

**TEKİRDAĞ İLİ' NDE EKMEKLİK BUĞDAY
(*Triticum aestivum* L.) ALANLARINDA YAYGIN
OLARAK GÖRÜLEN VİRÜS HASTALIKLARINA
KARŞI BAZI ÇEŞİTLERİN REAKSİYONLARININ
SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Gamze HAMAMCI

Yüksek Lisans Tezi

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ÇITIR

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ İLİ'NDE EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ALANLARINDA YAYGIN OLARAK GÖRÜLEN VİRÜS
HASTALIKLARINA KARŞI BAZI ÇEŞİTLERİN REAKSİYONLARININ
SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Gamze HAMAMCI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. AHMET ÇITIR

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

Prof. Dr. Ahmet ÇITIR danışmanlığında Gamze HAMAMCI tarafından hazırlanan bu çalışma 22.02.2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ahmet ÇITIR

İmza :

Üye : Doç. Dr. Havva İLBAĞI

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Oğuz BİLGİN

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİ'NDE EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ALANLARINDA YAYGIN OLARAK GÖRÜLEN VİRÜS HASTALIKLARINA KARŞI BAZI ÇEŞİTLERİN REAKSİYONLARININ SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Gamze HAMAMCI

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Ahmet ÇITIR

Son yıllarda Trakya Bölgesi ve Tekirdağ İli'ndeki kışlık ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) ekim alanlarında sarı cüçelik ve cüçelik virüs hastalık epidemileri daha sık görülür hale gelmiştir. Özellikle küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak virüs vektörü yaprak biti türlerinin popülasyonlarında ve vektörlük etkinliklerinde artışlar gözlenmiştir. Üreticiler tarafından en çok ekilen kışlık ekmeçlik buğday çeşitlerinin sarı cüçelik ve cüçelik virüs hastalıklarına karşı sergiledikleri tepkileri saptamak bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. 2010-2011 üretim döneminde Tekirdağ Merkez İlçe'nin 3 lokasyonunda 2 ekim tarihi, 3 tekerrür ve 8 kışlık ekmeçlik buğday çeşidi ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre tarla denemeleri kurulmuştur. Mevsim içinde deneme alanlarındaki parsellerden alınan 336 yaprak örneğine DAS-ELISA serolojik test yöntemi uygulanmıştır. Sonuçta % 80,17 *Barley yellow dwarf virus* PAV (BYDV-PAV), % 6,61 *Cereal yellow dwarf virus*-RPV (CYDV-RPV) ve % 4,83 *Wheat dwarf virus* (WDV) türleri saptanarak bunların karışık enfeksiyon oranlarının toplamı da % 8,39 olarak ortaya konmuştur. BYDV-MAV ve diğer türlere rastlanmamıştır. Sapa kalkma döneminden sonra yapılan her parseldeki 100 bitki içerisindeki hastalıklı bitki sayım sonuçları ve ortalama sarı cüçelik virüs hastalık bulunuş oranları saptanarak sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Bunun sonucu Karaevli Deneme Alanı'nda ekim tarihleri arasında farklılık %95 olasılıkla önemli bulunurken, çeşitler arasındaki varyasyonun istatistiki açıdan önemsiz olduğu görülmüştür. Yarapsan Çiftliği ve İncik Deneme Alanı'larında ise ekim tarihleri arasında farklılık % 95 olasılıkla önemsiz bulunurken, çeşitler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır.

Bu durumda sarı cüçelik ve cüçelik virüs hastalıkları ile mücadeleye esas olmak üzere, ekim nöbeti, herbisitlerle yabancı ot mücadelesi ve vektör mücadelesi yanında üreticilerin Tekirdağ Sahil kesiminde geç ekim yapması, iç kesimlerde ise tolerant buğday çeşitlerini tercih etmeleri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Triticum aestivum* L. , BYDV-PAV, CYDV-RPV, WDV, Ekim tarihi,
Tolerant çeşit

2012, 37 sayfa

ABSTRACT
MSc. Thesis

INVESTIGATIONS ON THE DETERMINATION OF SOME BREAD WHEAT
(*Triticum aestivum* L.) CULTIVAR REACTIONS AGAINST PREVAILING VIRUS
DISEASES IN TEKIRDAG PROVINCES IN TURKEY

Gamze HAMAMCI

Namık Kemal University
Institute of Applied Science
Department of Plant Protection

Adviser: Prof. Dr. Ahmet ÇITIR

Yellow dwarf virus and dwarf virus diseases on winter bread wheat (*Triticum aestivum* L.) have been prevailed and have attained epidemic scales during the recent years in Tekirdag Province Located in Trakya Region of Turkey. As a result of global climatic changes population of virus vectors and their vector efficiency have increased. The aim of this study is to determine reactions of some preferred winter wheat cultivars to yellow dwarf viruses and dwarf virus diseases. For this purpose completely randomized split-plot desing field trail experiments were established in 3 locations of Central District of Tekirdag with the treatments of 2 sowing date, 3 replications and 8 winter wheat cultivars in the season of 2010 and 2011. In order to identify major virus species 336 symptomatic wheat leaf samples were collected during the growing season and DAS-ELISA tests were applied to them. As a result of DAS-ELISA tests, 80,17 % *Barley yellow dwarf virus* PAV (BYDV-PAV), 6,61 % *Cereal yellow dwarf virus* RPV (CYDV-RPV) and 4,83 % *Wheat dwarf virus* (WDV) were identified and their total mixed infections were determined as 8,39 % too. Avarage rate of diseases incidence in each plot were determined by counting yellow dwarf virus infected plants in each counted 100 wheat plants during the heading stage. The obtained data was evaluated by using analysis of variance. As a result of Analysis of variance with 95 % probability sowing dates were significantly different as the source of variance in Karaevli trail as variation was not significant among the wheat cultivars. On the other hand in both trails of Yarapsan Çiftliği and İncik the variation were not significantly important between sowing dates, as variations were found significantly different among the wheat cultivars with 95 % probability.

For the control of yellow dwarf virus and WDV diseases, crop rotation, weed control by using herbicides and vector control were advised as late sowing reduce disease of incidence in the coastal area of Tekirdag and some tolerant winter wheat cultivars were suggested in Inland area.

Keywords: *Triticum aestivum* L., BYDV-PAV, CYDV-RPV, WDV, Sowing date, Tolerant cultivar

2012, 37 pages

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

µl	Mikrolitre
g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
nm	Nanometre
UV	Ultraviyole

Kısaltmalar

BYDV	<i>Barley yellow dwarf virus</i>
BYDV-PAV	<i>Barley yellow dwarf virus-PAV</i>
BYDV-MAV	<i>Barley yellow dwarf virus-MAV</i>
BYDV-SGV	<i>Barley yellow dwarf virus-SGV</i>
BYDV-RMV	<i>Barley yellow dwarf virus-RMV</i>
BYDV-GPV	<i>Barley yellow dwarf virus-GPV</i>
BYDV-PAS	<i>Barley yellow dwarf virus-PAS</i>
CYDV-RPV	<i>Cereal yellow dwarf virus-RPV</i>
DAS-ELISA	Double Antibody Sandwich- ELISA
DNA	Deoksiribonükleik asit
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
ICTV	International Committee for Taxonomy of Viruses
PBST	Fosfat Tuz Tampon Çözeltisi
RNA	Ribonükleik asit
WDV	<i>Wheat dwarf virus</i>

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve METOD	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Metod.....	9
3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması.....	9
3.2.2. Hastalık Sayımları.....	11
3.2.3. Hastalıklı Bitkilerden Örnek Alınması.....	11
3.2.4. Serolojik Test Yöntemi.....	12
4. SONUÇLAR	17
4.1. Hastalık Sayım Sonuçları.....	17
4.1.1. Karaevli Deneme Sonuçları.....	19
4.1.2. Yarapsan Çiftliği Deneme Sonuçları.....	21
4.1.3. İncik Deneme Sonuçları.....	24
4.2. Sarı Cücelik ve Cücelik Virüslerinin Serolojik Test Sonuçları.....	26
5. TARTIŞMA ve ÖNERİLER	28
6. KAYNAKLAR	31
EK 1.....	34
TEŞEKKÜR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Buğday Verimi (4A Kanunu).....	3
Şekil 3.1. 2010-2011 yılı Buğday Çeşit Deneme Planı.....	10
Şekil 3.2. Kışlık ekmeklik buğdaylarda karakteristik sarı cücelik ve cücelik hastalık belirtileri gösteren parsellerde hastalık sayımları ve örneklerin alınması.....	12
Şekil 3.3. Steril havanlara tampon çözelti ilavesi.....	13
Şekil 3.4. DAS-ELISA serolojik testleri için buğday yapraklarının homojenizasyonu ile bitki özsuyu örneklerinin elde edilmesi.....	14
Şekil 3.5. Yıkama tampon çözeltisi ile plate'lerin temizlenmesi.....	15
Şekil 3.6. Antijen olarak bitki özsuyu örneklerinin plate'lere konulması.....	15
Şekil 3.7. THERMO-Multiskan FC marka ELISA okuyucusunda plate'lerin okutulması.....	16
Şekil 4.1. Deneme alanlarında sarı cücelik hastalık belirtileri sergileyen kışlık buğday bitkisi...17	
Şekil 4.2. Karaevli Deneme Alanında kışlık buğday çeşitlerine ait parsellerde sarılık ve cücelik hastalık belirtilerinin görülmeye başlaması.....	19
Şekil 4.3. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre %95 olasılıkla saptanan varyasyonu.....	21
Şekil 4.4. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre %95 olasılıkla saptanan varyasyonu.....	23
Şekil 4.5. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin İncik Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre %95 olasılıkla saptanan varyasyonu.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yabani buğday türleri ve kromozom yapıları.....	1
Çizelge 1.2. Günümüzde üretilen buğday türleri ve kromozom yapıları	1
Çizelge 4.1. DAS-ELISA Serolojik Test Sonuçlarına Göre Tekirdağ Merkez İlçe'deki 2010 Yılında Üç Lokasyonda Kurulan Deneme Parsellerinden Alınan Ekmeklik Buğday Yaprak Örneklerinde Saptanan Önemli Virüsler.....	18
Çizelge 4.2. Karaevli Deneme Alanında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı.....	20
Çizelge 4.3. Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu.....	20
Çizelge 4.4. Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları.....	21
Çizelge 4.5. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı.....	22
Çizelge 4.6. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu.....	22
Çizelge 4.7. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları.....	23
Çizelge 4.8. İncik Deneme Alanında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı.....	25
Çizelge 4.9. İncik Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu....	25
Çizelge 4.10. İncik Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları.....	26

1. GİRİŞ

Buğday, insanın beslenme özelliği açısından son derece uygun ve ekonomik bir gıda kaynağıdır. Bundan dolayı buğday dünya nüfusunun % 40'nı besleyecek ve bu nüfusun ihtiyaç duyduğu kaloringin % 20'sini karşılayacak şekilde istikrarlı dengeli ve sürekli üretilen bir kültür bitkisidir. Buğday dışında çeltik, mısır ve bir ölçüde patates de böyle bir özelliğe sahiptir. Ancak kişi başına gıda tüketiminde buğday tüm diğer kültür bitkilerden daha fazla öne çıkmaktadır. Buğday tanesi ile karbonhidrat, vitamin, protein ve mineral sağlamakta olup, ekme olarak tüketimi en uygun tahıl türüdür. Ayrıca buğday, çiftlik hayvanları için yem, gıda sanayi ve nişasta için de vazgeçilmez hammadde konumundadır.

