. Tarla Denemesi'nden elde edilen hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	161,09	53,70	2,28
A (Zaman)	2	50,98	25,49	1,08
Hata (a)	6	141,06	23,51	
B (Süre)	2	56,25	28,12	0,95
A x B	4	154,99	38,75	1,31
Hata (b)	18	532,26	29,57	
C (Genotip)	5	775,60	155,12	5,33 **
AC	10	331,14	33,11	1,14
BC	10	301,56	30,16	1,04
ABC	20	473,79	23,69	0,81
Hata (c)	135	3926,61	29,09	
Genel	215	6905,33		
Değişim Katsayısı (%)	7,37			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.148. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama hektolitreye ağırlığı (kg/hl), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	
Tova	76,0	75,9	76,0	76,0	76,0	76,7	76,7	76,5	75,7	76,6	75,8	76,0	76,2 A
Momt	73,6	73,8	73,9	73,8	73,4	73,7	73,6	73,6	73,5	74,2	73,4	73,7	73,7 A
Bez	75,0	74,9	74,7	74,9	74,8	75,4	75,8	75,3	56,5	75,0	74,3	68,6	72,9 AB
Sakin	73,4	73,7	72,9	73,3	74,3	74,9	74,3	74,5	72,7	74,7	73,5	73,6	73,8 A
Sultn	69,5	70,1	69,8	69,8	70,2	70,6	69,9	70,2	68,9	69,3	69,5	69,2	69,8 B
Ducla	74,1	71,4	70,9	72,1	73,9	73,7	68,9	72,2	73,9	73,4	74,6	74,0	72,8 AB
Ort.(AxB)	73,6	73,3	73,0		73,8	74,2	73,2		70,2	73,9	73,5		
Ort.(A)				73,3 -				73,7 -				72,5 -	

Süre 0 (kontrol) 10 gün 20 gün

Ort.(B) 72,5 - 73,8 - 73,3 -

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 0,8989 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): -

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Bulut (2012)'nin belirttiği gibi hektolitreye ağırlığı un randımanının bir göstergesi olup, Fırat (2006)'ya göre de kalıtım derecesi orta seviyeden çok yükseğe kadar farklılık göstermektedir. Soylu ve ark. (1999), hektolitreye ağırlığının diğer kalite kriterlerinde olduğu gibi genotiplere göre değişmekte olduğunu, Landi (1995) ise, çevre koşullarından etkilendiğini açıklamaktadırlar. Landi (1995) ayrıca; makarnalık buğdaylarda hektolitreye ağırlığının yetiştirme teknikleri ve iklim koşullarından etkilendiğini, stabil bir kalite seviyesini tek bir çeşitte görmenin oldukça zor olduğunu belirtmiştir. Yağbasanlar ve ark. (1990a) da hektolitreye ağırlığının yağışın yetersiz olduğu koşullarda azaldığını, Bulut (2012) ise, hektolitreye ağırlığının tane iriliğinin azalmasına neden olan sık ekimlerde arttığını, yıldan yıla da değişebildiğini açıklamıştır. Tonk ve ark. (2011), Ege Bölgesi'nde kök gelişim dönemindeki fazla yağışların yüzlek kök gelişimine neden olduğunu ve daha sonraki gelişme dönemlerinde düşük yağışlar nedeniyle başaktaki tane sayısı ve tane dolgunluğunun olumsuz şekilde etkilenmesi sonucu hektolitreye ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Ottman ve ark. (2000) ise, azotlu gübre uygulamalarının hektolitreye ağırlığında yükselmelere neden olduğunu açıklamışlardır. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar; 3-4yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarının hektolitreye ağırlığını etkilemediğini göstermektedir. Bir başka deyişle, genotiplerin hektolitreye ağırlıkları su baskını zaman ve sürelerinden aynı şekilde etkilenmişlerdir. Bu durum, araştırmamızda su baskını uygulamalarının erken vejetatif dönemde uygulanmış olmasından kaynaklanabilir. Denemede

yer alan genotiplerin hektolitre ağırlıkları arasında istatistiki anlamda önemli farklılıkların bulunması Soylu ve ark. (1999)'un bulgularıyla desteklenmektedir.

4.3.27 Protein oranı

Tarla Denemesi'nden elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.149'da ve ortalama protein oranı ise Çizelge 4.150'de verilmiştir. Çizelge 4.149'dan da anlaşılacağı üzere protein oranı yönünden su baskını zamanları ve su baskını süreleri arasındaki fark önemsiz, genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde, su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi % 5 ve su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.150'de su baskını zamanları x su baskını süreleri etkileşimi yönünden protein oranı ortalamaları incelendiğinde ise, sadece sapa kalkma döneminde 20 gün süreyle su baskını uygulanan parsellerden elde edilen protein oranı diğerlerinden ayrılarak % 12,9 ile en düşük değeri vermiştir.

Çizelge 4.149. Tarla Denemesi'nden elde edilen protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	27,90	9,30	7,59 *
A (Zaman)	2	0,35	0,18	0,14
Hata (a)	6	7,35	1,23	
B (Süre)	2	3,70	1,85	1,15
A x B	4	19,16	4,79	2,97 *
Hata (b)	18	29,00	1,61	
C (Genotip)	5	233,34	46,67	35,43 **
AC	10	22,65	2,27	1,72
BC	10	33,24	3,32	2,52 **
ABC	20	37,42	1,87	1,42
Hata (c)	135	177,81	1,32	
Genel	215	591,92		
Değişim Katsayısı (%)	8,40			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.150. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama protein oranı (%), Duncan testi ve oluşan gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	12,65	12,30	12,58	12,51 d-g	13,40	13,03	13,18	13,20 d-g	13,43	14,03	12,25	13,23 gh	12,98 C	13,16 d-g	13,12 d-g	12,67 gh
Momt	13,65	14,98	14,35	14,33 c-f	13,85	14,15	14,53	14,18 b-f	14,75	13,68	13,63	14,02 c-f	14,17 B	14,08 c-f	14,27 b-f	14,17 c-f
Bez	14,95	14,83	13,25	14,34 bc	14,40	13,90	14,85	14,38 b-e	14,40	14,25	14,53	14,39 c-f	14,37 B	14,58 bc	14,33 b-e	14,21 c-f
Sakin	13,15	13,00	12,75	12,97 c-g	13,30	12,75	12,30	12,78 e-h	13,53	13,18	11,68	12,79 gh	12,85 C	13,33 c-g	12,98 e-h	12,24 gh
Sultn	12,40	11,45	11,53	11,79 f-h	13,05	12,40	11,65	12,37 gh	13,25	13,38	11,68	12,77 h	12,31 C	12,90 f-h	12,41 gh	11,62 h
Ducla	14,73	15,85	17,38	15,98 b-d	13,78	15,33	17,18	15,43 ab	14,68	15,55	13,45	14,56 a	15,32 A	14,39 b-d	15,58 ab	16,00 a
Ort.	13,59 AB	13,73 A	13,64 AB		13,63 AB	13,59 AB	13,95 A		14,00 A	14,01 A	12,87 B			13,74 -	13,78 -	13,48 -
Ort.(A)				13,65 -				13,72 -				13,63 -				

Tek.	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok
Ort.	13,93 A	13,13 B	13,56 AB	14,05 A

Duncan; $S \bar{x}$ (zaman): - $S \bar{x}$ (süre): $S \bar{x}$ (genotip):0,1915 $S \bar{x}$ (zamanxsüre): 0,259
 $S \bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S \bar{x}$ (sürexgenotip): 0,3317 $S \bar{x}$ (zaman x süre x genotip): - $S \bar{x}$ (blok): 0,1509
 *Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Denemeye alınan genotiplerin protein oranları % 12,31-15,32 arasında değişmekte olup, en yüksek protein oranı Ducula-4 genotipinde, en düşük protein oranı da % 12,31 ile Sultan-95, % 12,85 ile Sakin ve % 12,98 ile Tahirova-2000 genotiplerinde bulunmuştur (Çizelge 4.150).

Su baskını süreleri x genotip etkileşimi protein oranı yönünden incelendiğinde; Ducula-4 dışında denemede yer alan tüm genotiplerin protein oranı yönünden su baskını sürelerinden etkilenmediği dikkati çekmektedir (Çizelge 4.150). Sadece Ducula-4 genotipi 20 günlük su baskını uygulamasında, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerine göre daha yüksek protein oranı değeri vermiştir. Bu değer aynı zamanda 10 günlük su baskını sürelerinden elde edilen protein oranı ile aynı istatistiki gruba girmiş, 0 (kontrol) ve 10 günlük su baskını süreleri arasında da önemli bir fark bulunmamıştır. Bu durumun özellikle 3-4 yapraklı ve kardeşlenme dönemindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarında protein oranının kontrole göre yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre; su baskını zamanları x su baskını süreleri x genotip etkileşiminin istatistiki anlamda önemli olmaması, denemede yer alan genotiplerin protein oranlarının 3-4 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerindeki 10 ve 20 günlük su baskını uygulamalarından etkilenmemesinin bir sonucudur. Her ne kadar Xue Mei ve ark. (2006), Zhao ve ark. (2007), Xue Mei ve ark. (2006)'nın bulguları; su baskınlarının protein oranını düşürdüğü yönünde ise de, bu araştırmacılar çiçeklenme ve sonrasındaki dönemde su baskını uygulamalarının protein oranına etkileri üzerinde durdukları için bizim sonuçlarımız ile çelişmektedir.

4.3.28 SDS sedimantasyon

Tarla Denemesi'nden elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.151'de ve ortalama SDS sedimantasyon değerleri ise Çizelge 4.152'de verilmiştir. Çizelge 4.151'den de anlaşılacağı üzere SDS sedimantasyon değerleri yönünden genotipler arasındaki farklar % 1 düzeyinde, su baskını süreleri x genotip etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.152'de de görüldüğü gibi; denemeye alınan genotiplerden Bezostaya-1 15,15 ml ile en yüksek SDS sedimantasyon değerine sahip olmuş, bunu 14,49 ml ile Ducula-4, 13,98 ml ile Momtchill genotipi izlemiştir. En düşük SDS sedimantasyon değeri 8,93 ml ile Tahirova-2000 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.151. Tarla Denemesi'nden elde edilen SDS sedimantasyona ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap Değeri
Bloklar	3	56,08	18,69	2,25
A (Zaman)	2	2,31	1,16	0,14
Hata (a)	6	49,92	8,32	
B (Süre)	2	2,81	1,40	0,81
A x B	4	8,38	2,10	1,21
Hata (b)	18	31,20	1,73	
C (Genotip)	5	1027,39	205,48	130,06 **
AC	10	15,03	1,50	0,95
BC	10	38,59	3,86	2,44 *
ABC	20	45,26	2,26	1,43
Hata (c)	135	213,28	1,58	
Genel	215	1490,24		
Değişim Katsayısı (%)	10,01			

(*) 0,05 düzeyinde, (**) 0,01 düzeyinde önemli

Araştırmamızda SDS sedimantasyon değeri yönünden su baskını süreleri x genotip etkileşimi % 5 düzeyinde önemli bulunmuşsa da, Sultan-95 genotipi dışındaki genotiplerin SDS sedimantasyon yönünden su baskını sürelerinden etkilenmediği dikkati çekmektedir. Sultan-95 genotipinin 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilen SDS sedimantasyon değeri 10,21 ml, su baskını uygulanmayan 0 (kontrol) parsellerinden elde edilen SDS sedimantasyon değeri 11,71 ml ve 10 günlük su baskını sürelerinden elde edilen SDS sedimantasyon değeri 11,63 ml olmuştur (Çizelge 4.152).

