

**BAZI İSPANAK AKSESİYONLARININ
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Emrah KÖSE
Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Murat DEVECİ

2018

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI İSPANAK AKSESYONLARININ MORFOLOJİK
ÖZELİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Emrah KÖSE

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Murat DEVECİ

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır.

Doç. Dr. Murat DEVECİ danışmanlığında, Emrah KÖSE tarafından hazırlanan “Bazı Ispanak Aksesyonlarının Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Levent ARIN

İmza :

Üye: Doç. Dr. Murat DEVECİ (Danışman)

İmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI İSPANAK AKSESYONLARININ MORFOLOJİK ÖZELİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Emrah KÖSE

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Murat DEVECİ

İspanak kışlık bir sebze olması dolayısıyla düşük sıcaklığa sahip bölgeler ile ılıman iklim kuşağına sahip bölgelerde kış aylarında yetişebilme ve hızlı bir gelişme gösterme yeteneğine sahiptir. Genellikle dünyada 3 tip ıspanak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunlar; kıvrıkcık kabartılı yapraklara sahip taze tüketim için üretilenler, düz yapraklı kıvrımsız genellikle gıda sanayine yönelik üretilenler ve son olarak da bebek mamaları için üretimi yapılanlardır. Ticari olarak genellikle kıvrıkcık olmayan düz yapraklı çeşitlerin üretimi, hasadı ve bitkilerin düzgün görünüşü için tercih edilmektedir. Yeni çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için üzerinde ıslah çalışması yapılacak tür veya bu türe ait genetik kaynaklar hakkında yeterli biyolojik, taksonomik, genetik ve agronomik bilgi birikimine gereksinim vardır. Bu araştırma ülkemiz koşullarında kışlık sebze olarak performanslarının belirlenmesi için yurt dışından elde edilmiş olan 50 ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) aksesyonunun bazı morfolojik ve karakteristik farklılıkları belirleyebilmek için yürütülmüştür. Deneme, 22/18°C (gündüz/gece) sıcaklık, %70 nem, 10/14 (aydınlık/karanlık) saatlik fotoperiyodik düzende, 400 µmol m⁻²s⁻¹ ışık şiddetine sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyonu yapılan ıspanak genotiplerinin yüksek oranda morfolojik çeşitlilik gösterdiği göstermiştir. Yapılan kantitatif ölçümlerde de genotiplerin birbirlerinden önemli düzeylerde ayrıldıkları belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan 50 ıspanak aksesyonu ile ilgili sonuçların ileride yapılacak ıslah çalışmalarında araştırmacılara, ıspanak yetiştiriciliği ve tohum sertifikasyon çalışmalarına katkı da bulunulacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Spinacia oleracea*, aksesyon, UPOV, morfolojik karakterizasyon

2018, 59 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME SPINACH ACCESSIONS

Emrah KÖSE

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat DEVECİ

Spinach has the fast growth ability and it could growing under winter conditions of temperate and cold zones due to it is a winter vegetable crop. These; those produced for fresh consumption with curly twisted leaves, flat-leaf twisted, generally produced for the food industry, and finally manufactured for baby food. It is preferred for commercial production of flat leafy varieties, which are usually curly, and for smooth appearance of crops and plants. There is a need for sufficient biological, taxonomic, genetic and agronomic knowledge about the genetic resources of the genus or species to be breded in order to be successful in the development of new varieties. This study was conducted to determine some morphological and characteristic differences of 50 spinach accessions (*Spinacia oleracea* L.) obtained from abroad for determining the performance as winter vegetables in our country conditions. All experiments were carried out in a growth chamber with a temperature of 22/18 ° C (day / night), 70% humidity, 10/14 (light / night) hour photoperiodic regime, 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ light intensity. As result, it has been observed that the genotypes had high morphological genetic diversity. In the quantitative measurements made, genotypes were found to be separated from each other at significant levels. It is considered that the results related to 50 spinach accessions will contribute to researchs, spinach cultivation and seed certification studies in future breeding studies.