Buğdayın botanik özellikleri ve taksonomisini inceleyen **Gill (2010)** bu serin iklim tahıl türünün tohumdan başağa 13 basamaklı bir gelişme dönemi sergilediğini bildirmiştir. Botanik taksonomideki yeri; **Alem:** Plantae

Sınıf: Angiospermae

Alt sınıf: Monocotyledoneae

Familya: Poacea (Gramineae)

Cins: Triticum Buğdayları

Çizelge 1. 1. Yabani buğday türleri ve kromozom yapıları

<i>Triticum monococcum</i>	diploid	AA
<i>Triticum tauschii</i>	diploid	DD
<i>Triticum turgidum</i>	tetraploid	AABB
<i>Triticum tmopheevii</i>	tetraploid	AADD
<i>Triticum aestivum</i>	hexaploid	AABBDD

Çizelge 1. 2. Günümüzde üretilen buğday türleri ve kromozom yapıları

<i>Triticum turgidum</i> var. Durum	tetraploid	AABB
<i>Triticum aestivum</i> var. Spelta	hexaploid	AABBDD
<i>Triticum aestivum</i> var. Compactum	hexaploid	AABBDD
<i>Triticum aestivum</i> var. Aestivum	hexaploid	AABBDD

Jeolojik ve arkeolojik araştırmalar, yeryüzünde buğdayın binlerce yıldan beri üretildiğini göstermektedir. İnsanoğlunun uzun geçmişi içinde buğday gıda sanayinin ham maddesi olarak büyük bir gelişme göstererek günümüzde yeryüzündeki tarım arazilerinin %20'sini kaplamıştır. Buğdayın % 80'i kuzey yarım küresinde üretilmektedir.

Buğday bitkisi tek yıllık bir Poacea olup, deniz seviyesinden itibaren 3000 m rakımlı yüksek yaylalarda bile üretilebilen serin iklim tahılıdır. Killi, tınlı iyi drenajlı olan ılıman iklim kuşağındaki kurak ve yarı kurak çevre koşullarına adapte olmuş ve böyle ortamlarda en yüksek verime ulaşmıştır. 2 m' ye kadar ulaşan boyu ile en az 20 cm toprak içine kök sistemi oluşturan buğday çeşitlerinin % 75'inin boyu 1m civarındadır.

Buğdayın gen merkezi ve ana vatanı Türkiye'nin de içinde yer aldığı Batı Asya, İran, Irak ve Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Uygarlıklar beşiğı olarak da isimlendirilen bu bölgeye ayrıca buğday yanında pek çok kültür bitkisinin de gen merkezi olduğu için Verimli Hilal (Mümbit Hilal) adı verilmiştir. (**Harlan ve Zohary 1966**).

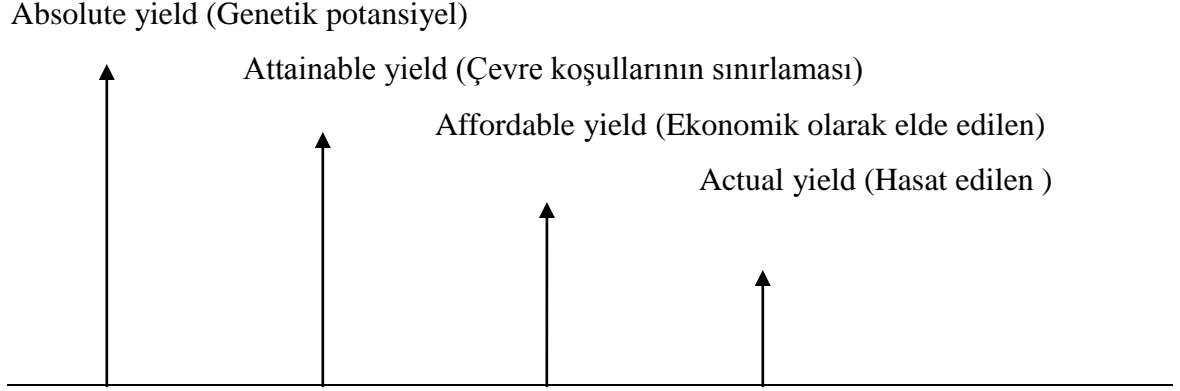
Kışlık tek yıllık tahıl türü olarak buğdayın verimliliğı değışik isimler altında ifade edilmiş olup, 4 farklı verim şekli tanımlanmıştır (**Cook ve Veseth 1991**).

1. Mutlak verim (Absolute yield) : Hiçbir sınırlama ve engelleme olmaksızın buğdayın genetik potansiyelinin yansıttığı ve sağladığı maksimum verim olup, teorik bir verim miktarını ifade etmektedir ki bu miktar 14700 kg/ha'dır.

2. Ulaşılabilir en yüksek verim (Attainable yield) : Yılına ve üretim sahasına göre çevre koşullarının sınırlandırdığı bir verim şekli olup, diğeri her türlü engelleyici koşulların ortadan kaldırılarak uygulanan üretim yöntemi doğrultusunda, bir tarla toprağından alınabilecek en iyi verimi ifade eder.

3. Ekonomik olarak sağlanabilecek en yüksek verim (Affordable yield) : Ekonomik olarak her türlü fiyatı ve üretim faaliyetlerinin maliyeti dikkate alınarak uzun ve kısa vade de gıda sanayinin de masraflarını kapsayacak şekilde elde edilen buğday verimidir.

4. Gerçek verim (Actual yield) : Hastalıklar, zararlılar ve yabancı otların rekabetinden diğeri olumsuz çevre koşulları ve stres faktörlerinin sınırlayıcı etkilerinden artı kalan verim miktarıdır.



Şekil 1. 1. Buğday Verimi (4A Kanunu)

Görüldüğü gibi buğday verimini sınırlayan zararlılar ve yabancı otlar dışında 8 kadar hastalığın bulunduğunu **Wiese (1977)** listelemiş bulunmaktadır. Bunlardan en az 32 adedinin virüs hastalıkları olduğunu bildirmiştir.

Bu virüs hastalıklarından en önemlisi buğdayda ve diğer tahıl türlerinde de görülen sarı cücelik virüs hastalıklarıdır. **Burnett (1990)**'ye göre Uluslararası mısır ve buğday ıslah merkezi (CIMMITY) sarı cücelik hastalıkları konusunda periyodik olarak bilimsel toplantılar düzenlemekte ve buğdayda sarı cücelik virüs hastalıkları konusunda uluslararası düzeyde buğday yetiştiricisi olan ülkelere bilgiler sunmaktadırlar. Bu bağlamda tahıllarda sarı cücelik ve cücelik hastalıklarını araştıran kurumlar arasında işbirliğini sağlamaktadır. Bu virüs hastalıklarına karşı ülkelerin tahıl üretimindeki kayıplarını saptamak ve mücadele programları önermek, tahıl türlerinin her birine ait Dünya'daki çeşitlerin ve gen kaynaklarının bu virüslere karşı dayanıklılık potansiyelleri ortaya çıkarmak son olarak da vektörleriyle mücadelede yeni yöntemleri araştırmaktır. Nitekim **D'Arcy ve Burnett (1995)** 16 bölüm içeren "Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress" kitabının editörleri olarak konu hakkında yapılmış 1000'den fazla çalışmayı değerlendirmişlerdir. CIMMYT tarafından düzenlenen en son sempozyumda ise sarı cücelik hastalıklarındaki son gelişmeler ve geleceğe dönük stratejileri ele alınmıştır. Bu bağlamda **Henry ve McNab (2002)** tarafından kaleme alınarak editörlüğü yapılmış olan Proceeding kitabında 43 bildiri değerlendirilerek sarı cücelik virüslerinin ve virüs hastalıklarının son durumu tartışılmıştır. Türkiye CIMMITY tarafından düzenlenen bu tür toplantılara 1987 yılından itibaren katılmaya başlamıştır.

Tahıl virüs hastalıkları içinde buğday başta olmak üzere tahıllarda epidemik boyutlarda hastalıklara ve verim kayıplarına neden olan *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) türlerini **Agrios (2005)** Luteoviridae familyasında Luteovirus cinsinin en önemli virüs türleri olarak değerlendirmiştir. Buğdayda sarı cücelik hastalıklarının Dünya'nın pek çok bölgesinde epidemik boyutlarda zarar oluşturdukları bildirilirken Türkiye'de bu virüs hastalıklarının ve vektörlerinin varlığı da Batı Anadolu'daki bazı buğday tarlalarında ilk defa **Bremer and Raatikainen (1975)** tarafından saptanmıştır. Bu ilk bulgulara rağmen Türkiye'de sarı cücelik virüs hastalıklarının herhangi bir epidemi oluşturduğu bildirilmemiştir. Ancak söz konusu hastalıklar, bazı tarlalarda birkaç buğday bitkisinde sporadik olarak görülmesi nedeniyle dikkat çekmemiştir.

Daha önce Türkiye'de tahıl tarlalarında nadiren gözlemlenen sarı cücelik virüs hastalıkları, 1999 yılından itibaren başta Trakya Bölgesi ve Edirne İli başta olmak üzere epidemik boyutlarda yaygın hale gelmiştir. Hazırlanan projelere dayalı çalışmalar sonucunda **İlbağı (2003), İlbağı ve ark. (2005), İlbağı ve ark. (2008)** başta ekmeklik buğday, arpa, yulaf, tritikale ve kuşyemi (*Phalaris canariensis* L.)'nde olmak üzere serin ve sıcak iklim tahıl türlerinde sarı cücelik hastalık oranlarının dane veriminde ve kalitesinde kayıplara neden olacak oranlarda yaygın olduğunu saptanmıştır. **İlbağı (2003)** Trakya Bölgesi'nde sarı cücelik hastalıklarına neden olan virüslerin en önemlisini *Barley yellow dwarf virus* PAV (BYDV-PAV) olduğunu ve buğdaylarda ortalama % 32-33 oranında enfeksiyonlar oluşturduğunu saptamıştır. Bu virüse duyarlı olduğunu saptadığı 16 buğday çeşidinden Golia, Tina ve Nina çeşitlerinin diğerlerine oranla daha düşük oranlarda hastalandığını buna bağlı olarak da verim ve kalitedeki kayıpların daha az olduğunu kanıtlamıştır. 2001 yılından itibaren de benzer sarı cücelik virüs hastalıklarının Anadolu'nun buğday potansiyeli yüksek olan illere de yayıldığı gözlenmiştir (**Pocsai ve ark. 2003, İlbağı ve ark. 2003**). Daha sonraki yıllarda periyodik olarak Trakya Bölgesi'nde ve özellikle Tekirdağ İli'nde verimi ve kaliteyi düşürdüğü görülen sarı cücelik hastalıklarının birden ortaya çıkışının nedeni olarak **Çıtır ve İlbağı (2009)** küresel iklim değişikliği sonucu son 30 yılda bölgedeki ortalama sıcaklık derecelerinin 0.9 °C arttığını ve her 10 yılda bir de 0.1 °C olarak artışın devam etmesi sonucunda BYDV' lerini persistent bir davranışla taşıyan yaprak biti türlerinin, popülasyonlarındaki ve taşıma etkinliklerindeki artışlar olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmalar kapsamında özellikle Trakya Bölgesi ve Tekirdağ İli için kalitesi yüksek virüslere karşı dayanıklı veya tolerant kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinin arayışı başlamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin Trakya Bölgesi'nde ve özellikle Tekirdağ İli'nde Buğdaylarda epidemik boyutlara ulaşan sarı cücelik ve cücelik virüs hastalıklarına karşı az çok dayanıklı, tolerant veya bu hastalıklardan daha az etkilenen buğday çeşitlerini saptamaktır. *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) türlerine, *Cereal yellow dwarf virus-RPV* (CYDV-RPV) ve *Wheat dwarf virus* (WDV) virüslerine karşı Tekirdağ İli'nde üreticiler tarafından tercih edilen kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinin tepkilerini saptamak ve yöre için en uygun çeşidi belirlemede bu çalışmanın bir başka amacını oluşturmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tüm Dünya’da genel olarak tahıllarda özel olarak da buğday türlerinde sarılık cücelik ve cücelik hastalıkları ve bunlara neden olan virüslerin varlığı ancak 20. yüzyılın ortalarında saptanabilmiştir. Daha önce don zararı, su altında boğulma, azot noksanlığı gibi abiyotik etmenlere atfedilen sarılık cücelik ve diğer sistemik tahıl hastalıklarının virüslerden ileri geldiği **Oswald ve Houston (1951)** çalışmaları ile ortaya konmuştur. Biyolojik ve simptomatolojik olarak tanılanan bu tahıl virüs hastalıkları Türkiye’de de uzun yıllar abiyotik etmenlere atfedilen belirtiler olarak kabul edilmiştir.