Araştırmamızda SDS sedimantasyon değerleri bir önceki bölümde yer alan protein oranı değerleriyle karşılaştırıldığında su baskınlarından etkilenme yönüyle benzerlikler taşımaktadır. Hatta bu benzerlik genotiplere ait SDS sedimantasyon değerlerinde de gözlenmektedir. Bu sonuç, SDS sedimantasyon değerinin protein miktarına bağlı olarak değiştiğini belirten Zeleny (1971) ve SDS sedimantasyon değeri ile protein miktarı ve kalitesi arasında önemli ve pozitif bir ilişki bulunduğunu bildiren Bushuk ve ark. (1969) ve Zanetti ve ark. (2001)'in bulgularıyla desteklenmektedir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlara göre genel olarak; 3-4 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde, 10 ve 20 gün süreyle uygulanan su baskınlarının SDS sedimantasyon değerlerini etkilemediği söylenebilir. Bu sonuç, çiçeklenmeden olgunluk dönemine kadarki su baskını uygulamalarının SDS sedimantasyon değerine etki etmediğini bildiren Xue Mei ve ark. (2006)'ın bulguları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.152. Tarla Denemesi'nden elde edilen ortalama SDS sedimantasyon (ml), Duncan testi ve oluşun gruplar

Genotip	3-4 yapraklı dönemde su baskını				Kardeşlenme döneminde su baskını				Sapa kalkma döneminde su baskını				Genel Ortalama	0 gün su baskını ortalaması	10 gün su baskını ortalaması	20 gün su baskını ortalaması
	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama	0 gün	10 gün	20 gün	Ortalama				
Tova	8,63	9,05	8,25	8,64	9,13	9,65	8,50	9,09	9,13	9,63	8,38	9,04	8,93 D	8,96 ef	9,44 ef	8,38 f
Momt	13,75	15,13	14,25	14,38	13,50	13,50	14,00	13,67	14,00	12,50	15,23	13,91	13,98 B	13,75 b	13,71 b	14,49 ab
Bez	15,38	15,63	14,88	15,29	15,75	14,50	15,38	15,21	14,75	15,13	15,00	14,96	15,15 A	15,29 a	15,08 ab	15,08 ab
Sakin	12,25	12,38	12,50	12,38	11,13	10,88	11,75	11,25	12,25	11,00	10,08	11,11	11,58 C	11,88 c	11,42 cd	11,44 cd
Sultn	11,50	10,88	11,00	11,13	11,88	11,38	10,25	11,17	11,75	12,63	9,38	11,25	11,18 C	11,71 c	11,63 cd	10,21 de
Ducla	13,63	14,63	14,88	14,38	13,75	14,00	15,63	14,46	13,75	16,00	14,13	14,63	14,49 AB	13,71 b	14,88 ab	14,88 ab
Ort.(AxB)	12,52	12,95	12,63		12,52	12,32	12,58		12,60	12,81	12,03			12,55 -	12,69 -	12,41 -
Ort.(A)				12,70 -				12,47 -				12,48 -				

Duncan; $S\bar{x}$ (zaman): - $S\bar{x}$ (süre): $S\bar{x}$ (genotip): 0,2095 $S\bar{x}$ (zamanxsüre): 0,3629

$S\bar{x}$ (zamanxgenotip): - $S\bar{x}$ (sürexgenotip): $S\bar{x}$ (zaman x süre x genotip): -

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.153. Kasa Denemesi-1’de öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)

Öğeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 Metrekaredeki bitki sayısı	1																				
2 Bitki başına kardeş sayısı	0,09	1																			
3 Başaklanma gün sayısı	0,06	0,38	1																		
4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1	0,00	0,53	0,37	1																	
5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2	-0,07	-0,34	-0,61	-0,02	1																
6 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	-0,06	-0,53	-0,85	-0,40	0,76	1															
7 Tane dolun süresi	0,01	-0,43	-0,89	-0,35	0,71	0,91	1														
8 Fizyolojik olum gün sayısı	0,11	0,25	0,90	0,31	-0,39	-0,61	-0,61	1													
9 Metrekaredeki kardeş sayısı	0,12	1,00	0,38	0,53	-0,34	-0,53	-0,43	0,26	1												
10 Bitki başına başak sayısı	0,03	0,45	-0,05	0,20	0,01	-0,06	0,08	-0,01	0,45	1											
11 Metrekaredeki başak sayısı	0,13	0,45	-0,04	0,20	0,00	-0,07	0,08	0,00	0,45	0,99	1										
12 Bitki boyu	0,03	0,64	0,52	0,42	-0,42	-0,59	-0,50	0,43	0,64	0,20	0,21	1									
13 Başak uzunluğu	-0,04	0,17	0,05	0,48	0,07	-0,12	-0,03	0,06	0,17	0,16	0,15	0,44	1								
14 Başakta fertil başakçık sayısı	-0,12	0,46	0,07	0,49	-0,18	-0,32	-0,25	-0,11	0,45	0,17	0,15	0,39	0,55	1							
15 Başakta tane sayısı	-0,10	0,28	-0,13	0,44	-0,02	-0,11	-0,06	-0,29	0,28	0,20	0,19	0,28	0,57	0,88	1						
16 Başakta tane ağırlığı	-0,10	0,25	-0,27	0,42	0,24	0,09	0,13	-0,34	0,24	0,05	0,03	0,24	0,57	0,76	0,80	1					
17 Biyolojik verim	-0,01	0,45	-0,01	0,59	0,10	-0,14	-0,03	-0,04	0,45	0,51	0,51	0,45	0,66	0,60	0,66	0,70	1				
18 Hasat indeksi	-0,15	-0,21	-0,50	-0,17	0,30	0,40	0,38	-0,52	-0,21	-0,06	-0,08	-0,40	-0,12	0,07	0,16	0,17	-0,11	1			
19 Bin tane ağırlığı	0,02	-0,12	-0,19	-0,09	0,40	0,34	0,31	-0,03	-0,12	-0,27	-0,27	-0,12	-0,11	-0,35	-0,49	0,12	-0,08	-0,04	1		
20 Tane verimi	-0,06	0,33	-0,25	0,48	0,25	0,07	0,18	-0,28	0,33	0,46	0,45	0,26	0,57	0,57	0,68	0,74	0,90	0,31	-0,06	1	
21 Protein oranı	0,11	-0,19	-0,01	0,01	0,27	0,22	0,22	0,20	-0,18	-0,16	-0,15	-0,17	-0,27	-0,54	-0,49	-0,31	-0,26	-0,10	0,38	-0,28	1
22 SDS sedimantasyon	0,04	-0,08	-0,09	-0,01	0,24	0,24	0,19	0,02	-0,07	0,03	0,04	-0,07	-0,23	-0,30	-0,27	-0,12	-0,07	-0,22	0,27	-0,14	0,31

■ 0,01 düzeyinde önemli ■ 0,05 düzeyinde önemli

Kasa Denemesi-1’de tane verimiyle bitki başına kardeş sayısı (0,33), bayrak yaprağı klorofil içeriği-1 (0,48), bayrak yaprağı klorofil içeriği-2 (0,25), metrekaredeki kardeş sayısı (0,33), bitki başına başak sayısı (0,46), metrekaredeki başak sayısı (0,45), bitki boyu (0,26), başak uzunluğu (0,57), başakta fertil başakçık sayısı (0,57), başakta tane sayısı (0,68), başakta tane ağırlığı (0,74), biyolojik verim (0,90) ve hasat indeksi (0,31) arasında istatistiki anlamda 0,01 düzeyinde pozitif yönlü, başaklanma gün sayısı (-0,25) ve fizyolojik olum gün sayısı (-0,28) arasında da negatif yönlü korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.154. Kasa Denemesi-2’de öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)

Öğeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 Metrekaredeki bitki sayısı	1																							
2 Bitki başına kardeş sayısı	0,00	1																						
3 Başaklanma gün sayısı	-0,06	-0,21	1																					
4 Bayrak yaprağı klorofil-1 içeriği	0,13	0,37	-0,09	1																				
5 Bayrak yaprağı klorofil-2 içeriği	0,08	0,26	-0,52	0,81	1																			
6 Bayrak yaprağı klorofil-3 içeriği	0,03	0,09	-0,72	0,44	0,74	1																		
7 Bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği	0,10	-0,32	-0,13	-0,05	0,09	0,21	1																	
8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	0,14	-0,21	-0,62	0,23	0,55	0,70	0,56	1																
9 Bayrak yaprağı ayası alanı	-0,10	0,09	0,31	-0,13	-0,18	-0,19	-0,29	-0,49	1															
10 Tane dolum süresi	0,12	0,09	-0,91	0,16	0,57	0,77	0,26	0,74	-0,30	1														
11 Fizyolojik olum gün sayısı	0,00	-0,28	0,94	-0,03	-0,42	-0,59	-0,01	-0,44	0,27	-0,73	1													
12 Metrekaredeki kardeş sayısı	0,18	0,98	-0,21	0,38	0,26	0,08	-0,31	-0,19	0,07	0,10	-0,27	1												
13 Bitki başına başak sayısı	-0,16	0,37	0,01	-0,22	-0,28	-0,15	-0,12	-0,22	0,00	0,01	0,02	0,34	1											
14 Metrekaredeki başak sayısı	0,28	0,37	-0,01	-0,16	-0,24	-0,14	-0,08	-0,16	-0,04	0,05	0,03	0,41	0,90	1										
15 Bitki boyu	0,19	0,53	0,27	0,12	-0,14	-0,39	-0,31	-0,49	0,22	-0,34	0,18	0,56	0,02	0,12	1									
16 Başak uzunluğu	0,04	0,49	0,08	0,35	0,18	0,04	-0,18	-0,26	0,38	-0,03	0,11	0,48	-0,04	-0,02	0,58	1								
17 Başakta fertil başakçık sayısı	-0,06	0,62	0,03	0,35	0,18	-0,03	-0,35	-0,30	0,25	-0,11	-0,05	0,59	0,05	0,03	0,49	0,63	1							
18 Başakta tane sayısı	0,02	0,28	0,20	0,42	0,23	-0,02	-0,21	-0,24	0,35	-0,14	0,22	0,28	-0,05	-0,05	0,32	0,66	0,76	1						
19 Başakta tane ağırlığı	0,08	0,39	-0,03	0,45	0,41	0,14	-0,20	-0,07	0,36	0,00	-0,05	0,39	-0,41	-0,36	0,50	0,61	0,68	0,69	1					
20 Biyolojik verim	0,20	0,72	-0,02	0,29	0,18	-0,02	-0,35	-0,34	0,42	-0,03	-0,06	0,74	0,17	0,26	0,69	0,75	0,76	0,65	0,72	1				
21 Hasat indeksi	0,13	-0,50	-0,22	0,16	0,33	0,30	0,32	0,58	-0,32	0,30	-0,12	-0,47	-0,36	-0,29	-0,61	-0,58	-0,34	-0,16	-0,11	-0,55	1			
22 Bin tane ağırlığı	0,09	0,20	-0,24	0,14	0,28	0,20	-0,05	0,16	0,14	0,13	-0,30	0,21	-0,51	-0,45	0,33	0,12	0,08	-0,17	0,59	0,27	0,03	1		
23 Tane verimi	0,28	0,62	-0,10	0,39	0,33	0,09	-0,29	-0,16	0,37	0,07	-0,11	0,66	0,04	0,17	0,56	0,62	0,73	0,68	0,80	0,93	-0,22	0,34	1	
24 Protein oranı	0,00	0,38	-0,60	0,15	0,39	0,56	0,00	0,30	-0,09	0,58	-0,54	0,37	0,28	0,27	-0,12	0,07	-0,04	-0,14	-0,08	0,14	-0,20	0,01	0,05	1
25 SDS sedimantasyon	-0,18	0,19	-0,49	0,13	0,39	0,46	0,07	0,23	-0,11	0,43	-0,47	0,15	0,13	0,04	-0,16	-0,08	-0,04	-0,17	-0,11	-0,04	-0,09	0,02	-0,10	0,63