Keywords: *Spinacia oleracea*, The accessions, UPOV, morphological characterization

2018, 59 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1 Materyal.....	15
3.2 Yöntem	17
3.2.1 Bitkilerin yetiştiriciliği	17
3.2.2 Yapılan ölçüm, sayım ve değerlendirme.....	21
3.2.2.1 Toplam bitki ağırlığı (g):.....	21
3.2.2.2 Toplam yaprak ağırlığı (g):	21
3.2.2.3 Toplam yaprak sayısı (adet):	21
3.2.2.4 Toplam kök ağırlığı (g):	21
3.2.2.5 Kök uzunluğu (cm):	21
3.2.2.6 Yaprak alanı (cm ²)	21
3.2.2.7 Verim (kg/da):	21
3.2.2.8 Yaprak saplarının ve damarların antosiyanin renklenmesi:	21
3.2.2.9 Yaprak ayası yeşil renk yoğunluğu:	22
3.2.2.10 Yaprak ayası kabarcıklanma:	22

3.2.2.11 Yaprak ayası dilimlenme:.....	22
3.2.2.12 Yaprak sapı durumu:	23
3.2.2.13 Yaprak sapı uzunluğu:.....	23
3.2.2.14 Yaprak ayası durumu:	23
3.2.2.15 Yaprak ayası şekli:	24
3.2.2.16 Yaprak ayası kenarının kıvrılması:	24
3.2.2.17 Yaprak ayası apeks şekli:	24
3.2.2.18 Yaprak ayası boyuna kesitte şekli	25
3.2.2.19 Yaprak parlaklığı.....	25
3.2.2.20 Sapa kalkma (gün).....	25
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	26
4.1 Ispanak Genotiplerinin Karakterizasyonunda Kullanılan Sabit Olmayan Özelliklerin Değerlendirilmesi.....	26
4.2 Morfolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi	30
4.2.1 Morfolojik özelliklerin korelasyon değerleri	30
4.2.2 Morfolojik özelliklerin PC eksenine göre değerlendirilmesi	32
4.2.3 Morfolojik özelliklerin temel bileşenler analizi	33
4.2.4 Yapılan, ölçüm sayım ve değerlendirme.....	34
4.2.5 Ispanak genotiplerine ait kümeleme analizi	35
5. SONUÇ.....	53
6. KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	59

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1. 1 : 2016 Yılındaki dünyadaki 5 büyük ıspanak üretici ülke (FAO 2016)	3
Çizelge 1. 2. Türkiye’de son 10 yılda üretilen ıspanak miktarları (TUIK 2016)	4
Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan ıspanak (<i>Spinacia oleracea</i> L.) genotipleri.....	15
Çizelg 4.1. Ispanak genotiplerinin karakterizasyonunda kullanılan sabit olmayan özelliklerden elde edilen verilere ait ortalamalar ve LSD test grupları.....	27
Çizelge 4. 2. Morfolojik özelliklerin korelasyon değerleri.....	31
Çizelge 4. 3. Temel bileşenler analizi.....	33
Çizelge 4. 4. Genotipler arasındaki Öklid uzaklık değerleri.....	40

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3. 1. Multipotlara tohum ekimi	18
Şekil 3. 2. İklim odasında ıspanak bitkilerinin gelişme dönemi	19
Şekil 3. 3. Ispanak Bitkilerinin iklim odasında hasat dönemine ait genel görünümleri.....	20
Şekil 3. 4. Yaprak saplarının ve damarların antosiyanin renklenmesi	22
Şekil 3. 5. Yaprak ayası dilimlenme	23
Şekil 3. 6. Yaprak sapı durumu	23
Şekil 3. 7. Yaprak ayası durumu	24
Şekil 4. 1. Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı	32
Şekil 4.2. Morfolojik özelliklere göre genotipler arasındaki ilişkilerin PC eksenine göre dağılımı.....	34
Şekil 4.3. Ispanak genotiplerinin morfolojik özelliklerine göre Ward metodu ile yapılan kümeleme analizi.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: santimetre
g	: gram
IPBGR	: İnternatinoal Board for Plant Genetic Resources
IPGRI	: İnternatinoal Plant Genetic Resources İnstitute
Kg	: kilogram
KökUzun	: Kök uzunluğu
m	: metre
mg	: miligram
min.	: minimum
ml	: mililitre
ort.	: ortalama
RAPD	: Random Amplified Polymorphic DNA
SRAP	: Sequence related amplified polymorphism
SSR	: Simple Sequence Repeat
TopBitkiAğır	: Toplam bitki ağırlığı
TopKökAğır	: Toplam kök ağırlığı
TopYapAğır	: Toplam yaprak ağırlığı
TopYap Alanı	: Toplam yaprak alanı
TopYapSayısı	: Toplam yaprak sayısı
TTSM	: Tohum Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UPGMA	: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean
UPOV	: İnternational Union for the Protection of New Varieties of Plants
USA	: Amerika Birlesik Devletleri
USDA	: Birlesik Devletler Tarım Bakanligi
µl	: mikrolitre
YAAŞekli	: Yaprak ayası apeks şekli
YABKŞekli	: Yaprak ayası boyuna kesitte şekli
YADilim	: Yaprak ayası dilimlenme
YADur	: Yaprak ayası durumu
YAKabar	: Yaprak ayası kabarcıklanma
YAKKıvrıl	: Yaprak ayası kenarının kıvrılması
YAYRYoğunluğu	: Yaprak ayası yeşil renk yoğunluğu
YSapıDur	: Yaprak sapı durumu
YSapıUzun	: Yaprak sapı uzunluğu
YapParlak	: Yaprak parlaklığı
YAŞekil	: Yaprak ayası şekli