Türkiye’de Ege Bölgesi’nde sarı cücelik hastalıklarının tahıl tarlalarında, sporadik, yani her tarlada rastgele birkaç bitkide görülen örneklerinin *Rapholosiphum padi* L. ve *R. maidis* L. yaprak biti türlerince taşınan *Barley yellow dwarf virus* (BYDV)’ leri olduğu **Bremer ve Raatikainen (1975)** tarafından saptanmıştır. **Yurdakul ve ark. (1987)⁽¹⁾** yine Türkiye’de Orta Anadolu Bölgesi’ndeki buğday tarlalarında görülen sarı cücelik hastalıklarının *Macrosiphum averae* (Fab.), *R. padi*, *R. maidis* ve *Schzaphis graminium* (Rond) (Home, Aphididae) yaprak biti türlerince taşınan BYDV’ leri olabileceği simptomatolojik ve biyolojik olarak kanıtlanmıştır.

Conti ve ark. (1990) belirttikleri gibi tarla koşullarında yaprak bitleri tarafından persistent bir davranışla etkin bir şekilde taşınan BYDV’ ler üzerindeki uluslararası çalışmalar CIMMYT Uluslararası Buğday ve Mısır Islah ve Geliştirme Merkezi tarafından koordine edilerek değerlendirilmeye alınmıştır. Bu bağlamda 1983 yılından itibaren periyodik olarak tahıllardaki sarı cücelik ve cücelik hastalıkları ve BYDV’ leri ile ilgili olarak özel bilimsel çalıştaylar ve kongreler düzenlenir olmuştur. Bu çalışmalar için “*Barley yellow dwarf*” adı konuyu kapsayan ve ifadelendiren bir isim olarak benimsenmiştir. Böylece tahıllarda sarı cücelik hastalıklarının Dünya’daki yayılışı, konukçuları, vektör türleri ile virüs türlerindeki tanı teknikleri ve tür artışları mücadele yöntemleri periyodik olarak izlenir hale gelmiştir.

Converse ve Martin (1990) klasik yöntemlerin aksine ELISA serolojik test metodlarını ayrıntılı bir şekilde tanımlayarak colorimetrik bu yöntemin hemen hemen antiserumu üretilen tüm bitki virüslerinin tanısını için kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

I. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara, E-104835 No’lu Proje Rapor Özeti

Irwin ve Thresh (1990) tahıllarda sarı cücelik hastalıklarının epidemiyolojisinde konukçu tahıl türleri, vektör yaprak biti türleri ve BYD virüs türlerinin intraksiyonlarını önemli olduğu ve bu ilişkiler sonucunda hastalıkların tarla içi ve tarlalar arası yayılmasında ve epidemik boyutlara ulaşmasında önemli olduğunu saptamışlardır.

D'Arcy (1995) tahıl türleri dışında BYDV türlerini tarla koşullarında simptom sergileyerek veya simptomsuz olarak 101 tek yıllık, 2 iki yıllık, 107 çok yıllık olmak üzere toplam 300 yabancı ot türünde varlığını sürdürdüğünü bildirmiştir.

Lister ve Ranieri (1995) BYD virüslerinin değişik ülkelerde tahıl verimine etkilerini ve bu ülkelerdeki bu virüsleri taşıyan dominant vektör türlerini saptayarak dünya ekonomisine olan etkilerini kaydetmişlerdir. Ve ayrıca her kıta ve her ülkedeki BYD virüs, tür ve izolatlarını da listeleterek serin iklim ve sıcak iklim tahıllarında da mısır ve çeltikteki verim kayıplarına dikkat çekmişlerdir.

Ayrıca **Plumb ve Johnstone (1995)** BYD virüslerinin neden olduğu sarı cücelik ve cücelik hastalıklarıyla mücadelede virüsler ve vektörlerinden sakınmak için inokulum kaynaklarının zengin olduğu bölgelerde ekim tarihlerini geciktirmenin yararlı olacağına işaret etmişlerdir.

Burnett ve Plumb (1998) ise BYDV' leri konukçu buğday ve arpa çeşitleri arasındaki patojen-konukçu ilişkilerinde BYDV-PAV en saldırgan, BYDV-MAV'ın orta derecede saldırgan sarı cücelik virüs türleri olduğunu saptamışlardır. Diğer türleri ise saldırganlığı az ve zayıf türler olarak belirlemişlerdir. Saldırgan iki BYDV türüne karşı virüsten sakınmak için ekim tarihi üzerinde bazı değişiklikler yapıldığı takdirde hastalık oranlarının azalacağı birim alandan daha yüksek dane verimi elde edilebileceğini göstermişlerdir. Ayrıca uygun tarihlerde yapılacak cypermethrin içerikli insektisitlerle vektöre karşı ilaçlama yapmanın ekim tarihi ile birlikte kombine edilerek, BYDV-PAV ve BYDV-MAV karşı başarı ile mücadele edilebileceğini göstermişlerdir.

Dupré ve ark. (2002) ortalama olarak buğdayda % 17, arpada % 15 ve yulafta ise % 25 dane verimi kayıplarına neden olan BYDV-PAV virüsüne tüm buğday çeşitleri ve hatlarının duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu güne kadar klasik ıslah yöntemleri ile bu virüslere karşı mutlak dayanıklı çeşitler geliştirmek mümkün olmamıştır. Genetik mühendisliği ve biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde BYDV-PAV karşı bazı transgenik buğday hatları elde edilebileceği bu çalışma ile gösterilmiştir.

Tüm Dünya’da buğdaylarda sarı cücelik hastalıklarının virüs etmenleri olarak BYDV-PAV, BYDV-MAV, CYDV-RPV, BYDV-RMV ve BYDV-SGV türlerinin ön plana çıktıklarını saptamışlardır (**Miller ve Rasochova 1997**). Sarı cücelik virüs hastalıklarının buğday üretimi yüksek olan Türkiye’nin 18 iline hızla yayıldığını kışlık ekmeçlik buğday yanında makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.)’ı da zarar verdiğini belirlemişlerdir (**İlbağı ve ark. 2003** ve **Pocsai ve ark. 2003**).

İlbağı ve ark. (2006) buğdaylarda yaygın olarak görülen BYDV-PAV virüsünün Trakya’daki en önemli çok yıllık konukçusunun *Phragmites communis* saz türü olduğunu saptamıştır. Halen diğere kışlama ve yaz mevsiminde ise alternatif yabancı ot türlerinin araştırılmasına devam etmektedir.

İlbağı ve ark. (2006) BYDV-PAV ’ın yaz mevsiminde silajlık mısır bitkilerinde enfeksiyon yaptıkları ve sonbaharda kışlık buğdaylar için inokulum kaynağı oluşturduklarını saptamıştır.

İlbağı (2010) Türkiye’de genelde tahıl üretimini, bunlar arasında ekmeçlik buğday üretimini tehdit eden oniki virüs hastalığı bulunduğu bunlardan beş adedinin sarı cücelik ve ikisinin cücelik hastalıkları olduğunu mücadele için ekim tarihini geciktirmek, vektör ve kışlık tek ve çok yıllık konukçulara herbisit uygulaması ile ekim nöbetini önermektedir.

İlbağı ve ark. (2011) Trakya Bölgesi’nde BYDV’lerine yazın alternatif kışın kışlak konukçuları olarak, poaceae familyasına ait 27 ayrı yabancı ot türünü incelemeye almışlardır. Sonuçta beş yaprak biti türü ile biyolojik, DAS-ELISA testi ile serolojik ve PCR yöntemi ile de moleküler testler sonucunda bu yabancı otlarda BYDV-PAV için yeni isolatlar elde edilmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Tekirdağ İlinde daha önce yapılan çalışmalarda üreticilerin tercih ettiği kışlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ait 8 çeşit (Tina, Guadeloupe, Syrena, Flamura-85, Albatros, Krasunia, Tekirdağ, Sagittario) bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Öte yandan *Barley yellow dwarf virus* PAV (BYDV-PAV), *Barley yellow dwarf virus* MAV (BYDV-MAV), *Cereal yellow dwarf virus*-RPV (CYDV-RPV) ve *Wheat dwarf virus* (WDV) virüs türleri de antijen olarak değerlendirilmişlerdir. Bu dört virüsün serolojik tanısı için Bioreba AG. firmasından sağlanan poliklonal antiserumlar ve ELISA test kitleri de materyal olarak kullanılmışlardır.