■ 0,01 düzeyinde önemli ■ 0,05 düzeyinde önemli

Kasa Denemesi-2’de tane verimiyle m²’deki bitki sayısı (0,28), bitki başına kardeş sayısı (0,62), bayrak yaprağı klorofil-1 (0,39) ve klorofil-2 (0,33) içeriği, bayrak yaprağı ayası alanı (0,37), m²’deki kardeş sayısı (0,66), bitki boyu (0,56), başak uzunluğu (0,62), başakta fertil başakçık sayısı (0,73), tane sayısı (0,68) ve ağırlığı (0,80), biyolojik verim (0,93) ve bin tane ağırlığı (0,34) arasında 0,01 düzeyinde pozitif yönlü, bayrak yaprağı klorofil-4 içeriği (-0,29) arasında da negatif yönlü korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.155. Tarla Denemesi'nde öğeler arasındaki ilişkiler (korelasyon)

Öğeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1 Metrekaredeki bitki sayısı	1																										
2 Bitki başına kardeş sayısı	-0,30	1																									
3 Başaklanma gün sayısı	-0,23	0,09	1																								
4 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-1	0,20	-0,36	0,28	1																							
5 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-2	0,18	-0,43	0,06	0,83	1																						
6 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-3	0,26	-0,38	-0,26	0,53	0,67	1																					
7 Bayrak yaprağı klorofil içeriği-4	0,20	-0,19	0,15	0,52	0,50	0,50	1																				
8 Bayrak yaprak yeşil kalma süresi	-0,02	-0,40	-0,09	-0,03	0,06	0,13	0,05	1																			
9 Tane dolun süresi	0,24	-0,19	-0,56	0,26	0,33	0,48	0,22	0,17	1																		
10 Fizyolojik olum gün sayısı	-0,09	-0,02	0,89	0,50	0,26	-0,04	0,32	-0,02	-0,16	1																	
11 Metrekaredeki kardeş sayısı	-0,11	0,98	0,04	-0,34	-0,42	-0,35	-0,16	-0,42	-0,14	-0,05	1																
12 Bitki başına başak sayısı	-0,28	0,82	-0,15	-0,33	-0,40	-0,29	-0,21	-0,41	-0,15	-0,25	0,80	1															
13 Metrekaredeki başak sayısı	-0,04	0,78	-0,22	-0,30	-0,37	-0,24	-0,17	-0,44	-0,09	-0,30	0,80	0,97	1														
14 Bitki boyu	0,02	0,40	0,31	0,36	0,18	0,17	0,16	-0,42	0,10	0,44	0,42	0,24	0,23	1													
15 Başak uzunluğu	-0,14	0,44	0,62	0,20	-0,02	-0,17	0,26	-0,29	-0,11	0,66	0,43	0,20	0,18	0,55	1												
16 Başakta fertil başakçık sayısı	-0,18	0,26	0,77	0,22	0,01	-0,14	0,16	-0,01	-0,26	0,79	0,24	-0,04	-0,10	0,51	0,71	1											
17 Başakta tane sayısı	-0,24	0,19	0,84	0,19	0,02	-0,28	0,06	-0,01	-0,55	0,71	0,16	-0,07	-0,13	0,22	0,53	0,84	1										
18 Başakta tane ağırlığı	0,09	-0,12	0,58	0,51	0,44	0,24	0,35	0,15	-0,01	0,71	-0,10	-0,39	-0,39	0,35	0,39	0,75	0,74	1									
19 Biyolojik verim	-0,19	0,87	0,02	-0,26	-0,34	-0,33	-0,13	-0,44	-0,13	-0,05	0,86	0,86	0,84	0,46	0,39	0,19	0,11	-0,14	1								
20 Hasat indeksi	0,01	-0,52	0,09	0,05	0,18	0,20	0,03	0,43	-0,10	0,07	-0,53	-0,57	-0,60	-0,35	-0,13	0,13	0,23	0,39	-0,64	1							
21 Bin tane ağırlığı	0,44	-0,44	-0,24	0,52	0,65	0,71	0,46	0,25	0,71	0,12	-0,37	-0,46	-0,38	0,20	-0,13	-0,05	-0,29	0,43	-0,36	0,21	1						
22 Tane verimi	-0,24	0,76	0,05	-0,28	-0,28	-0,26	-0,17	-0,26	-0,17	-0,02	0,74	0,70	0,65	0,40	0,41	0,35	0,28	0,10	0,84	-0,14	-0,27	1					
23 NDVI-1	0,12	-0,24	0,07	0,31	0,31	0,33	0,22	0,17	0,42	0,33	-0,22	-0,40	-0,41	0,36	0,14	0,40	0,14	0,60	-0,16	0,32	0,61	0,08	1				
24 NDVI-2	-0,09	0,69	-0,10	-0,04	-0,16	-0,10	-0,11	-0,41	0,20	-0,02	0,71	0,65	0,64	0,71	0,29	0,24	0,01	0,01	0,78	-0,55	-0,04	0,68	0,20	1			
25 NDVI-3	-0,02	0,60	-0,13	0,05	-0,06	0,00	-0,05	-0,46	0,18	-0,03	0,62	0,66	0,66	0,74	0,25	0,16	-0,09	-0,04	0,76	-0,55	0,04	0,64	0,18	0,94	1		
26 Hektolitre ağırlığı	0,37	-0,08	-0,27	0,08	0,09	0,23	0,24	0,26	0,53	-0,03	0,02	-0,13	-0,04	0,06	0,05	0,12	-0,15	0,24	-0,05	0,11	0,52	0,04	0,37	0,09	0,08	1	
27 Protein oranı	0,28	-0,14	-0,71	-0,11	0,09	0,24	-0,09	-0,09	0,35	-0,67	-0,10	0,05	0,11	-0,16	-0,50	-0,75	-0,82	-0,66	-0,05	-0,30	0,14	-0,25	-0,21	-0,02	0,07	-0,03	1
28 SDS sedimentasyon	0,24	-0,31	-0,44	0,19	0,22	0,29	-0,08	-0,14	0,10	-0,45	-0,28	-0,07	-0,01	-0,03	-0,58	-0,63	-0,59	-0,52	-0,21	-0,29	0,06	-0,46	-0,29	-0,08	0,05	-0,18	0,73

■ 0,01 düzeyinde önemli ■ 0,05 düzeyinde önemli

Tarla Denemesi'nde tane verimiyle bitki başına kardeş sayısı (0,76), metrekaredeki kardeş sayısı (0,74), bitki başına başak sayısı (0,70), metrekaredeki başak sayısı (0,65), bitki boyu (0,40), başak uzunluğu (0,41), biyolojik verim (0,84), NDVI-2 (0,68) ve NDVI-3 (0,64) arasında istatistiki anlamda 0,01 düzeyinde pozitif yönlü, SDS sedimentasyon (-0,46) arasında da negatif yönlü korelasyon bulunmuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Küresel ısınmanın bir sonucu olarak bütün bölgelerdeki ekili alanlarda her zaman ani ve etkili yağışlar nedeniyle su baskınları beklenmelidir. Su baskınlarının genellikle yüksek yağışlı bölgelerde görüldüğü ve buğday üretimini kısıtladığı düşünülmektedir. Ancak değişen iklim koşulları nedeniyle kurak bölgelerde bile yıl içerisinde zamana yayılarak düşmesi beklenen yağış miktarına, ani ve etkili yağışlarla daha kısa sürede ulaşılabilmektedir. Kurak bölgelerdeki yetersiz bitki örtüsü ve dik meyiller nedeniyle de su baskınları oluşmakta ve buğday veriminin azalmasıyla da ekonomik kayıp meydana gelmektedir.

Su baskınlarının yeri ve zamanı yoktur. Yıl içerisinde birden fazla sayıda da meydana gelebilir. Meydana geliş şekilleri farklı olabilir. Bitkinin fotosentez organlarını da içine alacak şekilde toprak seviyesinden yukarılara kadar yükselebileceği gibi, sadece kökleri su altında bırakacak şekilde toprak üst seviyesinde de kalabilir. Toprak yüzeyinde su görülmesi bile taban suyu yüksekliği gibi nedenlerle buğdayın kök bölgesinde su birikmesi meydana geliyorsa, bu da bir nevi su baskınıdır ve genellikle gözden kaçırılır. Toprakta su baskını meydana gelip gelmediği, toprağın su ile doymuşluk yüzdesi gibi ölçütler kullanılarak da belirlenebilir. Toprak içindeki hava boşluklarının %10 veya daha az olması durumu, bitki gelişimi için sınırlayıcı olmakta, su baskını açısından toprağın hava boşlukları oranı % 10 veya daha az kalacak şekilde su ile doymuş olması da su baskını koşulları olarak değerlendirilmektedir (Setter ve Waters 2003).

Yaygın olarak görülen su baskınları kısa süreli ve/veya aralıklı olarak görülen su baskınlarıdır. Bitkiler kısa süreli veya aralıklı su baskınlarında hayatta kalma mücadelesi verirken büyüme ikinci planda kalmaktadır. Uzun süreli su baskınlarında ise bitkilerin sadece hayatta kalmaları değil ama aynı zamanda büyümeleri de gerekir (Setter ve Waters 2003). Kısa süreli su baskını için bazı araştırmacılar 1-4 gün (Meyer 1988), bazıları 3-7 gün (Sharma ve Swarup 1988, Malik ve ark. 2002), bazıları 10 gün (Ghobadi ve Ghobadi 2010) ve bazıları da 20 günlük (Araki 2012) bir süreden bahsetmektedirler. 30 günden az su baskınlarını, kısa süreli su baskını olarak nitelendiren araştırmacılar da vardır (Setter 2009). Buradaki süre görecelidir. Su baskınına toleransta uzun süre olarak Ducula-4 genotipinin su baskınına toleranslı olduğu belirlenirken kullanılan 90 günlük su baskını süresi (Setter 2009) ve metan gazının oluştuğu 100 günlük süre (Setter ve Waters 2003) baz alınabilir. Bu süre dikkate alındığında 10 günlük bir süre kısa süreli su baskını olarak adlandırılabilir. Ancak burada da

yine su baskınının bitkinin hangi gelişme döneminde meydana geldiği ya da hangi aralıklarla ve ne şekilde oluştuğu da önem kazanmaktadır. Topraktaki kimyasal değişiklikler ve bitki türleri için bu tanımlama farklılık gösterebilir. Bitkinin savunma mekanizması olarak geliştirdiği değişiklikler dikkate alınarak bir süre tanımlaması da yapılabilir. Örneğin su baskınlarında arankima oluşumu 48-72 saat içinde başlamaktadır (Haque ve ark. 2010); bu süreden daha uzun sürelerin uzun süreli su baskını sınıfına dâhil edilmesi düşünülebilir. Su baskınları oluştuğunda toprak tipine ve iklime (sıcaklığa) göre topraktaki oksijen seviyesinin düştüğü, CO₂ ve etilenin artmaya başladığı zaman da (Setter ve Waters 2003) süre tanımlamasında ölçüt olarak kullanılabilir. Araştırmamızda 10 güne kadarki su baskını süreleri kısa süreli su baskını olarak tanımlanmıştır.

Buğdayda kısa süreli su baskınlarının fizyolojik etkisinin tam olarak anlaşılamadığı (Meyer 1988) ve olumsuz etkisinin uzun süre devam ettiği (Malik ve ark. 2002) bilinmektedir. Kısa süreli su baskını koşulları ortadan kalktığında iklim koşulları ve yapılacak kültürel uygulamalar tane verimi üzerinde daha çok belirleyici olacaktır. Bu durum su baskını koşulları ortadan kalktığında bitkilerin gelişmesi için yeterince süre olması durumunda uzun süreli su baskınları için de geçerlidir. Araştırmamızda da, bir su baskını uygulaması devam ederken, ondan önceki su baskını uygulanan parsellerdeki ve ayrıca sonrasında tüm parsellerdeki su baskını koşulları sonlandırıldığında sıcaklık ve yağışta meydana gelen değişiklikler, sadece 0 (kontrol) parsellerinde değil, aynı zamanda sırası geldiğinde su baskını koşulları sonlandırılan parsellerdeki verim ve verim öğeleri üzerinde de etkili olmuştur. Bu nedenle Kasa Denemesi-1 ve Tarla Denemesi'nde tane verimi yönünden genotipler arasında istatistiki anlamda bir fark olmamasına rağmen özellikle 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında, bazı genotiplerde 20 günlük su baskını uygulamasından elde edilen verimler, 10 günlük su baskınından elde edilen verimlerin üzerinde gerçekleşmiştir. Bu konuda bir kanıt olmamasına rağmen 10 günlük su baskınının sonlandırılmasından sonraki iklim şartlarının etkisi ya da 20 günlük su baskını uygulanan parsellerdeki genotiplerin su baskınına adaptasyonu ile ilgili bir durum söz konusu olabilir. Benzer bir durum Kasa Denemesi-2'de uygulanan ve 50 güne kadar devam eden uzun süreli su baskını uygulamalarında da görülmektedir.