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik aktarımlarının yanı sıra desteğini ve ilgisini esirgemeyen, özellikle tez yazım dönemindeki katkıları ve hassasiyeti ile bu çalışmanın ortaya çıkmasını sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Murat DEVECİ'ye teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarında yardımcı olan ve istatistik analizlerini yapan Araş. Gör. Nihan ŞAHİN'e teşekkür ederim. Son olarak her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen eşime ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Nisan, 2018

Emrah KÖSE
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Kendine özgü tat ve aromaları ile zevkle tüketilen ve güzel görünüşleriyle sofralarımızı süsleyen sebzeler, beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Özellikle içerdikleri vitaminler ve mineral maddeler ile lif bakımından zengin olan sebzelerin bazılarının protein içerikleri de gözardı edilemeyecek kadar fazladır. İyi bir beslenme programı ile yeteri kadar sebze tüketildiğinde, günlük vitamin ve mineral madde gereksiniminin tamamının veya tamamına yakın bir bölümünün karşılandığı bilinmektedir. Sebze tarımı birim alanda yarattığı yüksek verim ve sağladığı net gelir nedeniyle, her geçen gün daha fazla dikkat çekmekte; geleneksel sebze üreticilerine ek olarak, tarım alanında faaliyet gösteren diğer üreticilerin ve hatta sanayi, inşaat, turizm, ulaşım gibi tamamen başka sektörlerde iş yapan kişilerin ve şirketlerin ilgi odağı haline gelmektedir. Bu durum, sebzeçilik sektöründe geleneksel üretici görünümüne yeni bir boyut eklemiş ve ayrıca işletme şekillerinde de önemli yapısal değişiklikler meydana getirmeye başlamıştır. Ülkemizdeki iklimsel çeşitlilik özelliği, sebzeler de dahil olmak üzere, birbirinden çok farklı edafik ve iklimsel istekleri olan bitki türlerinin değişik bölgelerde ve farklı mevsimlerde yetiştirilmesine olanak vermektedir. Bu sayede, bir yandan ülkede yetiştirilen tür çeşitliliği ve türler içindeki çeşit zenginliği artmakta, diğer yandan farklı sebzelerin yıl içinde yetiştirme mevsimleri ve piyasaya ürün arzı süreleri uzamaktadır (Anonim, 2009a).

Besin değerleri dikkatlice incelendiğinde ıspanağın insanlar için ne denli önemli ve mükemmel bir besin kaynağı olduğu ortaya çıkar. Ispanak, bedenin kansere yakalanma riskini azaltır. Yapılan araştırmalar ıspanağı bolca tüketen kişilerde bazı kanser türlerine yakalanma olasılığının çok düşük olduğunu göstermiştir. Ispanak, zengin oranlı lifiyle peklik (kabızlık) çekenlere iyi gelmektedir. Ayrıca ıspanağın, idrarı artırıcı, müshil, tonik (bedeni güçlendirici) ve yatıştırıcı etkileri de bulunmaktadır. Bu denli çok yararı olan ıspanağın yüksek oranda oksalat içermesi nedeniyle her gün değil, haftada iki kez yenilmesi tavsiye edilir. Taze olmayan ıspanaklar kesinlikle yenmemelidir (Anonim, 2009b).