3.2. Metod

3.2.1. Tarla Denemelerinin Kurulması

Tekirdağ İli buğday deneme alanlarında sarı cücelik virüs hastalıklarına karşı dayanıklı ve tolerant kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinin saptanması amacıyla 2010-2011 yıllarında Tekirdağ Merkez İlçe’de gerçekleştirilen bu çalışmalarda tarla denemeleri kurulmuştur. Bu tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 lokasyon (Karaevli, İncelik, Yarapsan Çiftliği), 2 ekim tarihi (Ekim sonu, Kasım ortası), 8 çeşit (Tina, Guadeloupe, Syrena, Flamura-85, Albatros, Krasunia, Tekirdağ, Sagittario) ve 3 tekerrür şeklinde kurulmuştur. Bir lokasyon için deneme alanı Şekil 3.1. de gösterilmiştir. Çeşitlerin herbiri 10 x 3m boyutlarında 30’ar m²’ lik parsellere ekilmişlerdir. Parseller arası mesafe 30 cm, Tekerrürler arası mesafe 100 cm ve Ekim tarihleri arası mesafe ise 200 cm bırakılmıştır. Ekimi yapılan buğday deneme parsellerinde ekimden hasada kadar her türlü bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Ekimden önce her lokasyondaki tarla denemelerinde dekara 15 kg Entec 25-15 lik taban gübresi uygulanmıştır. Çıkıştan sonra ise dekara 15 kg Entec 26-13 lük üst gübresi verilerek gübreleme yapılmıştır. Tarla içi yabancı ot mücadelesi amacıyla geniş yapraklı yabancı otlar için çıkış sonrası dekara 70 cc Mustang (Florasulam 6,25 g/L + 2-4 D EHE 452,42 g/L) uygulanmıştır. Çıkış sonrası dar yapraklı yabancı otlara karşı ise dekara 100 cc lik Axial (45g/L Pinaxaden) uygulanmıştır. Her iki herbisit preparatı karıştırılarak tek uygulama şeklinde atılmış olup deneme alanına alet ve ekipmanların giriş sayısı sınırlandırılmıştır. Ayrıca deneme alanına virüs vektörü yaprak biti türlerine karşı dekara 50 cc Marshall 25 EC (250g/L Carbosulfan) insektisiti uygulanarak denemeye alınan buğday çeşitlerinin her türlü bakımı sağlanmıştır.

IIEKİM

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

1. Tekerrür

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

2. Tekerrür

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

3. Tekerrür

I.EKİM

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

3m

10m
1. Tekerrür

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

2. Tekerrür

Sagittarro
Tekirdağ
Krasunia
Albatros
Flamura-85
Syrena
Guadeloupe
Tina

3. Tekerrür

Şekil 3. 1. 2010-2011 yılı Buğday Çeşit Deneme Planı

3.2.2. Hastalık Sayımları

Tekirdağ kışlık ekmeçlik buğday alanlarında sarı cücelik hastalığına karşı buğday çeşitlerinin tepkisini saptamak amacıyla deneme kurulan üç lokasyonda 24-27 Mayıs 2011 tarihlerinde hastalık sayımları yapılmıştır. Bu amaçla her buğday çeşit parseli içerisinde bir sıra üzerinde 100 bitki sayılıp belirlendikten sonra, bunlar içerisindeki sarı cücelik hastalık belirtisi sergileyen buğday bitkileri sayılarak kaydedilmiştir. Böylece her parseldeki çeşide ait hastalık oranı yüzdesi veri olarak istatistiki analizlerde değerlendirilmiştir.

3.2.3. Hastalıklı Bitkilerden Örnek Alınması

Ekmeçlik buğday çeşitlerinin sarı cücelik virüs hastalığına reaksiyonunu belirlemek amacıyla kurulan tarla denemelerinin her bir parselinden örnekler alınmıştır. Örnekleme 27, 28, ve 29 Mayıs 2011 tarihlerinde farklı lokasyonlar ziyaret edilerek yapılmış ve parsellerde farklı karakteristik simptomların varlığı gözlenmiştir. Buna göre Karaevli deneme alanının her bir parselindeki bitkilerin karakteristik sarı cücelik virüs hastalık belirtileri sergileyen bayrak yapraklarından 5 er adet yaprak içeren örnekler etiketlenmiş polietilen torbalara konularak buz kutusunda laboratuvara getirilmişlerdir. Karaevli deneme alanlarındaki her bir parselde 5 er örnek sağlanmış olup toplam 240 örnek elde edilmiştir.

Sarı cücelik hastalık belirtilerinin daha seyrek görüldüğü Yarapsan Çiftliği ve İncecik deneme alanlarındaki parsellerden bayrak yaprağı içeren birer örnek alınmıştır. Böylece 48 örnek Yarapsan Çiftliği'ndeki deneme alanından, 48 örnek de İncecik deneme alanından sağlanmıştır. Tüm lokasyonlardan alınan $240 + 48 + 48 = 336$ ekmeçlik buğday yaprak örnekleri laboratuvarda -20°C de çalışan derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir.



Şekil 3. 2. Kışlık ekmeclik buğdaylarda karakteristik sarı cücelik ve cücelik hastalık belirtileri gösteren parsellerde hastalık sayımları ve yaprak örneklerinin alınması

3.2.4. Serolojik Test Yöntemi: Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (DAS-ELISA) Test Yöntemi

Tekirdağ Merkez İlçe'nin üç farklı lokasyonda kurulmuş bulunan tarla denemelerinden toplanan 336 adet buğday yaprak örneklerinde *Barley yellow dwarf virus* PAV (BYDV-PAV), *Barley yellow dwarf virus* MAV (BYDV-MAV), *Cereal yellow dwarf virus* RPV (CYDV-RPV) ve *Wheat dwarf virus* (WDV) varlığını saptamak amacıyla Bioreba AG. (Reinach BL1-Switzerland) Firması tarafından bu virüslere karşı hazırlanmış antiserumları ve test kitleri kullanılmıştır. **Clark and Adams (1977)**'in önerdiği **Lister and Rachow (1979)** BYDV virüsleri için modifiye ettikleri yöntem ayrıca **Converse and Martin (1990)** tarafından güncellenen ve Bioreba AG. Firmasının protokolüne bağlı olarak Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (DAS-ELISA) testleri uygulanmıştır.

Uygulanan prosedür şöyle sıralanmıştır:

1. Test tabak kuyucuklarının antiserumla kaplanması

Her bir virüse karşı hazırlanmış antibadiler kaplama tampon çözeltisi ile 1/1000 oranında seyreltilerek ELISA plate'nin her bir çukuruna 200 µl konulmuş ve plate'ler nemli bir kutu içerisinde 30 °C'de 4 saat süre ile inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra plate içerisindeki sıvı boşaltılmış ve yıkama tampon çözeltisi (1x PBST) ile 3-4 kez yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 3. Steril havanlara tampon çözelti ilavesi

2. ELISA Plate çukurlarına antijenin yerleştirilmesi

Çalışma materyali olarak toplanan buğday yaprak örneklerinden 1 g yaprak materyali için 5 ml ekstraksiyon tampon çözeltisi eklemek suretiyle steril porselen havan içerisinde ezilerek bitki özsu çıkarılmıştır. (Şekil 3. 4.) Elde edilen bitki özsu ELISA plate'lerinin her bir çukuruna ikişer tekerrürlü olacak şekilde 200 µl miktarlarda konulmuşlardır. Ayrıca plate'in sağ kenarında yer alan iki çukura pozitif kontrol ve negatif kontrollerde yine iki tekerrürlü olacak şekilde 200 µl miktarda konulmuştur.

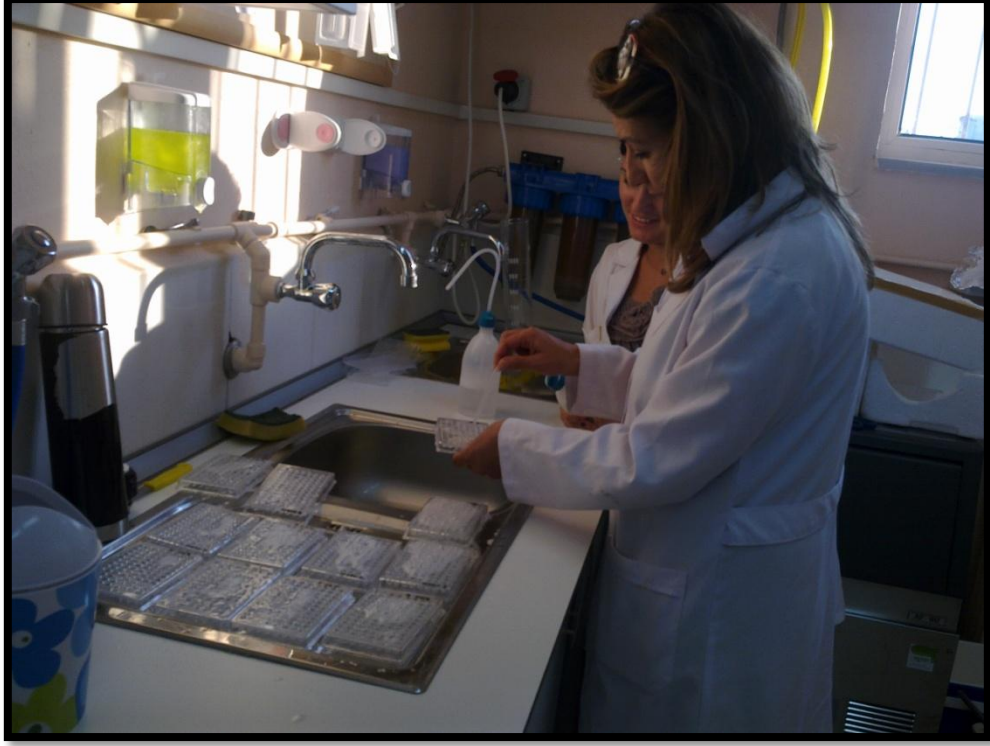
ELISA plate'lerin üzerleri kapatılarak nemli bir kutu içerisinde 4-6 ⁰C'de bir gece inkübe edilmiştir. İnkubasyondan sonra bitki ekstratları boşaltılmış ve yıkama tampon çözeltisi (1x PBST) ile 3-4 kez yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 4. DAS-ELISA serolojik testleri için buğday yapraklarının homojenizasyonu ile bitki özsu örneklerinin elde edilmesi

3. Enzim Konjugate bağlantısının sağlanması

Enzim Konjugate, 1/1000 oranında konjugate tampon çözeltisi ile seyreltilmiş ve 200 µl 'lik miktarlarda plate'lerin her bir çukuruna konulmuştur. Nemli kutu içerisinde yerleştirilen plateler 30 ⁰C'de 5 saat süre ile inkübe edilmişlerdir. İnkubasyon süresi sonunda yine yıkama tampon çözeltisi (1x PBST) ile 3-4 kez yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 5. Yıkama tampon çözeltisi ile plate'lerin temizlenmesi