Su baskınlarının verim kaybına neden olmasında, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri yanında iklim koşullarının da (sıcaklık vb.) etkisi büyüktür. Özellikle tarla denemelerinde verim kaybının gerçek boyutunu belirlemek her zaman mümkün olmayabilir.

Çünkü saksı denemeleri dışında toprağın tarla kapasitesinde tutulması oldukça zordur. Su baskını uygulaması toprakta oksijensiz koşullar yaratabilir, yetersiz sulanan bitkilerde de kuraklık stresi olası bir durumdur (Melhuish ve ark. 1991). Fakat çeşitlerin kendi yetiştirildikleri bölgelerde özellikle tarla denemelerinde denenmesi uygulamaya aktarılacak sonuçlar açısından önemlidir.

Kasa Denemesi-1 ve Tarla Denemesi sonuçlarına göre kısa süreli su baskınlarında 0 (kontrol)'e göre en fazla verim kaybı 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında meydana gelmiş; verim en fazla, Kasa Denemesi-1'de Tahirova-2000 genotipinde % 40,3 ve Tarla Denemesi'nde Tahirova-2000 genotipinde % 43,5 oranında azalmıştır. Kasa Denemesi-1'de kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde uygulanan su baskınlarında verim kaybı görülmezken, Tarla Denemesi'nde kardeşlenme döneminde uygulanan kısa süreli su baskınında verim kaybı en fazla Tahirova-2000 genotipinde % 21,7 ve sapa kalkma döneminde Bezostaya-1 genotipinde % 17,0 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan birçok araştırmada da değişik kısa süreli su baskınlarında % 8 (Meyer ve ark. 1985), % 22 (Melhuish ve ark. 1986), % 26,6 (Ghobadi ve Ghobadi 2010), % 40 (Watson ve ark. 1976) oranlarında verim kaybı bildirilmiştir. Her ne kadar Tiryakioğlu ve ark. (2015) büyüme özellikleri göz önüne alındığında Bezostaya-1 genotipinin su baskınına karşı en iyi toleransa sahip genotiplerden biri gibi gözüktüğünü belirtmiş olsa da Dickin ve ark. (2009), yüksek verimli çeşitlerin su baskınında en fazla verim kaybına uğradığını, verimi en düşük çeşidin su baskınlarından etkilenmediğini, tüm çeşitlerin, kışa gelişmiş güçlü bir şekilde girdiklerinde, kış mevsimindeki su baskını zararlarını atatabileceklerini, su baskınına karşı toleransın genel olarak kışa dayanıklılığın bir parçası olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle verim kaybı en az olan genotiplerin toleranslı olduğunu söylemek ve Sakarya koşullarında su baskını sorunu olan alanlara önermek doğru olmaz.

Toprak özellikleri gibi faktörler bir kenara bırakılırsa, 0 (kontrol) parsellerine göre verim kayıpları dikkate alınarak bir seleksiyon yapılabileceği gibi su baskını koşullarında yüksek verim veren genotipler belirlenerek de bir seleksiyon yapılabilir. Ancak ikinci yöntemde, denemede kullanılan genotiplerde düşük verimli hatlar varsa bunlar eleneceğinden doğru toleransa sahip genotipler de kaçırılmış olur. Tane verimleri baz alındığında tolerans mekanizması olarak genotiplerin su baskınlarının etkisinden kaçacak şekilde su baskını stresi süresince dormansi periyoduna girmesi veya yavaş büyümesi ve stres sonrasında hızlı toparlanma özelliğine sahip olması gerekir. Genotipler doğru toleransa sahip olmasalar bile,

su baskını altında iyi sonuçlar verdiklerini bilmek bitki ıslahçıları ve yetiştiricileri için yararlı olabilir, ancak aynı denemede hem verim kayıplarının hesaplanması ve hem de toleranslı genotipler geliştirilmesi zordur. Su baskınına tolerans bir kez bulunursa istenen diğer özellikler ile yüksek tane verimi genleri bir araya getirilebilir (Setter ve Waters 2003).

Araştırmamızda, ele alınan verim ve verim öğelerine ilişkin sonuçların dışında, erken dönemde uygulanan kısa süreli (10 gün) su baskınları ile uzun süreli su baskınlarında genotiplerde gözle görülür şekilde yaprak sararmaları dikkat çekmiş, genotipler arasında bir fark görülemedi. Bu durum araştırmamızda yer alan genotipler arasında bir varyasyon olmadığını gösterir ancak, yaprak sararma yüzdesinin bir seleksiyon ölçütü (Boru 1996, Boru ve ark. 2001, Setter ve Waters 2003) olarak kullanılamayacağı anlamına gelmez. Yaprak sararması, Boru ve ark. (2001) tarafından da en önemli seleksiyon ölçütü olarak kullanılmıştır. Yaprak sararma yüzdesinin seleksiyon ölçütü olarak kullanılmasında saksı denemelerinden daha çok kasa denemeleri gibi yetiştirme koşullarını en iyi temsil eden koşulların oluşturulması toleransın daha sağlıklı belirlenmesini sağlayacaktır. Li ve ark. (2008) yaprak sararmalarını dikkate alarak uzun süreli su baskınlarında, toleranslı (oldukça sağlıklı), orta toleranslı (hayatta kalan fakat toleranslı olanlar kadar sağlıklı olmayan) ve hassas (ölü) olan arpa genotipleri arasında büyük farklılıklar gözlemişlerdir. Bu farklılıklar kasa denemesinde saksı denemesine göre daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Tolerans genlerini farklı kromozomlara yerleştirmeye çalışan Poysa (1984), su baskınına dayanıklılık genlerinin kısa süreli (7 günlük şiddetli stresli ve 5 günlük orta derecede stresli) su baskınlarına karşı da etkili olduğunu bildirmiştir. Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak bu konudaki çalışmaların yoğunlaştırılması gerekmektedir.

Bao XM (1997), tarla koşullarında kardeşlenme ve gebeleşme dönemindeki 15 günlük su baskını uygulamasında, tolerans için tane veriminin kalıtımını yüksek bulurken (sırasıyla %74,7 ve % 80,2) (Zhou M 2010), Collaku ve Harrison (2005) de, en yüksek genetik korelasyonu tane verimi ve bin tane ağırlığı ($r=0,56$) ile tane verimi ve bitki başına fertil kardeş sayısı arasında ($r=1$) bulduklarını açıklamışlar, seleksiyon ölçütü olarak kalıtım derecesi düşük olan tane verimi yerine, kalıtım derecesi yüksek olan bin tane ağırlığı (0,49), klorofil içeriği (0,37) ve kardeş sayısının (0,31) kullanılmasını önermişlerdir. Su baskını koşullarında yüksek verim verme kabiliyeti su baskını toleransının nihai ölçütü olmasına rağmen diğer özelliklerden yaprak rengi, bitki boyu, kök ve sürgün biyokütlesi su baskınının

belirleyicileri olarak sıkça kullanılmıştır (Zhou M 2010). Verim ve verim öğeleri dikkate alınarak yapılacak seleksiyonlarda seçim ölçütü olarak bin tane ağırlığı gibi öğelerin kullanılması su baskını zamanlarıyla alakalıdır. Seçim ölçütünün belirlenmesinde buğdayın hangi gelişme dönemindeki su baskınına toleransının istendiğinin bilinmesi ve seçim ölçütünün ona göre belirlenmesi önemlidir. Bu aynı zamanda kısa süreli ya da uzun süreli su baskınlarına karşı seçim yapılacağına önceden belirlenmesini de gerektirecektir. Uzun süreli su baskınlarında en etkili seçim öğesi bitkilerin sağ kalım özellikleridir (Li ve ark. 2008).

Araştırmamızda, 50 güne kadar uzun süreli su baskınları uygulanan Kasa Denemesi-2'de genotipler su baskını zaman ve sürelerinden istatistiki anlamda aynı derecede etkilenmişlerdir. Genotiplerin tane verimleri 0 (kontrol) parsellerine göre 10 gün gibi kısa süreli su baskınında % 23,8 oranında azalmıştır. 50 günlük su baskınında tane veriminde meydana gelen kayıp 0 (kontrol)'e göre % 30,0'dır. Kontrol ile karşılaştırıldığında tane veriminin, 44 ve 64 gün süreli su baskınlarında sırasıyla % 20 ve % 24 (Dickin ve Wright 2008), 20 ve 30 gün süreli su baskınlarında sırasıyla % 34,3 ve % 44,4 (Ghobadi ve Ghobadi 2010) ve 28 gün süreli su baskınlarında ortalama % 55,9 (Amri ve ark. 2014) oranında azaldığı bildirilmiştir.

Araştırma sonuçlarımız 3-4 yapraklı dönemden sonraki ileri gelişme dönemlerinde meydana gelebilecek su baskınlarının verim kaybına daha az oranda neden olacağını düşündürmektedir. Ancak daha önce yapılan çalışmalar dikkate alındığında ve küresel ısınma nedeniyle su baskınlarının çimlenme dönemi ile buğday gelişiminin ileri dönemlerinde de meydana gelebileceği düşünüldüğünde sapa kalma döneminden sonraki dönemlerde ve hatta 3-4 yapraklı dönemden önceki çimlenme döneminde de su baskınlarının etkisinin araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Yüksek yağışlı bir bölge olarak su baskını riskinin fazla olduğu ve yağış fazlalığı nedeniyle hemen her yıl toprağın su ile doymuşluk yüzdesinin yüksek olduğu Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün ıslah parsellerinde Serin İklim Tahılları Islah Projesi kapsamında seçilen hatlardan, su baskınına toleranslı olarak bilinen ve denememizde de toleranslı olarak bulunan Ducula-4 genotipinin ebeveyn olarak kullanıldığı Admis/Milan/Ducula melezinin, verim ve diğer özellikler yönüyle ön plana çıkararak tescile sunulmuş olması, projede yüksek yağışlı koşullarda doğal olarak seçilen genotiplerin su baskınına karşı toleranslı olabileceğini

düşündürmektedir. Tahirova-2000 çeşidinin ebeveynleri arasında da su baskınlarına toleranslı olduğu bilinen Vee/Myna (Boru 1996) hattı bulunmaktadır. Tahirova-2000 çeşidinin Sakarya'da yüksek yağışlı koşullar altında seçilmiş ve Sakarya'da uzun yıllar geniş alanlarda ekilmiş olması su baskınına toleranslı hat ve çeşitlerin melezlemelerde kullanılarak su baskınlarına dayanıklı çeşitler geliştirmenin mümkün olduğunu göstermektedir. Bu nedenle toleranslı olarak belirlenen genotiplerin su baskınına dayanıklılık açısından melezleme programlarında kullanılması doğru olacaktır.

Bu çalışmada kısa süreli su baskını, bitkilerin kökleri su altında kalacak şekilde (hipoksi) 3-4 yapraklı dönemde, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde olmak üzere sadece vejetatif dönemde uygulanmıştır. Ancak su baskınının Sakarya gibi bol yağış alan yerlerde taban suyunun yükselmesi ve toprakta su baskını oluşturacak şekilde doygunluk meydana getirmesi, zaman zaman buğdayın generatif gelişme dönemine denk gelmektedir. Buğdayda kalite ölçütlerinin tane dolumu sırasındaki stres faktörlerinden daha çok etkilendiği dikkate alındığında, Sakarya'da bazı yıllar karşılaşılan düşük bin tane ağırlığı değerlerinin generatif dönemde meydana gelen su baskınlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığı da ayrıca araştırılmalıdır.