Bayraktar ve ark. (1978)'e göre; yetiştirilmesinin kolaylığı ve hasada geliş süresinin kısalığı nedeniyle üretimi yaygın olarak yapılan ıspanak gerek sebze bahçesinde gerekse tarla bitkileri üretim alanlarında ekim nöbetleri içinde yer alarak toprağın daha iyi değerlendirilmesine yardım etmektedir. Ispanak, kış aylarında halkımızın yeşil sebze gereksinimlerini karşılayabilen sınırlı sayıdaki sebze türlerinden birisidir. Nüfusumuzun hızla artması, insan beslenmesinde hayvansal gıdaların ihtiyacı tam olarak karşılayamaması ve

nihayet sebzelerin gerek insan sağlığı ve gerekse insan beslenmesi yönünden oynadığı rolün anlaşılması, sebze tüketiminin büyük bir hızla artmasına sebep olmaktadır.

Ispanağın Asya kökenli olduğu, Kafkasya yoluyla batıya geçtiği ileri sürülürken, buralara Afrika'dan geldiği ifade edilmektedir. Tek yıllık sebze olan ıspanağın anavatanının güney Türkistan, Kafkasya, Nepal, yani Batı Asya olduğu kabul edilmiştir. Üretimi 2000 m yüksekliklere kadar çıkılabilen bir sebzedir. Kültürü yapılan ıspanağın *Spinacia tetandra* Roxb'dan geliştiiği kabul edilmektedir. Bu türün Afganistan, İnan, ve Türkistan'da sebze olarak kullanıldığı bilinmektedir (Erbay 2010).

Ispanak başlangıçta Batı Asya'dan Çin'e, daha sonra da haçlı seferleri sırasında Avrupa'ya gelmiştir. Ispanağın Avrupa'ya Araplar tarafından İspanya üzerinden geldiği ayrı bir tahmindir. Ispanağın MS. 7. yüzyılda Çin'de 16. yüzyıldan itibaren de Avrupa'da yaygın olarak yetiştirildiği bilinmektedir. İlk önceleri tohumları dikenli olan *Spinacia oleracea var. inermis* üretilmiş daha sonrada tohumları dikensiz olan ıspanaklar yayılmıştır. Dikenli tohumlu ıspanaklar çevre şartlarına dayanıklı, sürekli yaprak meydana getirme gibi üstün bazı özelliklere sahipse de tohumlardaki dikenlilik ekim ve dikimde büyük sakıncalar doğurduğu için artık üretilmemektedir. Ancak, ev önündeki bahçelerde meraklılarınca yetiştirilmektedir. Ispanak üretimi çok büyük oranda kuzey yarım kürede yayılmıştır (Vural ve ark. 2000).

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) *Amaranthaceae* familyasına ait tarımı yapılan tek yıllık bir bitkidir. Serin iklim sebzesi olarak soğuk ve ılıman iklim kuşağına sahip bölgelerde kış aylarında yetişir. Vejetatif gelişmesi hızlı olan bir sebzedir. Ülkemizin hemen hemen her yerinde de kış aylarında yetiştirilebilmektedir. Ispanağın yaprakları 2-30 cm uzunluğunda ve 1-15 cm genişliğinde olabilmektedir (LeStrange ve ark. 1999).

Ispanak, pazı, şeker pancarı, yemeklik kırmızı pancar ile akrabadır. Bitki sıcaklık ve fotoperiyoda bağımlı olarak sık rozet yapraklar ve çiçek sapsarı üretir. Ispanak genellikle dioiktir ve dişi veya erkek çiçeklerden birini üretir (Correll ve ark. 1994).

Genellikle dünyada 3 tip ıspanak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunlar; kıvrıcık kabartılı yapraklara sahip taze tüketim için üretilenler, düz yapraklı kıvrımsız genellikle gıda sanayine yönelik üretilenler ve son olarak da bebek mamaları ve salatalarda hoş tadı ve nazik yapısı için kullanılmak üzere üretimi yapılanlardır. Ticari olarak genellikle kıvrıcık olmayan düz yapraklı çeşitlerin üretimi, hasadı ve bitkilerin düzgün görünüşü için tercih edilmektedir (LeStrange ve ark. 1999).

Dünyada ıspanak üretiminde Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Türkiye ve Endonezya takip etmektedir (FAO, 2016).