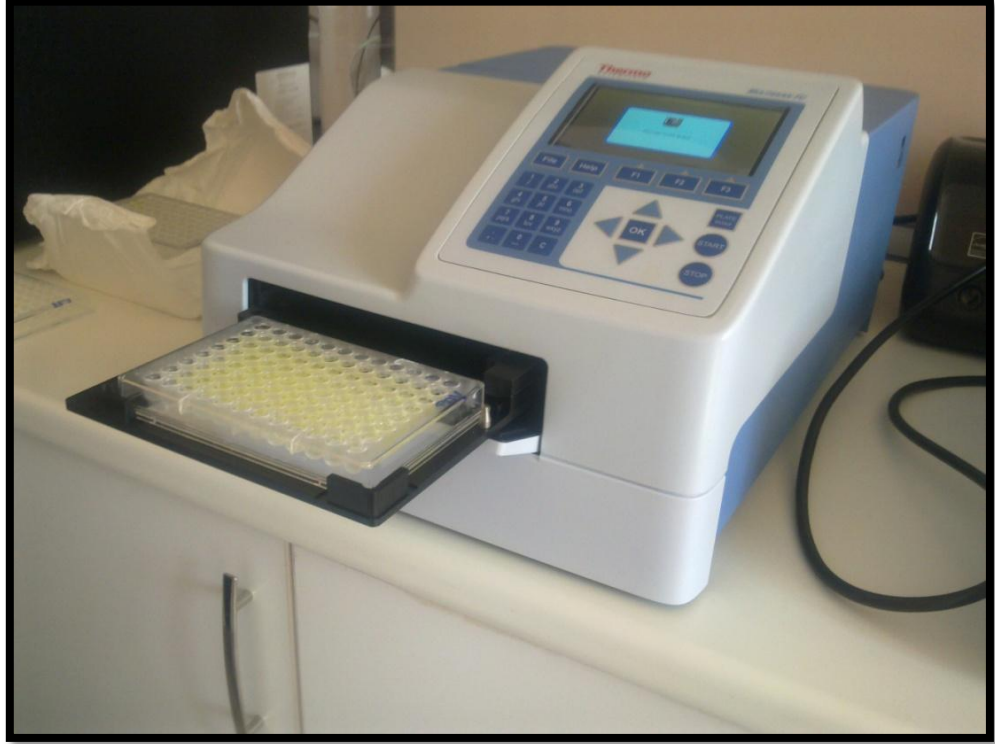


Şekil 3. 6. Antijen olarak bitki özsuyu örneklerinin plate'lere konulması

4. Enfekteli yaprak örneklerinde renk oluşumu için substrat ilavesi

Substrat tamponu ile 1 mg/ml p-nitrophenyl phosphate 200 µl'lik miktarlarda plate'lerin çukurlarına konulmuş ve karanlıkta inkübe edilmişlerdir. Sonuçlar 60-120 dk süre sonunda ilk olarak görsel daha sonra da THERMO-Multiskan FC (Thermo Fisher Scientific Instruments Co. Ltd., USA) marka ELISA okuyucusunda 405 nm dalga boyundaki absorpsiyon değerleri okunarak kaydedilmiştir.

Negatif kontrollerin iki katından fazla absorbans değerlerini içeren çukurlardaki örneklerde BYDV virüslerinin buldukları kabul edilmiştir.



Şekil 3. 7. THERMO-Multiskan FC marka ELISA okuyucusunda plate'lerin okutulması

Tekirdağ Merkez İlçe'de üç ayrı lokasyonda kurulmuş olan buğday deneme parsellerinden alınan semptomatik yaprak örneklerindeki DAS-ELISA testi ile virüs türlerinin her birinin bireysel olarak bulunuşu % oranı olarak saptanmıştır. Ayrıca bu virüsleri, karışık olarak içeren yaprak örnek sayılarının % bulunuş oranları da saptanarak Çizelge 4. 1.'de gösterilmiştir.

4. SONUÇLAR

Tekirdağ ili tahıl üretim alanlarında sarı cücelik virüs hastalıklarına neden olan yaygın virüsler tanıları ile neden oldukları en çok ekimi yapılan 8 buğday çeşidi üzerindeki etkileri bu çalışma ile belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1. Hastalık Sayım Sonuçları

Tekirdağ Merkez İlçe'nin üç ayrı lokasyonunda Çizelge 4. 1.'de gösterilen plana uygun olarak kurulan tarla denemelerinde 8 kışlık ekmeklik buğday çeşidinin bölgede yaygın ve epidemik olarak görülen sarı cücelik virüs hastalıkları ile cücelik virüs hastalığı etmeni virüslere karşı davranışları hastalık oranlarına göre kaydedilmiştir. Deneme alanlarına göre ayrı ayrı saptanan hastalık oranlarının çeşit, tekerrür ve ekim tarihlerine göre sergilediği davranışlar, varyans analizleri ile saptanarak varyasyon üzerine etkili faktörlerin neler olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 1. Deneme alanlarında sarı cücelik hastalık belirtileri sergileyen kışlık buğday bitkisi

Çizelge 4. 1. DAS-ELISA Serolojik Test Sonuçlarına Göre Tekirdağ Merkez İlçe'deki 2010 Yılında Üç Lokasyonda Kurulan Deneme Parsellerinden Alınan Ekmeklik Buğday Yaprak Örneklerinde Saptanan Önemli Virüsler

Deneme Alanı Adı	Saptanan virüslerin örneklere göre dağılımı							Toplanan Örnek Adedi
	BYDV-PAV	BYDV-MAV	CYDV-RPV	WDV	PAV-RPV	PAV-WDV	PAV+RPV+WDV	
Karaevli	232	0	25	3	18	0	1	240
Yarapsan Çiftliği	43	0	0	16	0	13	0	48
İncik	41	0	1	0	1	0	0	48
Toplam	316	0	26	19	19	13	1	336
Saptanan virüs ve virüs karışımları % oran	80,17	0	6,61	4,83	4,83	3,30	0,26	100

4.1.1. Karaevli Deneme Sonuçları

7 Kasım 2010 ve 22 Kasım 2010 tarihlerinde 8 çeşit, 3 tekrarlamalı olarak Marmara Denizi sahil kesiminde kurulan denemenin hastalık sayımları 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılarak Çizelge 4. 2.'de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4. 3.'de gösterilmiştir. Buna göre tekerrürler arası farklılık % 95 olasılıkla önemli bulunmuş ise de çizelgede yer almamıştır. Ekim tarihleri arasındaki farklılık ise % 95 olasılıkla önemli olarak bulunmuştur. Buna karşın çeşitler arasında farklılık ise önemsiz olarak saptanmış olup Karaevli' de sarı cücelik ve cücelik hastalık etmeni virüslere çeşitlerin reaksiyonları benzer şekilde gerçekleşmiştir.



Şekil 4. 2. Karaevli Deneme Alanında kışlık buğday çeşitlerine ait parsellerde sarılık ve cücelik hastalık belirtilerinin görülmeye başlaması

Çizelge 4. 2. Karaevli Deneme Alanında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı

	Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşit Adları	Tekerrürler			Toplam	Ortalama
		I.Tekerrür	II.Tekerrür	III.Tekerrür		
1.Ekim	Tina	36	29	29	94	31,33
	Guadeloupe	39	43	41	123	41,00
	Syrena	56	40	46	142	47,33
	Flamura-85	50	21	29	100	33,33
	Albatros	26	32	47	105	35,00
	Krasunia	44	25	51	120	40,00
	Tekirdağ	56	39	31	126	42,00
	Sagittario	33	47	85	165	55,00
2.Ekim	Tina	12	20	26	58	19,33
	Guadeloupe	34	20	23	77	25,66
	Syrena	42	28	47	117	39,00
	Flamura-85	79	19	48	146	48,66
	Albatros	21	18	27	66	22,00
	Krasunia	24	35	35	94	31,33
	Tekirdağ	32	51	33	116	38,66
	Sagittario	27	29	55	111	37,00

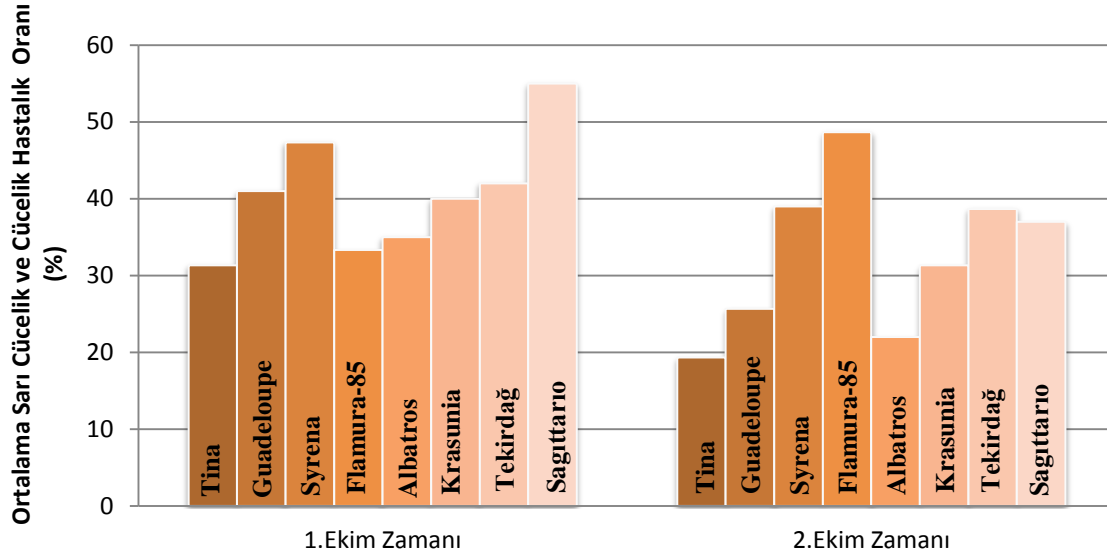
Çizelge 4. 3. Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Degeri %1
Tekerrür	2	825.792	412.896	149.015**	19.000	99.000
Ekim Zamanı	1	752.083	752.083	271.429**	18.510	98.500
Çeşit	7	2213.000	316.143	1.702ns	2.360	3.360
HATA	28	5200.000	185.714			
Genel	47	10138.667	215.716			

ns = önemsiz (not significant), * = %5 düzeyinde önemli , ** = %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 4. Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları

Ekim Zamanı	Çeşitler								Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.Ekim	31.33	41.00	47.33	33.33	35.00	40.00	42.00	55.00	40,63 a
2.Ekim	19.33	25.67	39.00	48.67	22.00	31.33	38.67	37.00	32,71 b
Ortalama	25,33	33,33	43,17	41,00	28,50	35,67	40,33	46,00	
LSD (P≤0.05)	Ekim Zamanı=2.068			Çeşit= --			Ekim Zamanı x Çeşit= --		



Şekil 4. 3. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Karaevli Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre % 95 olasılıkla saptanan farklılıklar

4.1.2. Yarapsan Çiftliği Deneme Sonuçları

5 Kasım 2010 ve 22 Kasım 2010 tarihlerinde Tekirdağ Merkez'den ve Marmara Denizi sahilinden 15 km kuzeyde Yarapsan Çiftliği'nde 2 ekim tarihi, 3 tekerrür ve 8 kışlık ekmeklik buğday çeşidi ile kurulan denemenin hastalık sayımlarında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılmıştır, sayım sonuçları Çizelge 4. 5.'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere göre yapılan varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4. 6.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 5. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında 24 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı

	Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşit Adları	Tekerrürler			Toplam	Ortalama
		I.Tekerrür	II.Tekerrür	III.Tekerrür		
1.Ekim	Tina	25	13	17	55	18,33
	Guadeloupe	29	16	21	66	22,00
	Syrena	29	30	38	97	32,33
	Flamura-85	17	24	25	66	22,00
	Albatros	22	14	28	64	21,33
	Krasunia	19	20	15	54	18,00
	Tekirdağ	85	21	16	122	40,66
	Sagittario	16	22	45	83	27,66
2.Ekim	Tina	24	25	17	66	22,00
	Guadeloupe	44	25	20	89	29,66
	Syrena	69	34	30	133	44,33
	Flamura-85	30	31	31	92	30,66
	Albatros	36	31	21	88	29,33
	Krasunia	29	25	25	79	26,33
	Tekirdağ	32	40	28	100	33,33
	Sagittario	85	65	60	210	70,00