Vejetasyon dönemleri uzun olan kışlık genotiplerin çiçeklenme dönemlerinin yüksek sıcaklıkların başladığı döneme denk gelmesi ve bu nedenle klorofil içeriklerinin hızlı düşüşe geçmesi nedeniyle kışlık çeşitlerin uzun dönemli su baskınlarının meydana gelebileceği Sakarya gibi sıcak iklime sahip yöreler için yetiştirilmesi önerilmemelidir.

Araştırmamızda su baskınlarının kalite üzerine etkisini belirlemek üzere bin tane ağırlığı, SDS sedimantasyon ve protein oranı analizleri yapılmıştır. Özellikle uzun süreli su baskınlarında buğdayda kaliteyi olumsuz etkileyen sonuçlara ulaşılmıştır. Ancak SDS sedimantasyon değeri, protein oranı vb. kalite ölçütleri buğdayda ekme yapma kalitesiyle ilgili olup, bu karakterlerin kalitenin tek göstergesi olarak kullanılması güvenilir değildir (Rousset ve ark. 2001). Bu nedenle su baskınlarının buğdayın kalitesi üzerindeki etkilerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için diğer kalite öğelerinin de gözlenmesi gereklidir.

Araştırmamızda klorofil ölçümleri bitkilerin bayrak yapraklarında çiçeklenme başlangıcından itibaren yapılmıştır. Bayrak yaprakları fotosentez açısından çok önemli olup

yüksek verim için uzun süre yeşil kalması istenir (Gençtan ve Balkan 2006). Araştırmamız sonuçları su baskınları ile ilgili denemelerde bayrak yaprağının klorofilini oransal olarak belirleyen klorofilmetrelerin kullanılabilceğini göstermektedir. Ancak su baskınına tolerans için en önemli seçim öğelerinden birisi alt yapraklardaki sararmadır. Boru ve ark. (2001), yaprak sararmasının erken generasyonda su baskınlarına tolerans için yapılacak seçimlerde etkili bir ölçü olacağını belirtmişlerdir. Erken yaşlanma (senesens) olarak bilinen bu durum genetik olarak denetlenen bir süreçtir ve yaprak yaşlanmasının geciktirilmesi, tane veriminin artırılmasında yardımcı olacak bir özelliktir (Sağlam 2015). Bu nedenle klorofilmetreler bitki ıslahında sadece bayrak yapraklarda değil ama aynı zamanda alt yapraklardaki klorofil oranının ölçümünde de kullanılabilir. Bunun yanında daha kolay bir ölçüm yöntemi olarak araştırmamız sonuçları, optik sensörlerin de bu amaçla kullanılmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Araştırmamızda özellikle 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarında bitkilerin sararmaya başlaması, gelişmelerindeki geri kalma, bitki boyunun kısalması, biyolojik verimin azalması gibi bulgular ve araştırmamızda kullanılan optik bir sensör olan Normalize Edilmiş Vejetasyon Farklılık İndeksi (NDVI) değerlerinin özellikle erken dönemdeki su baskını stresiyle düşük değerler vermesi dikkate alındığında, Banninger (1990)'ın da belirttiği gibi stres faktörleriyle birlikte bitkide meydana gelen fizyolojik ve morfolojik değişiklikler bitki örtüsünün spektral tepki özelliklerini değiştirdiğinden NDVI değerlerinin su baskını stres çalışmalarında kullanılması mümkündür.

Araştırmamızda elde edilen NDVI değerleri su baskınları nedeniyle meydana gelen kayıpların belirlenmesinde kullanılarak ülkemizde destekleme kararlarının alınmasında yardımcı olabileceği gibi tarım sigortaları uygulamalarında da değerlendirilebilir. “Ekili alanları su bastı.”, “Ekili alanlar sular altında kaldı.”, “Binlerce dönüm buğday ekili arazide su baskını nedeniyle ekonomik kayıp.” gibi haber başlıkları yerine daha gerçekçi ve somut veriler kullanılarak verim kayıplarının gerçek değeri belirlenebilecektir. Su baskınları sonrasında NDVI değerleri kullanılarak hesaplanabilen ilave gübreleme gibi verim kayıplarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması da mümkün olacaktır. Bu amaçla yapılacak projeli çalışmalarla optik sensör kullanımının yaygınlaştırılması ekonomik kayıpların azaltılmasına yardımcı olacaktır. Özellikle yurdumuzun su baskınları riski taşıyan bölgelerindeki üreticilerin bilinçlendirilmeleri ve arazi iyileştirmelerine yönelik çabaların yoğunlaştırılması büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak;

Kısa süreli (10 güne kadar) su baskınlarında ekmeklik buğdayın tane verimlerindeki kayıp en fazla 3-4 yapraklı dönemde uygulanan su baskınlarından elde edilmiş olup bu dönem, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerine göre su baskınlarına karşı daha hassas bir dönem olarak bulunmuştur.

Yaprak sararmalarını tespit eden klorofilmetrelerin ve normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) cihazının, su baskınına tolerans için erken generasyonlarda seleksiyon amaçlı kullanılması mümkündür.

Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri su baskını koşullarında verim kayıplarının tahmin edilmesinde ve verim kayıplarının azaltılması için kalibrasyon çalışmaları yapılarak mevsim içi azotlu gübre miktarının belirlenmesinde kullanılabilir.

3-4 yapraklı dönemde uygulanan kısa süreli (10 gün) su baskınlarında, su baskını parsellerindeki genotiplerin tane verimleri, 0 (kontrol) parsellerindeki tane verimi ortalaması ile karşılaştırıldığında, verim kaybı en az olan genotipler Kasa Denemesi-1'de Bezostaya-1, Sultan-95, Sakin, Doğu-88 ve Momtchill, Kasa Denemesi-2'de ise Alada ve Beşköprü genotipleridir. Tarla Denemesi'nde yer alan 6 genotipin 3-4 yapraklı dönemde uygulanan kısa süreli su baskınlarındaki verim kaybı % 28,0-43,5 arasında değişmiş, kardeşlenme dönemindeki kısa süreli su baskınında en az verim kaybı Sultan-95 genotipinde ve sapa kalkma döneminde de Ducula-4 genotipinde gerçekleşmiştir.

Su baskınlarının etkisiyle hassas genotiplerde kardeş sayısı, fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu ve biyolojik verim ile klorofil içeriği azalmıştır.

Tane verimiyle aralarındaki yüksek korelasyon nedeniyle buğdayın erken gelişme dönemlerindeki (3-4 yapraklı dönem) kısa ve uzun süreli su baskınlarına karşı kardeş sayısı, fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu ve biyolojik verim, bunlara ek olarak uzun süreli su baskınlarında başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve bayrak yaprağı klorofil içeriği erken generasyonda seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir (Çizelge 4.153, Çizelge 4.154 ve Çizelge 4.155).

6. KAYNAKLAR

- Akkaya A (1994). Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:1, Ders kitabı Yayın No:1, s:225, Kahramanmaraş.
- Aktaş B (2010). Kuru Koşullar İçin Islah Edilmiş Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anonim (2002). ICC- Standart No. 110/1, ICC- Standart No. 123, ICC- Standart No. 136. ICC- Standart No. 167 (DUMAS). International Association For Cereal Chemistry.
- Anonim (2009). Türkiye’de ve Dünya’da Meydana Gelen Afetler. http://www.ibt.gov.tr/sites/akom/Documents/afet_bulteni_2009_36.html (erişim tarihi, 23.11.2016).
- Anonim (2010). Türkiye Doğal Afetlerin Tehdidi Altında.<http://yenigeo.blogspot.com.tr/2010/06/turkiyede-dogal-afetler.html> (erişim tarihi, 6.12.2011).
- Anonim (2011a). Marmara Bölgesinin Coğrafi Özellikleri Nelerdir. <http://www.harbiforum.org/marmara-bolgesi/129009-marmara-bolgesinin-cografik-ozellikleri-nelerdir.html> (erişim tarihi, 05.02.2011).
- Anonim (2011b). Sakarya İl Çevre Durum Raporu. Sakarya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/sakarya_icdr2011.pdf. (erişim tarihi, 08.11.2015).
- Anonim (2012). Marmara Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi. <http://dauam.marmara.edu.tr/index.php> (erişim tarihi, 05.02.2012).
- Anonim (2013). Kütahya’da Şiddetli Yağış. <http://www.haberler.com/kutahya-da-siddetli-yagis-4338631-haberi/> (erişim tarihi, 16.03.2015).
- Anonim (2015a). Büyük Menderes Nehri'ndeki Su Taşkını.<http://www.haberler.com/buyuk-menderes-nehri-ndeki-su-taskini-6844643-haberi/> (erişim tarihi, 16.03.2015).
- Anonim (2015b). 150 bin Dekarlık Buğday Ekili Arazi Su Altında. <http://www.milliyet.com.tr/kuseyri-150-bin-dekarlik-bugday-ekili-hatay-yerelhaber-650814/> (erişim tarihi, 16.03.2015).
- Anonim (2015c). Sakarya Tanıtım, Sakarya İklimi. <http://satso.org.tr/sakaryatanitim/84/sakarya-iklimi.aspx> (erişim tarihi, 08.11.2015).
- Anonim (2015d). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli, Sakarya Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Atlı A (1987). Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, TÜBİTAK Tarım ve Orman Grubu Yayınları, 443-454, Bursa.
- Amri M, El Ouni MH, Salem MB (2014). Waterlogging Affect the Development, Yield and Components, Chlorophyll Content and Chlorophyll Fluorescence of Six Bread Wheat Genotypes (*Triticum aestivum* L.). Bulgarian Journal Agricultural Science, 20 (3), 647-657.
- Aparicio N, Villegas D, Casadesus J, Araus JL Royo C (2000). Spectral Vegetation Indices as Nondestructive Tools for Determining Durum Wheat Yield. Agron. J., 92:83–91.
- Aparicio N, Villegas D, Araus JL, Casadesus J, Royo C (2002). Relationship between Growth Traits and Spectral Vegetation Indices in Durum Wheat, Crop Sci. 42:1547–1555.
- Araki H, Hamada A, Hossain MA, Takahashi T (2012). Waterlogging at Jointing and/or after Anthesis in Wheat Induces Early Leaf Senescence and Impairs Grain Filling. Field Crops Research, 137, 27-36.

- Arduni I, Orlandi C, Pampana S, Masoni A (2016). Waterlogging at Tillering Affects Spike and Spikelet Formation in Wheat. *Crop and Pasture Science*, 67(7), 703-711.
- Arslan B (2006). Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Su Baskını Stresine Dayanıklılık Mekanizmalarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya.
- Atlı A (1999). Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 498-506, Konya.
- Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Kaya Y (2007). Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16: 21-30.
- Bahar B (2015). Relationships among Flag Leaf Chlorophyll Content, Agronomical Traits, and Some Physiological Traits of Winter Wheat Genotypes. *DUFED*, 3 (1), 1-5.
- Balkan A, Gençtan T (2005). Un Kalitesini Yükseltmek İçin Paçala Karıştırılan Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarındaki Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1: 149-154, Antalya.
- Balkan A (2006). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohumluk miktarının verim ve kalite unsurlarına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Balkan A, Gençtan T (2009). Bazı Fotosentez Organlarının Ekmeklik Buğdayda Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2): 137-148.
- Banninger C (1990). Remote Sensing of a Biogeochemical Anomaly Associated with a Basemetal Deposit in the Spanish Pyrite Belt. *Remote Sensing: an Operational Technology for the Mining and Petroleum Industries*, Proceedings of the 1990 Conference, pp. 251-255.
- Bao XM (1997). Study on Identification Stage and Index of Waterlogging Tolerance in Various Wheat Genotypes (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agric Shanghai* 13:32-38.
- Başer İ, Korkut KZ, Bilgin O (2005). Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa Dayanıklılıkla İlgili Özellikler Arasındaki İlişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3): 253-259.
- Begum F, Nessa A (2014). Effect of Temperature on Some Physiological Traits of Wheat. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, 38 (2): 103-110.
- Bellairs SM, Turner NC, Hick PT, Smith RCG (1996). Plant and Soil Influences on Estimating Biomass of Wheat in Plant Breeding Plots Using Spectral Radiometers. *Aust. J. Agric. Res.* 47:1017-1034.
- Bilgin AY (1997). Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Kardeş Sayısının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniv. Fen Bil. Ensti. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Birsin MA (1999). Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* L.) Tane Doldurma Süresi ve Oranı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 8 (1-2): 68-74.
- Birsin MA (2005). Effects of Removal of Some Photosynthetic Structures on Some Yield Components in Wheat. *Ankara University, Faculty of Agriculture, Journal of Agricultural Science*, 11(4): 364-367.
- Boru G (1996). Expression and inheritance of tolerance to waterlogging stresses in wheat (*Triticum aestivum* L.). PhD Thesis, Oregon State University. 88 pp.
- Boru G, Van Ginkel M, Kronstad WE, Boersma L (2001). Expression and Inheritance of Tolerance to Waterlogging Stress in Wheat. *Euphytica* 117(2):91-98.