Çizelge 1. 1. 2016 Yılındaki Dünyadaki 5 büyük ıspanak üretici ülke (FAO 2016)

ÜLKE	ÜRETİM (TON)
Çin	24 472,150
Amerika Birleşik Devletleri	323,620
Japonya	248,000
Türkiye	210,999
Endonezya	160,267
Dünya	26 684,493

Önemli bir kış sebzesi olan ıspanak, bileşiminde bulunan mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle besin değeri oldukça yüksek bir sebzedir. Ispanak madeni tuzlarının, özellikle demirin zengin bulunduğu bir sebzedir. 100 g ıspanakta, 90,8 g su, 2.8 g protein, 3,5 g karbonhidrat, 0,4 g yağ, 0,7 g selüloz bulunur. A, B1, B2, C, K, vitaminlerince zengindir (Kütevin ve Türkeş, 1985).

Ispanak kış aylarında halkımızın yeşil sebze gereksinmesini karşılayabilen sınırlı sayıdaki sebze türlerimizden birisidir. Yetiştirmesinin kolaylığı ve hasada geliş süresinin kısalığı nedeniyle üretimi yaygın olarak yapılan ıspanak gerek sebze bahçelerinde gerekse tarla bitkileri üretim alanlarında ekim nöbetleri içinde yer alarak toprağın daha iyi değerlendirilmesine yardım etmektedir (Abak ve ark. 1992).

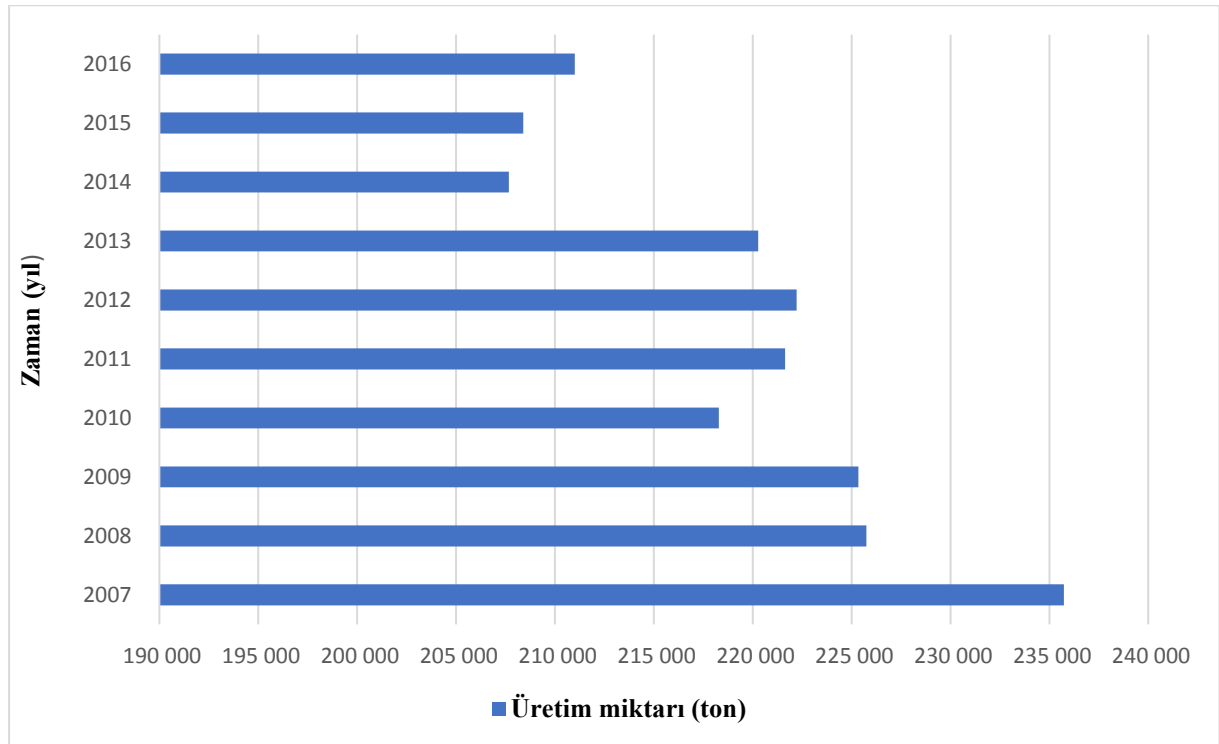
Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) ülkemizin sadece aşırı yağış alan Doğu Karadeniz bölgesinde çok sınırlı olmak üzere, tüm bölgelerimizde yetişebilen ve büyük miktarlarda üretilen bir sebzedir. Ispanak sıcak bölgelerimizde yaz sonlarında ve kışın, soğuk yörelerimizde ise kış ve ilkbahar döneminde üretilir. Kış mevsimi boyunca bütün bölgelerimizde tüketilen bir sebzedir. Taşıma ve ulaşım imkanlarının artması ve iyileşmesi nedeniyle kış boyunca güney ve batı bölgelerimizde üretilen büyük miktarlardaki ıspanak iç ve doğu bölgelerimizde pazarlanmaktadır, ıspanağın dondurulmuş olarak pazarlanabilmesi ve bu amaca uygun bir sebze oluşu yanında çorba ve çocuk maması sanayinde kullanılması da üretimi olumlu yönde etkilemiştir (Vural ve ark. 2000).