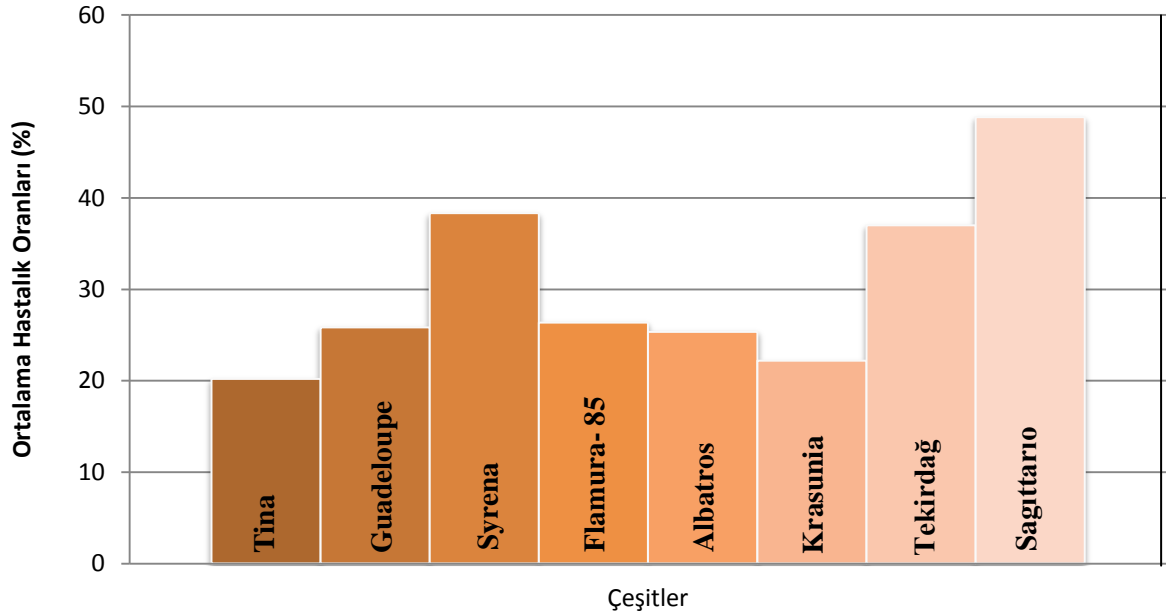
Çizelge 4. 6. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Degeri %1
Tekerrur	2	994.625	497.313	3.315ns	19.000	99.000
Ekim Zamanı	1	1302.083	1302.083	8.679ns	18.510	98.500
Çeşit	7	4090.667	584.381	3.782**	2.360	3.360
HATA	28	4326.667	154.524			
Genel	47	13118.000	279.106			

ns = önemsiz (not significant), * = %5 düzeyinde önemli, ** = %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 7. Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları

Ekim Zamanı	Çeşitler								Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.Ekim	18,33	22,00	32,33	22,00	21,33	18,00	40,67	27,67	25,30
2.Ekim	22,00	29,67	44,33	30,67	29,33	26,33	33,33	70,00	35,71
Ortalama	20,17 c	25,83 bc	38,33 ab	26,33 bc	25,33 bc	22,17 c	37,00 ab	48,83 a	
LSD (P≤0.05)	Çeşit=14,698		Ekim Zamanı=—				Ekim Zamanı x Çeşit= —		



Şekil 4. 4. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Yarapsan Çiftliği Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre % 95 olasılıkla saptanan farklılıklar

Buna göre tekerrürler ve ekim tarihleri arasında istatistiki olarak önemli herhangi bir farklılık bulunmazken, çeşitler arasında % 95 olasılıkla istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre Tina ve Krasunia çeşitleri sarı cücelik ve cücelik hastalıklarına karşı tolerant olup en duyarlı çeşit ise Sagittoria olarak saptanmıştır.

4.1.3. İncik Deneme Sonuçları

Diğer iki deneme alanına göre daha geç 11 Kasım 2010 tarihinde birinci, 23 Kasım 2010 tarihinde ikinci ekim yapılan İncik'te hastalık sayımları 27 Mayıs 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hastalık sayım sonuçları Çizelge 4. 8.'de gösterilmiş olup yapılan varyans analizi tablosu sonuçları Çizelge 4. 9.'da sunulmuştur. Sonuçta % 95 olasılıkla İncik ekim tarihleri arasında istatistiki bakımdan önemli herhangi bir farklılığa rastlanmazken, çeşitler arası farklılık % 95 olasılıkla önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama sarı cücelik ve cücelik hastalık oranlarında en yüksek değerler her iki ekim tarihinde de Sagittoria çeşidinde saptanmıştır. Ortalama % 65,23'lük bir hastalık oranı hesaplanmıştır. En düşük ortalama hastalık oranları ise % 26,17 ile Albatros olup bunu % 27,17 ile Tina ve % 27,83 ile Guadalope ve Krasunia çeşitleri izlemiştir.

Çizelge 4. 8. İncecik Deneme Alanında 27 Mayıs 2011 tarihinde yapılan sarı cücelik virüs hastalık sayım sonuçları ve çeşitlerine göre hastalıklı bitki adetlerinin dağılımı

	Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşit Adları	Tekerrürler			Toplam	Ortalama
		I.Tekerrür	II.Tekerrür	III.Tekerrür		
1.Ekim	Tina	29	26	36	91	30,33
	Guadeloupe	20	33	26	79	26,33
	Syrena	23	31	41	95	31,66
	Flamura-85	33	30	36	99	33,00
	Albatros	12	36	27	75	25,00
	Krasunia	21	25	23	69	23,00
	Tekirdağ	24	16	31	71	23,66
	Sagittario	85	55	70	210	70,00
2.Ekim	Tina	20	29	23	72	24,00
	Guadeloupe	33	28	27	88	29,33
	Syrena	31	28	38	97	32,33
	Flamura-85	29	31	30	90	30,00
	Albatros	22	34	26	82	27,33
	Krasunia	43	20	35	98	32,66
	Tekirdağ	32	41	38	111	37,00
	Sagittario	70	45	67	182	60,66

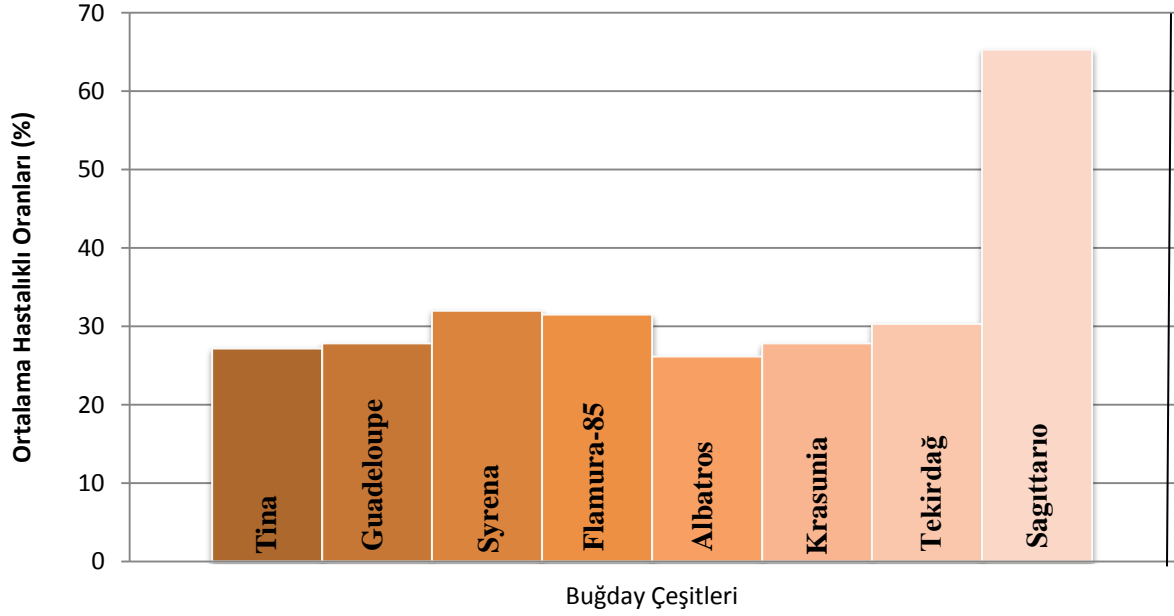
Çizelge 4. 9. İncecik Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo %5	Degeri %1
Tekerrür	2	144.292	72.146	2.813ns	19.000	99.000
Ekim Zamanı	1	20.021	20.021	0.781ns	18.510	98.500
Çeşit	7	7126.479	1018.068	15.273**	2.360	3.360
HATA	28	1866.417	66.658			
Genel	47	9821.979	208.978			

ns = önemsiz (not significant), * = %5 düzeyinde önemli , ** = %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4. 10. İncelik Deneme Alanında Ekim Tarihleri ve Çeşitlerin Önemlilik Testi Sonuçları

Ekim Zamanı	Çeşitler								Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.Ekim	30,33	26,33	31,67	33,00	25,00	23,00	23,67	70,00	32,88
2.Ekim	24,00	29,33	32,33	30,00	27,33	32,67	37,00	60,67	34,16
Ortalama	27,17	27,83	32,00	31,50	26,17	27,83	30,33	65,33	
	b	b	b	b	b	b	b	a	
LSD (P≤0.05)	Çeşit=9,654 Ekim Zamanı= — Ekim Zamanı x Çeşit= —								



Şekil 4. 5. Sekiz Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin İncelik Deneme Alanında Ekim Tarihlerine göre % 95 olasılıkla saptanan farklılıklar

4.2. Sarı Cücelik ve Cücelik Virüslerinin Serolojik Test Sonuçları

Tekirdağ Merkez İlçe'nin üç ayrı lokasyonunda kurulmuş tarla denemelerinde sarı cücelik ve cücelik hastalık belirtileri sergileyen bitkilerden oluşan 336 adet yaprak örneği DAS-ELISA serolojik testlere tabi tutulmuştur. DAS-ELISA test sonuçları Çizelge 4. 1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 1.'de görüleceği gibi üç ayrı tarla deneme parsellerindeki simptomatik buğday bitkilerinin bayrak yapraklarından toplam 336 örnek alınmıştır. Bu örnekleri BYDV-PAV, CYDV-RPV, WDV ile bunların karışımları olan BYDV-PAV + CYDV-RPV, BYDV-PAV + WDV, BYDV-PAV + CYDV-RPV + WDV içerdikleri virüslerle enfekteli ekmelik buğday örneklerinin sayıları ve lokasyonlara göre dağılımları saptanmıştır. Sonuçta 240 adet örnek alınan Karaevli deneme alanında 232 örnekte BYDV-PAV virüsü saptanmıştır. 25 örnekte CYDV-RPV bulunurken ancak 3 örnekte WDV'ne rastlanmıştır. Bu deneme alanında ayrıca bu virüslerden BYDV-PAV + CYDV-RPV'yi karışık olarak içeren 18 yaprak örneği saptanmıştır. Ayrıca BYDV-PAV + CYDV-RPV + WDV virüslerinin üçünü birden içeren 1 örnek bulunmuştur. Sonuçta Karaevli deneme alanından toplanan 240 yaprak örneğinde toplam 289 virüs türünün bulunduğu görülmüştür.