- Bostancıoğlu H, Bayram ME (1992). Kate A-1, Marmara 86, Öthalom Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tohum Sıklıkları ile Bazı Unsurlarının Araştırılması. Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 31s, Sakarya.
- Boyacıoğlu MH (2007). Hububat Teknolojisi Notları. İ.T.Ü. Gıda Müh. Bölümü, İstanbul.
- Briggs KG, Aytenfisu A (1980). Relationships Between Morphological Characters Above the Flag Leaf Node and Grain Yield in Spring Wheats. *Crops Science* 20: 350-354.
- Bulut S (2012). Ekmeklik Buğdayda Kalite. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5):441-446.
- Bushuk W, Briggs KG, Shebeski LH (1969). Protein Quantity and Quality as Factors in the Evaluation of Bread Wheats. *Canadian Journal of Plant Science*. 49:113-122.
- Cannell RQ, Belford RK, Gales K, Dennis CW, Prew RD (1980). Effects of Waterlogging at Different Stages of Development on the Growth and Yield of Winter Wheat. *J. Sci. Food Agric.*, 31, 117-132.
- Cannell RQ, Belford RK, Gales K, Thomson RJ, Webster CP (1984). Effects of Waterlogging and Drought on Winter Wheat and Winter Barley Grown on Clay and a Sandy Loam Soil. *Plant and Soil*, Vol. 80:53-66.
- Cengiz B, Karabulut Z, Demir L, Orhan Ş, Canıgeniş G, Özseven İ (2017). Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2017, Kahramanmaraş/Türkiye (Poster).
- Chowdhry MA, Mahmood N, Rashad TR, Khaliq I (1999). Effect of Leaf Area Removal on Grain Yield and its Components in Spring Wheat. *Rachis*, 18(2): 75-78.
- Collaku A, Harrison SA (2002). Losses in Wheat due to Waterlogging. *Crop Sci.*, 42:444-450.
- Collaku A, Harrison SA (2005). Heritability of Waterlogging Tolerance in Wheat. *Crop Sci.*, 45:722-727.
- Çekiç C (2007). Kurağa Dayanıklı Buğday (*Triticum aestivum* L.) Islahında Seleksiyon Kriterleri Olabilecek Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çekiç C, Savaşlı E, Önder O, Dayıoğlu R, Gökmen F, Dursun N, Gezgin S, Kalaycı HM (2008). Bitkilerin Azot Kullanma Etkinliğini Artırmada Mevsim İçi Azotlu Gübre Yönetiminin Önemi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 83-91, Konya.
- Davidson DJ, Chevalier PM (1990). Preanthesis Tiller Mortality in Spring Wheat. *Crop Sci.*, 30 (4), 882-836.
- de San Celedonio RP, Abeledo LG, Miralles DJ (2014). Identifying the Critical Period for Waterlogging on Yield and Its Components in Wheat and Barley. *Plant Soil*, 378: 265-277.
- de San Celedonio RP, Abeledo LG, Brihet JM, Miralles DJ (2016). Waterlogging Affects Leaf and Tillering Dynamics in Wheat and Barley. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 202, 409-420.
- Dickin E, Wright D (2008). The Effects of Winter Waterlogging and Summer Drought on the Growth and Yield of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy*, 28 (3): 234-244.
- Dickin E, Bennett S, Wright D (2009). Growth and Yield Responses of UK Wheat Cultivars to Winter Waterlogging. *The Journal of Agricultural Science*, 147 (2), 127-140.
- Dönmez Ö, Aydemir T, Aktaş B (2008). Arpada Çeşit Tanımlaması. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Yayınları, 78s Ankara.
- Elgün A ve Ertugay Z (2002). Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 297, Ders Kitapları Serisi No: 52, 481s Erzurum.

- Erayman M, Atak M, Şener O (2007). Farklı Su Baskını Sürelerinin Buğdayın (*T. aestivum* L.) Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler-1, 289-292, Erzurum.
- Faisal M, Al-Tahir M (2014). Flag Leaf Characteristics and Relationship with Grain Yield and Grain Protein Percentage for Three Cereals. JMPS, 2(5): 01-07.
- FAO 2007. <http://www.fao.org/nr/water/art/2007/glance/abuse4.html> (erişim, 29.10.2016).
- Feng MC, Yang WD (2011). Changes in NDVI and Yield of Winter Wheat Cultivars with Different Plant Types. Chinese J Eco-Agr. 19: 87–92.
- Fernandez S, Vidal D, Simon E, Sole-Sugranes L (1994). Radiometric Characteristics of *Triticum aestivum* cv. Astral under Water and Nitrogen Stress. Int. J. Remote Sens. 15:1867–1884.
- Ferrio JP, Villegas D, Zarco J, Aparicio N, Araus JL, Royo C (2005). Assessment of Durum Wheat Yield Using Visible and Near-infrared Reflectance Spectra of Canopies. Field Crops Research 94: 126–148.
- Fırat AE (2006). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) Adaptasyonunda Vernelizasyona Tepkiyi Kontrol Eden Genlerin Etkisi, I. Kalıtım Dereceleri. Anadolu, J. Of AARI, 16 (2):1-34.
- Frankel OH (1976). Floral Initiation in Wheat. Proc. R. Soc. Lond. B. 192: 273-298.
- Genç İ (1977). Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 8: 1, Adana.
- Genç İ (1978). Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinde (*T. aestivum* L. em Thell) Bitki Başına Kardeş Sayısının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Ü. Z. F. Yay. No: 127, Adana.
- Genç L, Turhan H, Demirel K, Çamoğlu G, Aşar B, Saçan M (2008). Bitki Örtme Oranının Spektral Filtreler Yardımıyla Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 45 (1): 57-63.
- Gençtan T, Sağlam N (1987). Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının 3 Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 171-181, Bursa.
- Gençtan T, Sağlam N, Başer İ, Akyıl S, Cerit T (1992). Tekirdağ'da Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Yönünden En Uygun Ekim Sıklığının Belirlenmesi. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 1(2), 111-119.
- Gençtan T, Balkan A (2006). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) Çeşitlerinde Ana Sap ve Fertil Kardeşlerin Bitki Tane Verimi ve Verim Ögeleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (1), 17-21.
- Ghobadi ME, Ghobadi M (2010). Effect of Anoxia on Root Growth and Grain Yield of Wheat Cultivars. World Academy of Science, Engineering and Technology, 70: 85-88.
- Golparvar RA (2013). Genetic Control and Combining Ability of Flag Leaf Area and Relative Water Content Traits of Bread Wheat Cultivars Under Drought Stress Condition. Genetika, 45 (2): 351-360.
- Gooding MJ, Ellis RH, Shewry PR, Schofield JD (2003). Effects of Restricted Water Availability and Increased Temperature on the Grain Filling, Drying and Quality of Winter Wheat. J Cereal Sci 37: 295-309.
- Grieve AM, Dunford E, Marston D, Martin RE, Slavich P (1986). Effects of Waterlogging and Soil Salinity on Irrigated Agriculture in Themurray Valley: A Review. Aust. J. Exp. Agric., 26(6):761–777.
- Gutierrez-Rodriguez M, Reynolds MP, Escalante-Estrada JA, Rodriguez-Gonzalez MT (2004). Association Between Canopy Reflectance Indices and Yield and Physiological

- Tarits in Bread Wheat Under Drought and Well-Irrigated Conditions. Australian J. of Agron. Res. 55:1139-1147.
- Haque ME, Abe F, Kawaguchi K (2010). Formation and Extension of Lysigenous Aerenchyma in Seminal Root Cortex of Spring Wheat (*Triticum aestivum* cv. Bobwhite Line SH 98 26) Seedlings under Different Strengths of Waterlogging. Plant Root 4:31-39. doi:10.3117/plantroot.4.31.
- Hatfield JL, Kanemasu ET, Asrar G, Jackson RD, Pinter PJJr, Reginato RJ, Idso SB (1985) Leaf Area Estimates from Spectral Measurements over Various Planting Dates of Wheat. Int. J. Remote Sens. 6:167–75.
- Helvacıoğlu İA, Şehirali S (2011). Tekirdağ Koşullarında Makarnalık Buğdayda (*Triticum durum* Desf.) Başak Gelişiminin Farklılıkları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 8 (1): 21-32.
- Hossain MA, Araki H, Takahashi T (2011). Poor Grain Filling Induced by Waterlogging is Similar to that in Abnormal Early Ripening in Wheat in Western Japan. Field Crops Research, 123 (2), 100-108.
- Hossain MA, Uddin SN (2011). Mechanisms of Waterlogging Tolerance in Wheat: Morphological and Metabolic Adaptations under Hypoxia or Anoxia. Australian Journal of Crop Science, 5 (9): 1094-1101.
- İlker E (2006). Arpa Melezlerinde Verim ve Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43 (3):1-11.
- Jenner CF, Rathjen AJ (1975). Factors Regulating the Accumulation of Starch in Ripening Wheat Grain. Australian Journal of Plant Physiology 2:311-322.
- Kadioğlu M (2008). Sel ve Heyelan Risk Yönetimi. Taşkın, Heyelan ve Dere Yataklarının Korunması Konferansı, Bildiri Kitabı, 101-129, Trabzon, Türkiye.
- Kanber R, Ünlü M (2008). Türkiye’de Sulama ve Drenaj Sorunları: Genel Bakış. Sulama ve Drenaj Sorunları Bildiri Kitabı, Düzenleyenler:DSİ VI. Bölge Müdürlüğü, Çukurova Üniversitesi, Mustafa Kemal Üniversitesi. DSİ VI. Bölge Müdürlüğü, Adana, 1-45.
- Karaman M, Akıncı C, Yıldırım M (2014). Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fizyolojik Parametreler ile Tane Verimi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(1): 41-46.
- Kaydan D, Yağmur M (2008). Van Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (4): 350-358.
- Keleş Y, Öncel I (2002). Buğday Fidelerinde Büyüme ve Pigment İçeriği Üzerine Sıcaklık ve Su-Tuz Streslerinin Birlikte Etkileri. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3 (1), 143-152.
- Kün E (1988).Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.1032, 322s, Ankara.
- Landi A (1995). Durum Wheat, Semolina and Pasta Quality Characteristics for an Italian Food Company. Durum Wheat Quality in the Mediterreanean Region, Ed: di Fonzo N, Kaan F, Nachit M. Zaragoza, Paris : CIHEAM, 22:33-42.
- Li C, Jiang D, Wollenweber B, Li Y, Dai T, Cao W (2011).Waterlogging Pretreatment During Vegetative Growth Improves Tolerance to Waterlogging after Anthesis in Wheat. Plant Science, 180, 672–678.
- Li HB, Vaillancourt R, Mendham NJ, Zhou MX (2008). Comparative Mapping of Quantitative Trait Loci Associated with Waterlogging Tolerance in Barley (*Hordeum vulgare* L.). BMC Genomics 9:401.