Yarapsan Çiftliği deneme alanındaki her bir parselden birer adet alınan ve toplam 48 adet ekmelik buğday yaprak örneğinde virüslerin dağılımı ise şöyledir. 43 örnekte BYDV-PAV ve 16 örnekte ise WDV'ne rastlanmış olup bu deneme alanından alınan 13 örnekte ise BYDV-PAV ile WDV birlikte karışık olarak bulunmuştur. Sonuçta Yarapsan Çiftliği deneme parsellerinde toplam 72 adet virüslü hastalık örneği belirlenmiştir.

Merkeze 40 km batıda İncecik'te kurulan tarla denemesindeki her bir parselden bir adet alınan ve toplam 48 adet kışlık ekmelik yaprak örneklerinden 41 örnekte BYDV-PAV, 1 örnekte CYDV-RPV saptanmış olup 1 örnekte de BYDV-PAV + CYDV-RPV virüsleri karışık olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak üç deneme alanından alınan 336 adet yaprak örneklerinin 316 adedinde BYDV-PAV, 26 adedinde CYDV-RPV, 19 adedinde WDV virüsleri tek tek bulunurken, 19 örnekte BYDV-PAV + CYDV-RPV, 13 örnekte BYDV-PAV + WDV ve 1 örnekte ise üç virüsün birlikte buldukları görülmüştür. Bu durumda kışlık ekmelik buğday örneklerinde saptanan virüslerin % 80,17'lik bir bölümünün BYDV-PAV türü olduğu, bunu % 6,61 oranla CYDV-RPV izlerken WDV'nin parsellerde % 4,83 oranında yaygın olduğu görülmüştür. Gerisi bu üç virüsün karışık enfeksiyonları olarak saptanmıştır.

5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kışlık ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinde verimi ve kaliteyi olumsuz şekilde etkileyen virüsler sarı cücelik ve cücelik hastalıklarına neden olan 25 nm çapında tek sarmal RNA içeren polihedral *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) türleri ile *Wheat dwarf virus* (WDV)' dir. Halen Türkiye'nin Trakya Bölgesi ve Tekirdağ İli'nde bu virüslerden BYDV-PAV, BYDV-MAV ve CYDV-RPV ve WDV virüsleri ön plana çıkmışlardır. **İlbağı 2003, Pocsai ve ark. 2003, İlbağı ve ark. 2003.** Nitekim Çizelge 4. 1.'de görüldüğü gibi 2010 yılında Tekirdağ İli buğday deneme alanlarında bu virüslerden BYDV-PAV, BYDV-MAV, CYDV-RPV ve WDV farklılık saptanmıştır. Her ne kadar **Fauquet ve ark. (2005)** sarı cücelik virüslerini 5 ayrı tür olarak isimlendirilmiş ve listelemişlerdir. Ancak **Gray (2010)** 7 ayrı BYDV türünün ICTV tarafından tanımlandığını bunlardan BYDV-PAV, BYDV-MAV, BYDV-SGV, BYDV-RMV, BYDV-GPV ve BYDV-PAS türleri luteovirus cinsi içerisinde yer alırken, CYDV-RPV ise polerovirus cinsi içerisinde yer aldığını bildirmiştir. 20'den fazla yaprak biti türü tarafından persistent bir davranışla tarla koşullarında taşınan bu yedi tür virüsün dışında **Stenger (2010)** *Wheat dwarf virus* (WDV)'nin de cüceliğe neden olarak sapa kalkmayı engellemek suretiyle buğday verimini olağanüstü şekilde düşürerek kalitesini ortadan kaldırdığını ileri sürmüşlerdir. Mastrevirus cinsi ve Geminiviridae familyası içerisinde sınıflandırılan WDV ikiz partikül boyutları 20 x 30 nm olarak ölçülmüştür. Sayıları 7'yi bulan BYDV türleri yanında duyarlı konukçularının 300 adedi geçtiği ve 20 den fazla vektör türlerinin de dahil olduğu buğdaydaki sarı cücelik hastalık epidemilerinin bu üç faktörün ilişkileri ile şekillendiğini **Irwin ve Thresh (1990)** bildirmişlerdir. Bu üçlü ilişkinin belirlediği populasyonlar arasında gerçekleşen reaksiyonlar Tekirdağ İli için de doğruluğu çalışmamızda saptanmıştır.

Tekirdağ İli'nin üç farklı yöresinde kurulan tarla deneme sonuçlarına göre 8 ayrı kışlık ekmeçlik buğday çeşidinde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) ve *Wheat dwarf virus* (WDV) DAS-ELISA tanı sonuçları Çizelge 4. 1.'de gösterilmiştir. Teste tabi tutulan 336 simptomatik yaprak örneğini % 80,17 de BYDV-PAV, % 6,61 CYDV-RPV, % 4,83 oranında WDV saptanmıştır. Ayrıca BYDV-PAV + CYDV-RPV karışımı % 4,83 iken BYDV-PAV + WDV % 3,30, her üç virüsün birlikte bulunuş oranı ise sadece % 0,26'dır. Yapılan DAS-ELISA testlerinde buğdaylarda BYDV-MAV virüsüne rastlanmamıştır.

Bu bulgular bir ölçüde **İlbağı (2003)** ve **İlbağı ve ark. (2003)** sonuçları ile uyumludur.

Karaevli deneme alanında yapılan hastalık sayımlarının istatistiki analiz sonuçlarına göre denemeye alınan kışlık ekmeklik buğday çeşitleri arasında hastalık oranları açısından istatistiki bakımdan önemli bir farklılık yok iken ekim tarihleri arasındaki fark Çizelge 4. 4.'de görüldüğü gibi birinci ekim % 40,63 ikinci ekim % 32,71 oranı ile istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Şekil 4. 1.'de sergilendiği gibi bunun nedeni Karaevli deneme alanı BYDV' lerinin inokulum kaynağının en yoğun şekilde bulunduğu bir konumda oluşudur. Virüs içeren tek ve çok yıllık Graminea yabancı ot popülasyonunun özellikle Marmara Denizi'ne dökülen dere ağzlarında yaygın şekilde bulunuşu virüs inokulumunun buğday çeşitlerine bulaşmasında sadece ekim tarihleri arasında önemli bir fark yaratmıştır. Birinci ekimde tüm çeşitlerde virüs hastalık oranları, ikinci ekimdeki çeşitlerin hastalık oranlarında daha yüksek oranda bulunmuştur. Çünkü vektör yaprak bitlerinin geç dönem uçuşları ile virüsler erken çimlenen parsellere daha erken bulaşmışlardır. Bu bulgular **Plumb ve Johnstone (1995)** Güney Yarım Küresi için saptamış olduğu ekim tarihleri, yaprak biti uçuşları ve inokulum kaynakları ile de uyum göstermektedir.

Gerek Yarapsan Çiftliği ve gerekse İncecik deneme alanlarında Çizelge 4. 7. Ve Çizelge 4. 10.'da saptanan hastalık oranları açısından çeşitler arasında istatistiki açıdan önemli farklar bulunurken, ekim tarihleri arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Her iki deneme alanında da Şekil 4. 4. ve Şekil 4. 5.'de görüldüğü gibi BYDV virüslerine en duyarlı çeşit Sagittario olup bunu Syrena ve Tekirdağ çeşitleri izlemiştir. Saptanmış olan bu hastalık oranları açısından elde edilen bu bulgular da **İlbağı (2003)** sonuçları ile uyumludur.

Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde Sarı cücelik virüs hastalıkları ile buğday cücelik virüs hastalığı **Jensen ve D'arcy (1995)** göre başak başına dane adedini azaltarak, 1000 dene ağırlığını düşürerek, yaprakların klorofil içeriğini azaltarak bitkinin gündüzleri fotosentezi azaltırken geceleri ise terleme hızını azaltmaktadır. Ayrıca Giberallik asit seviyesi düşen BYDV enfekteli ekmeklik buğday bitkilerinin Septoria yaprak lekesi hastalığına daha duyarlı hale geldikleri bildirilmiştir. Öte yandan translokasyonun kesilmesi sonucu bitki yapraklarında şeker ve nişasta içeriği yükseldiği için kuru madde oranı artmaktadır. Böylece hasta bitkiler daima yaprak bitleri için daha cazip beslenme ortamı haline gelirken, kanatlı yaprak biti formlarının oluşumu da hızlanmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular bu görüşleri desteklemektedir.

Bu durumda Dünya'nın diğer bølge ve ũlkelerinde olduğu gibi Sarı cücelik ve cücelik hastalıklarına neden olan BYDV' leri, CYDV-RPV ve WDV virüsleri ile mücadele etmek kaçınılmaz bir hastalık yönetimi kuralıdır. Bu amaçla ekim nöbeti uygulanmalıdır. En azından Yađ bitkisi-Baklagil Yem bitkisi-Buğday sıralaması 3 yıllık ekim nöbetini takip etmek gerekir.²⁷

BYDV' leri, CYDV- RPV ve WDV' lerini barındıran inokulum kaynaklarını tek ve çok yıllık yabancı otlarla mücadele etmek gerekir. Çünkü **İlbağı, (2006), İlbağı ve ark. (2011)** Trakya Bölgesi ve Tekirdağ İli'nde söz konusu sarı cücelik ve cücelik virüslerini barındıran tek ve çok yıllık yabancı ot türlerinin varlığını saptamışlardır. Bu otların bölgede ve ilde söz konusu virüslerin inokulum kaynaklarını oluşturdukları için her türlü önlem kullanılarak bertaraf edilmeleri virüs hastalıkları ile mücadele için önerilebilecek en etkili yöntemdir. Hatta arazi toplulaştırma projeleri uygulanarak parsel adedini, arazilerde sınır uzunluk ve sayısını azaltmak bu yabancı ot alanlarını da daraltacaktır. Ayrıca vektör yaprak bitleri ile kimyasal mücadelenin daha etkin olarak yapılması bu amaçla da Zirai Mücadele Teknik Talimatında da daha ayrıntılı yer verilmesi gerekir.

6. KAYNAKLAR

- Agrios G (2005). Plant Pathology. Fifth Edition, Elsevier Academic Press 922 p. New York, USA.
- Bremer K, Raatikainen M (1975). Cereal diseases, transmitted or caused by Aphids and Leafhoppers in Turkey. Ann. Acad. Sci. Fenn. A. IV. Biologica, 203: 1- 14.
- Burnett PA (1990). World Perspectives on Barley Yellow Dwarf. Proceeding of The International Workshop. July 6-11, 1987 Italy. CIMMYT D.F. 510 p. Mexico.
- Burnett PA, Plumb RT (1998). Present Status of Contralling Barley Yellow Dwarf Virus. In Plant Virus Disease Control Ed: A. Hadidi, R.K. Khetarpal and H. Koganezawa APS Press St Paul, MN, USA, 448-458.
- Clark MF and Adams AN (1977). Characteristics of The Microplate Method of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for The Detertion of Plant Viruses J. Gen. Virology vol, 34: 475-483.
- Conti M, D'Arcy CJ, Jedlinski H, Burnett PA (1990). The 'Yellow Plaque' of cereals, Barley Yellow Dwarf In World Perspectives on Barley Yellow Dwarf. Ed: P.A. Burnett CIMMYT, Mexico, D. F. Mexico, 1-6.
- Converse RH, Martin RR (1990). ELISA methods for plant viruses (In Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens Ed: R. Hampton et al) APS Press, St Paul, MN, USA, 179-196.
- Cook RJ, Veseth RJ (1991). Wheats in the wild (In Wheat Health Management Ed: R. James Cook and Roger J. Veseth). APS Press, St Paul, MN, USA, 1-19.
- Çıtır A, İlbacı H (2009). Effect of Global Climate Changes on Plant Diseases. Proceedings of I st International Congress on Global Climate Changes and Agriculture, 107-112, Tekirdağ-Turkey.
- D'Arcy CJ, Burnett PA (1995). Barley Yellow Dwarf 40 years of Progress. APS Press 374 p. St Paul, MN, USA.
- D'Arcy CJ, 1995 Symptomatology and Host Range of Barley Yellow Dwarf İn Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress Ed: Cleora J- D'arcy and Peter A. Burnett APS Press, St Paul, MN, USA, 9-28.
- Dupré P, Henry M, Posadas G, Pellegrineschi A, Trotlet M, Jacquot E (2002). Genetically Engineered Wheat for Barley Yellom Dwarf Virus Resistance Proceedings of and International Symposium on Barley Yellow Dwarf Disease : Recent Advances and Future Strategies Ed: M. Henry and A. McNab. CIMMYT Mexico, 27-28.

- Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J, Desselberger U, Ball LA (2005). Virus Taxonomy. Eighth Report of The International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press, 1273 p. New York, U.S.A.
- Gill BS (2010). Importance, Production, botany and genetic Resources of Wheat In compendium of Wheat Diseases and Pests Ed: Bockus et al. APS Press, St Paul MN, USA, 1-4.
- Gray SM (2010). Barley Yellow Dwarf. In Compendium of Wheat Diseases and Pests Ed: William W. Bockus and et al, APS Press St Paul, MN, USA, 100-102.
- Harlan JR, Zohary D (1966). Distribution of wild wheats and Barley, Science, 153:1074-1080
- Henry M And McNab A (2002). Barley Yellow Dwarf Disease Recent Advances and Future Strategies. Proceedings of International Symposium CIMMTY 139, El Batan, Texcoco, Mexico.
- İlbağı H (2003). Trakya Bölgesi'nde Üretimi Yapılan Bazı Tahıl Türlerinde Verim Kayıplarına Neden Olan Viral Kökenli Enfeksiyonların Etmenlerinin Tanınması. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens, Bornova-İzmir.
- İlbağı H, Pocsai E, Çıtır A, Muranyi I, Vida G and Korkut ZK (2003). Results of a two-year study on incidence of Barley Yellow Dwarf Viruses, Cereal Yellow Dwarf Virus-RPV and Wheat Dwarf Virus in Turkey, 53-63. Debrecen-Hungary,
- İlbağı H, Çıtır A and Yorgancı Ü (2005). Occurrence of virus Infections on cereal crops and their identifications in the Trakya region of Turkey. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz (Journal of Plant Diseases and Protection) 112: 313-320.
- İlbağı H (2006). The Common Reed (*Phragmites communis*) is a natural host of important cereal viruses in the Trakya region of Turkey. Phytoparasitica 34: 441-448.
- İlbağı H, Rabenstein F, Habekuss A, Ordon F and Çıtır A (2006). Incidence of virus diseases in maize fields in the Trakya region of Turkey. Phytoprotection 87: 115-122.
- İlbağı H, Rabenstein F, Habekuss A, Ordon F, Çıtır A, Cebeci O and Budak H (2008). Molecular, serological and aphid transmission studies of Barley yellow dwarf virus-PAV and Cereal yellow dwarf virus-RPV in Canary Seed (*Phalaris canariensis* L.). Cereal Research Communications. 36: 225-234.
- İlbağı H (2010). Türkiye'de Tahıl Üretimini Olumsuz Yönde Etkileyen Virüs Hastalıkları. Tarım Türk Dergisi, 24: 72-74.
- İlbağı H, Çıtır A, Uysal M, Kara A (2011). Incidence and Molecular Characterization of Barley yellow dwarf virus-PAV on Poaceae Weeds in the Trakya Region of Turkey. Plant Genomics European Meetings, 63, İstanbul.

- Irwin ME, Thresh JM (1990). Epidemiology of Barley Yellow Dwarf: A Study in Ecological Complexity. *Annu. Rev. Phytopathol.* 28:393-424.
- Jensen SG, D'Arcy C (1995). Effects of Barley Yellow Dwarf on Host Plants. (In *Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress* Ed: Cleora J. D'Arcy and Peter A. Burnett). APS Press St Paul, MN, USA, 55-74.
- Lister RM, Rochow WF (1979). Detection of Barley Yellow Dwarf Virus Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. *Phytopathology* 69: 649-654.
- Lister RM, Ranieri R (1995). Distribution and Economic Importance of Barley Yellow Dwarf. In *Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress* Ed: D'Arcy, C.J. and Burnett, P.A. APS Press MN, USA, 29-53.
- Miller WA, Rasochova L (1997). Barley Yellow Dwarf Viruses. *Annu. Rev. Phytopathol.* 35:167-90.
- Oswald JM, Houston BR, (1951). A new virus diseases of cereals, transmissible by aphid. *Plant Disease Reporter* 35: 471-475.
- Plumb RT, Johnstone GR, (1995). Cultural, Chemical, and Biological Methods for the Control of Barley Yellow Dwarf. (In *Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress* Ed: Cleora J. D'Arcy and Peter A. Burnett). APS Press St Paul, MN, USA, 307-319.
- Pocsai E, Çıtır A, İlbagı H, Köklü G, Korkut K, Muranyi I and Vida G (2003). Incidence of Barley Yellow Dwarf Viruses, Cereal Yellow Dwarf Virus and Wheat Dwarf Virus in cereal growing areas of Turkey. *Agriculture: Journal for Agricultural Sciences*, 49: 583-591.
- Stenger DC, (2010). Wheat Dwarf. (In *Compendium of Wheat Diseases and Pests* Ed: William W. Bockus et al). APS Press St Paul, MN, USA, 111.
- Wiese MV (1977). Viral Diseases of Wheat (Edited in *Compendium of Wheat Diseases*) APS Press, St Paul, MN, USA, 62-79.

EK 1.

DAS-ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler

1. Fosfat Tamponlu Tuz Çözeltisi (Phosphate Buffered Saline) (PBS) pH:7,4

NaCl.....	8,0 gr
KH ₂ PO ₄0,2 gr
Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O.....	.2,9 gr veya
*Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O.....	2,3 gr
*Na ₂ HPO ₄ .2H ₂ O.....	1,44 gr
*Na ₂ HPO ₄ (Susuz).....	1,15 gr
KCl.....	0,2 gr
NaN ₃	0,2 gr

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'ı 0,1 NaOH veya 0,1 N HCl ile ayarlanmış ve +4 °C'de saklanmıştır.

2. Kaplama Tampon Çözeltisi (Coating Buffer) pH: 9,6

Na ₂ CO ₃	1,59 gr
NaHCO ₃	2,93 gr
NaN ₃	0,2 gr

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'ı ayarlanmış ve +4 °C'de saklanmıştır.

3. Yıkama Tampon Çözeltisi (Washing Buffer) pH: 7,4

Fosfat Tampon Çözeltisi (PBS)	1 litre
Tween-20.....	0,5 litre

1 litre PBS tampon çözeltisi içerisine 0.5 ml Tween-20 ilave edilerek hazırlanmıştır. Kullanım süresince +4 °C'de saklanmıştır.

4. Örnek Tampon Çözeltisi (Sample Extraction Buffer)

Bir litre yıkama tampon çözeltisi içerisine 20 gr Polyvinylpyrolidone (PVP-40) ilave edilerek hazırlanmıştır.

5. Konjugat Tampon Çözeltisi (Enzyme Conjugate Buffer)

Örnek tampon çözeltisi.....1 litre

Ovalbumin (egg albumin).....2 gr

1 litre örnek tampon çözeltisi içerisine % 0,2 oranında ovalbumin ilave edilerek hazırlanmış ve +4 °C’de saklanmıştır.

6. Substrat Tampon Çözeltisi (Substrat Buffer) pH: 9,8

Diethanolamine.....9,7 ml

NaN₃.....0,02 gr

9,7 ml Diethanolamine 80 ml saf su içine ilave edildikten sonra 0,02 gr NaN₃ eklenmiş ve HCl ile pH: 9,8’e ayarlanarak saf su ile 100 ml’ye tamamlanmıştır. Çözelti + 4 °C’de saklanmış ve kullanılmadan önce pH’ı kontrol edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamın belirlenmesinde ve sürdürülmesinde engin deneyimlerinden yararlandığım, destek ve özverisini benden esirgemeyen Değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ÇITIR' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın tarla denemesi ve laboratuvar aşamasında yardım ve önerilerini esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Havva İLBAĞI' na şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans çalışmalarım süresince 3 farklı lokasyonda bana tarla, alet ve ekipmanlarını tahsis eden tarla sahipleri Sayın Münür KARAEVLİ, Hüseyin YÜCEL ve Nezih YARAPSANLI' ya teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında katkılarını esirgemeyen Tekirdağ Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden, Bitkisel Üretim ve Sağlığı Şube Müdürü Sayın M. Hanifi TÜRKASLAN, Önder Çiftçi Projesi Çiftçi Temsilcisi Sayın Nezih SUYARAN ve Önder Çiftçi Üretim ve Pazarlama Kooperatifi Başkanı Sayın İmdat GÜNGÖR' e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca benim için motivasyon kaynağı olan ve çalışmalarım süresince manevi desteğini esirgemeyen iş arkadaşım Ziraat Mühendisi Ali Hakan DOĞANUZ' a teşekkür ederim.

Manevi destek ve sevgileriyle her zaman yanımda olduklarını bildiğim annem Neşe ve babam Erol HAMAMCI' ya özellikle de biricik kardeşim Gözde HAMAMCI' ya sonsuz teşekkürler.

Gamze HAMAMCI
Ziraat Mühendisi

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında İstanbul Üsküdar'da doğdu. Gazi Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'ndan mezun oldu.

2003 yılında Beşiktaş Bingül Erdem Lisesi'nden üstün dereceyle mezun olduktan sonra 2005 yılında ÖSYM sınavı sonuçlarına göre Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği programında lisans öğrenimine başladı.

2008 yılında Uluslararası öğrenci değişim programı (ERASMUS) kapsamında gittiği Macaristan'daki Gödöllő Szent Istvan Üniversitesi'nde 1 yarıyıl öğrenim gördü.

2009 yılında Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden birincilikle ve Ziraat Fakültesi'nden ise ikincilikle mezun olarak Ziraat Mühendisi unvanına hak kazandı.

2009 yılı ekim ayından itibaren Tekirdağ Önder Çiftçi Projesi kapsamında Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı.

2010 yılında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda açılan Yüksek Lisans sınavını kazanarak Yüksek Lisans Programına kabul edildi.

Halen Tekirdağ Önder Çiftçi Projesi, Sarı Çiçek Tarım Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.'de Sorumlu Müdür olarak görevine devam etmektedir.