- Loss SP, Siddique KHM (1994). Morphological and Physiological Traits Associated with Wheat Yield Increases in Mediterranean Environments. *Advances in Agronomy*, 52:229-276.
- Mahmood A, Alam K, Salam A, Iqbal S (1991). Effect of Flag Leaf Removal on Grain Yield, its Components and Quality of Hexaploid Wheat. *Cereal Research Communications*, 19 (3): 305-310.
- Malik AI, Colmer TD, Lambers H, Setter TL, Schortemeyer M (2002). Short Term Waterlogging has Long Term Effects on the Growth and Physiology of Wheat. *New Phytol.* 153: 225–236.
- Marti J, Bort J, Slafer GA, Araus JL (2007). Can Wheat Yield Be Assessed by Early Measurements of Normalized Difference Vegetation Index? *Ann App Bot* 150: 253–257.
- Masood SA, Ahmad S, Kashif M, Ali Q (2014). Correlation Analysis for Grain and its Contributing Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Nature and Science*, 12(11):168-176.
- McDonald G, Setter TL, Waters I, Tugwell R (2006). Screening for Waterlogging Tolerance of Wheat in the Field in Western Australia. Proceedings of the 13th Australian Society of Agronomy Conference, Perth, Western Australia. Web site: http://www.regional.org.au/au/asa/2006/concurrent/environment/4676_mcdonaldg.htm#TopOfPage. (erişim tarihi, 12.02.2017).
- McFarlane NM, Ciavarella TA, Smith KF (2003). The Effects of Waterlogging on Growth, Photosynthesis and Biomass Allocation in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Genotypes with Contrasting Root Development. *The Journal of Agricultural Science*, Volume 141, Issue 2 pp. 241-248
- Mcneal FH, Berg MA (1977). Flag Leaf Area in Five Spring Wheat Crosses and The Relationship to Grain Yield. *Euphytica*, 26 : 739-744.
- Melhuish FM, Humphreys E, Muirhead WA, White RJH (1991). Flood Irrigation of Wheat on a Transitional Red-brown Earth. I. Effect of Duration of Ponding on Soil Water, Plant Growth, Yield and N Uptake. *Australian Journal of Agricultural Research* 42: 1023–1035.
- Meyer WS, Barrs HD, Smith RCG, White NS, Heritage AD, Short DL (1985). Effect of Irrigation on Soil Oxygen Status and Root and Shoot Growth of Wheat in a Clay Soil. *Aust. J. Agric. Res.* 36, 171-85.
- Meyer WS, Barrs HD (1988). Response of Wheat to Single, Short-term Waterlogging During and After Stem Elongation. *Australian Journal of Agricultural Research*. 39: 11–20.
- Morgounov A, Gummadov N, Belen S, Kaya Y, Keser M, Mursalova J (2014). Association of Digital Photo Parameters and NDVI with Winter Wheat Grain Yield in Variable Environments. *Turk. J. Agric. For.* 38: 624-632.
- Muchow RC, Kropff MJ (1995). Assessing the Potential Yield of Tropical Crops: Role of Field Experimentation and Simulation. Applications of Systems Approaches at the Field Level: Volume 2: Proceedings of the Second International Symposium on System Approaches for Agricultural Development, Ed: Kropff MJ, Teng PS, Aggarwal PK, Bouma J, Bouman BAM, Jones JW, van Laar HH. Held at IRRI, Los Banos, Philippines, 101-112.
- Musgrave ME (1994). Waterlogging Effects on Yield and Photosynthesis in Eight Winter Wheat Cultivars. *Crop Sci*, 34(5):1314-1318.
- Musgrave ME, Ding N (1998). Evaluating Wheat Cultivars for Waterlogging Tolerance. *Crop Science*, 38, 90-97.

- Mut Z, Aydın N, Bayramoğlu HO, Özcan H (2007). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*L.) Genotiplerinin Verim ve Başlıca Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22(2):193-201.
- Olgun M, Kumlay AM, Adıguzel MC, Çağlar A (2008). The Effect of Waterlogging in Wheat (*T. aestivum* L.). Acta Agriculturae Scandinavica Section B- Soil and Plant Science, 58:193-198.
- Ottman MJ, Doerge TA, Martin EC (2000). Durum Grain Quality as Affected by Nitrogen Fertilization Near Anthesis and Irrigation During Grain Fill. Agronomy Journal. 92 (5): 1035-1041.
- Önder O, Tolay İ, Çekiç C, Savaşlı E, Dayıoğlu R, Kalaycı HM (2011). Orta Anadolu Kuru Şartlarında Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kardeşlenme Dinamiğinin Araştırılması. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı.
- Özcan O, Musaoğlu N, Üstündağ B, Kurucu Y, Örmeci C (2011). Buğday Bitkisinin Farklı Ekim Bölgelerindeki Gelişim Düzeyinin Bilgi Teknolojileri İle İncelenmesi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Çağrılı bildiri, Antalya, http://www.hkmo.org.tr/etkinlikler/cbs/etkinlik_bildirileri_detay.php?etkinlikkod=23&bilkod=667 (Erişim tarihi, 02.12.2016).
- Öztürk A, Çağlar Ö (1999). Kışlık Buğdayda Kuraklığın Vejetatif Dönem, Tane Dolum Dönemi ve Tane Dolum Oranına Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 30 (1): 1-10.
- Pena RJ, Amaya A, Rajaram S, Mujeeb A (1990). Variation in Quality Characteristics with some Spring 1B/1R Translocation Wheats. Journal of Cereal Science, 12, 105-112.
- Peñuelas J, Gamon JA, Griffinand KL, Field CB (1993). “Assessing Community Type, Biomass, Pigment Composition and Photosynthetic Efficiency of Aquatic Vegetation from Spectral Reflectance”. Remote Sens. Environ. 46,110–118.
- Peñuelas J, Isla R, Filella I, Araus JL (1997). Visible and Near-Infrared Reflectance Assessment of Salinity Effects on Barley. Crop Sci. 37(1): 198-202.
- Pietragalla J, Pask A (2012). Grain Yield and Yield Components. Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping, Pask AJD, Pietragalla J, Mullan DM, Reynolds MP. Mexico, D.F.: CIMMYT, 95-103.
- Poysa VW (1984). The Genetic Control of Low Temperature, Ice Encasement, and Flooding Tolerances by Chromosomes 5A, 5B, and 5D in Wheat. Cereal Res Comm 12:135-141.
- Raun WR, Solie JB, Johnson GV, Stone ML, Lukina EV, Thomason WE, Schepers JS (2001). In-Season Prediction of Potential Grain Yield in Winter Wheat Using Canopy Reflectance. Agron. J. 93(1): 131–138.
- Reynolds MP, Pellegrineschi A, Skovmand B (2005). Sink-limitaion to Yield and Biomass: a Summary of Some Investigations in Spring Wheat. Annals of Applied Biology. 146:39-49.
- Rharrabti Y, Royo C, Villegas D, Aparicio N, García del Moral LF (2003). Durum Wheat Quality in Mediterranean Environments I. Quality Expression under Different Zones, Latitudes and Water Regimes Across Spain. Field Crops Res 80: 123-131.
- Richard RA, Condon AG, Rebetzke GJ (2001). Traits to Improve Yield in Dry Environments. Application of Physiology in Wheat Breeding, Ed: Reynolds MP, Ortiz-Monasterio JI, McNab A. CIMMYT, Mexico, D.F., 88-100.
- Robertson D, Zhang H, Palta JA, Timothy Colmer T, Neil C, Turner NC (2009). Waterlogging Affects the Growth, Development of Tillers, and Yield of Wheat through a Severe, but Transient, N deficiency. Crop & Pasture Science, 60, 578–586.
- Rosyara UR, Sharma RC, Duveiller E (2006). Variation of Canopy Temperature Depression and Chlorophyll Content in Spring Wheat Genotypes and Association with Foliar Blight Resistance. Journal of Plant Breeding 1, 45 – 52.

- Rousset M, Brabant P, Kota RS, Dubcovsky J, Dvorak J (2001). Use of Recombinant Substitution Lines for Gene Mapping and QTL Analysis of Bread Making Quality in Wheat. *Euphytica* 119: 81-87.
- Sade B, Topal A, Soylu S (1995). Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(9): 32-41.
- Sağlam N (1992). Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Sağlam NG (2015). Yaprak Senesensi: Fizyolojik ve Moleküler Düzenlenmesine Bakış. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 3: 83-92.
- Salehi M, Arzani A (2013). Grain Quality Traits in Triticale Influenced by Field Salinity Stress. *AJCS* 7(5):580-587.
- Samad A, Meisner CA, Saifuzzaman M, Van Ginkel M (2001). Waterlogging Tolerance. Application of Physiology in Wheat Breeding, Ed: Reynolds MP, Ortiz-Monasterio JI, McNab A. CIMMYT, Mexico, D.F., 136-144.
- Savaşlı E, Çekiç C, Önder O, Dayıoğlu R, Kalaycı HM (2012). Eskişehir Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim, Biyolojik Kütle ve Vejetasyon İndeksi Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (2): 33-37.
- Sayre KD, Van Ginkel M, Rajaram S, Ortiz-Monasterio, I (1994). Tolerance to Waterlogging Losses in Spring Bread Wheat: Effect of Time of Onset on Expression. *Annual Wheat Newsletter*, 40: 165-171.
- Setter TL, Burgess P, Waters I, Kuo J (1999) Genetic Diversity of Barley and Wheat for Waterlogging Tolerance in Western Australia. In 9th Australia Barley technical symposium, Melbourne, Australia. pp 2.17.1-2.17.7, <http://www.regional.org.au/au/abts/1999/setter.htm#TopOfPage> (erişim tarihi, 7.12.2016).
- Setter TL, Waters I (2003). Review of Prospects for Germplasm Improvement for Waterlogging Tolerance in Wheat, Barley and Oats. *Plant and Soil*, 253: 1–34.
- Setter TL, Waters I, Sharma SK, Singh KN, Kulshreshtha N, Yaduvanshi NPS, Ram PC, Singh BN, Rane J, McDonald G, Khabaz-Saberi H, Biddulph TB, Wilson R, Barclay I, McLean R, Cakir M (2009). Review of Wheat Improvement for Waterlogging Tolerance in Australia and India: The Importance of Anaerobiosis and Element Toxicities Associated with Different Soils. *Annals of Botany* 103: 221–235.
- Sharma DP, Swarup A (1988). Effects of Short-term Flooding on Growth, Yield and Mineral Composition of Wheat on Sodic Soil under Field Conditions. *Plant and Soil* 107: 137–143.
- Sharma RC (1994). Early Generation Selection For Grain Filling Period in Wheat. *Crop Sci.* 34: 945- 948.
- Sheikh SA, Jamro GH, Subhan F, Jamali LA, Dhaunroo MH (1998). Effect of Sowing Time, Crop Density and Weed Control on the Heading and Maturity of Bread Wheat. *Pak. J. Bot.* 30(2), 221-225.
- Sheikh F, Pourfaridand A, Feyzbakhsh MT (2014). Evaluation of Tolerance of Bread Wheat Genotypes to Waterlogging Stress. *International Journal of Farming and Allied Sciences* 3(7): 777-781.
- Sheoran IS, Luthra OP, Kuhad MS (1986). Association of Physiological and Biochemical Characters with the Yield of Rainfed Wheat. *Haryana Agricultural Univ., Hissar (India)* 56 (2): 71-74.

- Singh DK, Singh V (2003). Seed Size and Adventitious (Nodal) Roots as Factors Influencing the Tolerance of Wheat to Waterlogging. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54 (10): 969-977.
- Slafer G (2012). Wheat Development: Its Role in Phenotyping and Improving Crop Adaptation. *Physiological Breeding I: Interdisciplinary Approaches to Improve Crop Adaptation*, Reynolds MP, Pask AJD, Mullan DM. Mexico, D.F.: CIMMYT, 109-123.
- Soylu S (1998). Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line X Tester) Yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Soylu S, Topal A, Sade B, Akgün N (1999). Konya Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 13(20): 60-73.
- Soylu S, Sade B (2003). Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* L.) Bitki Boyu, Hasat İndeksi ve Bunlara Etkili Faktörlerin Kombinasyon Yeteneği ve Kalıtımı. *Anadolu, J. Of AARI*, 13 (1), 75-90.
- Sönmez B (2004). Türkiye’de Çorak Islahı Araştırmaları ve Tuzlu Toprakların Yönetimi. *Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ankara, 157-162.
- Tandon JP (1984). Wheat Improvement Program for the Hotter Parts of India. In: *Wheats for mean tropical environments. Proceedings of the International Symposium*, 63-67, Mexico.
- Tiryakioğlu M, Koç M (2007). Çukurova Bölgesi Güncel Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim Oluşumu: I. Yapraklardaki Yaşlanma Unsurlarının Verimle İlişkisi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler-1*, 55-58, Erzurum.
- Tiryakioğlu M, Karanlık S, Aslanyürek D (2014). Farklı Su Baskını Sürelerinin Ekmeklik Buğday Fidelerinde Yaprak Alanı, Kuru Madde ve Klorofil İçeriğine Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(2), 281-288.
- Tiryakioğlu M, Karanlık S, Arslan M (2015). Response of Bread-Wheat Seedlings to Waterlogging Stress. *Turk J Agric For*. 39: 807-816. doi:10.3906/tar-1407-124.
- Tonk FA, İlker E, Tatar Ö, Reçber A, Tosun M (2011). Farklı Yağış Miktarı ve Dağılımlarının Ekmeklik Buğday Verimi Üzerine Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 48 (2): 127-132.
- Tosun O, Yurtman N (1973). Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Özellikler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı* 23; 418-434.
- Trought MCT, Drew MC (1980a). The Development of Waterlogging Damage in Wheat Seedlings (*Triticum aestivum*). *Plant and Soil*, 54: 77-94.
- Trought MCT, Drew MC (1980b). The Development of Waterlogging Damage in Young Wheat Plants in Anaerobic Solution Cultures. *Journal of Experimental Botany*, 31: 1573-1585.
- Tucker C (1979). Red and Photographic Infrared Linear Combination for Monitoring Vegetation. *Remote Sensing of Environment*, 8: 127- 150.
- Uluöz M (1965). Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 57*, 71s, İzmir.
- Van Oosterom EJ, Acevedo E (1993). Leaf Area and Crop Growth in Relation to Phenology of Barley in Mediterranean Environments. *Plant and Soil* 148 (2), 223-237.
- Wang YP, Handoko Jr, Rimmington GM (1992). Sensitivity of Wheat Growth to Increased Air Temperature for Different Scenarios of Ambient CO₂ Concentration and Rainfall in Victoria- a Simulation Study. *Climate Res.* 2: 131 149.

- Watson ER, Lapins P, Barron RJW (1976) Effect of Waterlogging on the Growth, Grain and Straw Yield of Wheat, Barley and Oats. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 16, 114–122.
- Wiegand CL, Gebermann AH, Cuellar JA (1981). Development and Yield of Hard Red Winter Wheats Under Semitropical Conditions. *Agron. J.* 73:29-37.
- Wiegand CL, Cuellar JA (1981). Duration of Grain Filling and Kernel Weight of Wheat as Affected by Temperature. *Crop Science*, 21 (1): 95-101.
- Wnuk A, Gorny AG, Bocianowski J, Kozak M (2013). Visualizing harvest index in crops. *Communications in Biometri and Crop Science*, 8 (2): 48-59.
- Xie Q, Mayes S, Sparkes DL (2015). Optimizing Tiller Production and Survival for Grain Yield Improvement in a Bread Wheat x Spelt Mapping Population. *Annals of Botany*, 1-16.
- Xue Mei F, Dong J, Ting Bo D, Qi J, Wei XingC (2006). Effects of Nitrogen on Grain Yield and Quality in Wheat Grown under Drought or Waterlogging Stress from Anthesis to Maturity. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 30 (1):71-77.
- Yadav VK, Kajla M, Singh SP, Singh AK, Yadav R K, Dwivedi AK (2015). Effect of Waterlogging Tolerance in Wheat (*Triticum aestivum* L.) at Ear Emergence Stage on Growth, Biochemical and Yield Parameters in Sodic Soil. *Journal of Applied and Natural Science*, 7(2): 949 – 954.
- Yağbasanlar T, Çölkesen M, Kırtok Y (1990a). Çukurova Koşullarında Bazı Ticari Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(4):1-4.
- Yağbasanlar T, Çölkesen M, Genç İ, Kırtok Y, Eren N (1990b). Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına Uygun Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. II. Makarnalık Buğday (*Triticum Durum* L.) Kongresi. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2):17-32.
- Yavaş İ, Ünay A, Şimşek S (2011). Su Birikmesinin Bitki ve Toprak Üzerine Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2) : 57 - 61 (Derleme).
- Yavaş İ, Ünay A, Aydın M (2012). The Waterlogging Tolerance of Wheat Varieties in Western of Turkey. *The Scientific World Journal*, 1-7.
- Yıldırım M, Akıncı C, Koç M. ve Barutçular C (2009). Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday İslahında Kullanım Olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 158-166.
- Yıldız H, Mermer A, Ünal E, Akbaş F (2012). Türkiye Bitki Örtüsünün NDVI Verileri ile Zamansal ve Mekânsal Analizi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 50-56.
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara.
- Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF (1974). Decimal Code for the Growth Stage of Cereal. *Eucarpia Bulletin* 7: 42-52.
- Zanetti S, Keller B, Messmer M, Winzeler M, Feuillet C (2001). Genetic Analysis of Bread-Making Quality in Wheat and Spelt. *Plant Breeding*, 120: 13-19.
- Zeleny L (1971). Criteria of Wheat Quality in Wheat Chemistry and Technology. Ed: Y Pomeranz AACC. inc. St. Paul, Minnesota.
- Zhang CJ, Chena GX, Gaob XX, Chua CJ (2006). Photosynthetic Decline in Flag Leaves of Two Field-Grown Spring Wheat Cultivars with Different Senescence Properties. *South African Journal of Botany*, 72, 15-23.
- Zhao H, Dai TB, Jiang D, Jing Q, Cao WX (2007). Effects of Drought and Waterlogging on Flag Leaf Post-Anthesis Photosynthetic Characteristics and Assimilates Translocation

in Winter Wheat under High Temperature. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*, 18 (2), 333-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17450736> (erişim: 15.12.2016).

Zheng B, Lyu P, Wang X (2016). Effects of Waterlogging in Different Growth Stages on the Photosynthesis, Growth, Yield, and Protein Content of Three Wheat Cultivars in Jiangnan Plain. *Agricultural Science and Technology*, 17 (5):1083-1088.

Zhou M (2010). Improvement of Plant Waterlogging Tolerance. *Waterlogging Signalling and Tolerance in Plants*, Chapter : 13, Ed: S. Mancuso and S. Shabala, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 267-285.

EKLER



Şekil 3.2. Deneme kasaları (2,10 m x 1,10 m x 0,75 m)



Şekil 3.3. Kasa Denemelerinde ekim sıraları



Şekil 3.4. Kasa Denemeleri için yağmur suyu biriktirilmesi



Şekil 3.5. Kasa Denemelerinde bitki sayımları



Şekil 3.6. Kasa Denemelerinde 3-4 yapraklı dönemde su baskını oluşturulması



Şekil 3.7. Kasa Denemelerinde uygulanan 2 cm seviyesindeki su baskını (hipoksi)



Şekil 3.8. Kasa Denemelerinde yağışla yükselen su seviyesinin ayarlanması için su tahliyesi



Şekil 3.9. Kasa Denemelerinde muslukların açılarak suyun boşaltılması



Şekil 3.10. Kasa Denemelerinde bitki sıralarının hasadı



Şekil 3.11. Kasa Denemelerinde hasat ve etiketleme



Şekil 3.12. Kasa Denemesi-1'de su baskını uygulaması ve 0 (kontrol) parseli



Şekil 3.13. Kasa Denemesi-1'de 3-4 yapraklı dönemdeki 20 günlük su baskını uygulamasının sonlandırılması ve 0 (kontrol) parseli



Şekil 3.14. Kasa Denemesi-1'de kardeşlenme dönemindeki su baskını



Şekil 3.15. Kasa Denemesi-1'de sapa kalkma dönemindeki su baskını



Şekil 3.16. Kasa Denemesi-2'deki su baskını ve 0 (kontrol) parseli



Şekil 3.17. Kasa Denemesi-2'de su baskınının 50. günü: önde 40. günde suyu boşaltılmış kasa



Şekil 3.18. Kasa Denemesi-2'de su baskınının 50. günü: yapraklardaki sararmalar, arkada 0 (kontrol) parseli



Şekil 3.19. Kasa Denemesi-2'de su baskınının 43. gününde genotiplerdeki bitki gelişimi ve yaprak sararmaları



Şekil 3.20. Kasa Denemesi-2’de su baskınının 43. gününde yaprak sararmaları ve toprak yüzeyinde kök gelişimi



Şekil 3.21. Kasa Denemesi-2’de su baskınının 43. gününde toprak yüzeyinde kök gelişimi



Şekil 3.22. Tarla Denemesi su baskını tavaları



Şekil 3.23. Tarla Denemesinde homojen çıkışlar için yağmurlama sulama



Şekil 3.24. Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskını



Şekil 3.25. Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında 11. gün



Şekil 3.26. Tarla Denemesinde kardeşlenme dönemindeki su baskını



Şekil 3.27. Tarla Denemesinde sapa kalkma dönemindeki su baskını



Şekil 3.28. Tarla Denemesinde parsel biçerdöveri ile hasat



Şekil 3.29. Gözlem ve ölçümler için tesadüfen seçilmiş ve işaretlenmiş bitkiler



Şekil 3.30. Bayrak yaprağı klorofil içeriği ölçümlerinde kullanılan klorofilmetre



Şekil 3.31. Vejetasyon indeksi ölçümlerinde kullanılan optik el sensörü (NDVI)



Şekil 3.32. Kasa Denemesi-2’de su baskını nedeniyle gelişme farklılıkları



Şekil 3.33. Kasa Denemesi-2’de hasat zamanı yaklaşırken



Şekil 3.34. Tarla Denemesinde 3-4 yapraklı dönemdeki su baskınında bitki gelişimi ve yaprak sararmaları



Şekil 3.35. Tarla Denemesinin genel görünümü



Şekil 3.36. Tarla Denemesinde genotiplerin farklılıkları



Şekil 3.37. Tarla Denemesinde genotip farklılıkları ve hasada giderken geç gelen yağışlar

ÖZGEÇMİŞ

Mersin'in Erdemli İlçesinde 1965 yılında doğdu. İlköğrenimini Tarsus'ta, ortaokul ve lise öğrenimini Erdemli'de bitirdi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 1986 yılında mezun oldu. 1987-1991 yıllarında Mardin Tarım İl Müdürlüğü'nde ve 1991-1992 yıllarında da Niğde-Çiftlik Tarım İlçe Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yaptı. Bu görevleri sırasında Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi'nde (TUYAP) çalıştı. 1992 yılında Sakarya'da Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde göreve başladı. 1996 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde Yüksek Lisansını tamamladı. 1997 yılında altı ay süreyle Uluslararası Mısır ve Buğday Araştırma Merkezi (CIMMYT) tarafından Meksika'da düzenlenen "Buğday Islahı" konulu eğitime katıldı. 1999-2001 yılları arasında Mısır Araştırma Enstitüsü'nde Müdür yardımcılığı görevinde bulundu. Sakarya'da yaygın olarak görülen bazı buğday hastalıklarına karşı fungusit uygulaması ve dayanıklı çeşit geliştirme projelerinde çalıştı. Buğday ıslahçısı olarak Türkiye'de 10 ekmeçlik buğday çeşidinin geliştirilerek tescil edilmesine katkıda bulundu. Evli ve bir çocuk babası olan İzzet ÖZSEVEN, halen Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde Serin İklim Tahılları Islahı ve Yetiştirme Tekniğı konularındaki araştırma projelerinde görev yapmakta ve aynı zamanda 2007 yılından bu yana Teknik Müdür Yardımcılığı görevini yürütmektedir.