Ispanak bitkisi yurdumuz şartlarında, ilkbahar ekimi ve hasadı (30–50 gün), sonbahar ekimi ve hasadı (40–60 gün) ve sonbahar ekimi ve ilkbahar hasadı (200–250 gün) olmak üzere üç ayrı dönemde yetiştirilir. Yaz ayları hem sıcaklıkların yüksek oluşu hem de uzun gün

şartlarının hâkim oluşu sebebiyle, ıspanak yetiştiriciliğine pek rastlanmamaktadır. Ancak son yıllarda serin sıcaklıkların hüküm sürdüğü yükseltelerde, bir miktar yetiştiricilik yapılmaktadır (Şalk ve ark. 2008).

Türkiye’de son 10 yılda üretilen ıspanak üretim miktarları Çizelge 1.2’de verilmektedir. Çizelgede görüldüğü üzere en yüksek üretim miktarı (235.731 ton) 2007 yılında gerçekleşmiş, 2016 yılında ise 210.999 ton ıspanak üretilmiştir. (TÜİK 2016).

Çizelge 1. 2. Türkiye’de son 10 yılda üretilen ıspanak miktarları (TÜİK 2016)



Yeryüzünde sebze olarak yetiştirilen birçok bitkinin gen merkezi özellikle Türklerin yoğun olarak yaşadıkları Anadolu, Kafkasya, Türkistan ve Afganistan gibi ülkelerdir. Bu nedenle Türk halkının sebzelere ilgisi oldukça fazladır. Yapılan çalışmalarla insanların tükettiği sebze türlerinden 60 tanesi kültüre alınmıştır. Bu sayı gün geçtikçe artma eğilimindedir. Ülkemizde de bu sebzelerin büyük çoğunluğu rahatlıkla üretilmektedir. Günümüzde dışa bağımlı olmanın en kötü ve en zor telafi edilir şekli gıda maddelerinde dışa bağımlı olmaktır. Ülkemizin tarımsal potansiyeli tüm halkımızı rahatlıkla besleyebilecek durumdadır. Ancak; ülkemizde sebzelerin çeşit seçiminin uygun yapılmaması, hatalı tarımsal uygulamalar,

pazarlama güçlükleri, standardizasyonun olmaması, üreticilerin birlikte hareket etmemesi vb. sebeplerle sebze üretimi gün geçtikçe gerilemektedir (Anonim 2016).

Doğal kaynakların gün geçtikçe azalması, her alanda olduğu gibi tarımda da yeni arayışları ortaya çıkarmaktadır. Sanayileşme ve kentleşme nedeniyle tarım alanları azalmakta buna karşın bu alanlardan beslenecek insan sayısı hızlı bir biçimde artmaktadır. Bu nedenle, yürütülen araştırmalar birim alandan elde edilecek verimi maksimuma çıkarmak üzerine yoğunlaşmaktadır (Erdem ve ark. 2008).

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için üzerinde ıslah çalışması yapılacak tür veya bu türe ait genetik kaynaklar hakkında yeterli biyolojik, taksonomik, genetik ve agronomik bilgi birikimine gereksinim vardır. Bu tür bir bilgi birikimine sahip olmadan başlanacak bir ıslah çalışmasının başarıya ulaşma şansı yok denecek kadar azdır (Teykin 2011).

Bu araştırmanın amacı, ülkemiz koşullarında kışlık sebze olarak performanslarının belirlenmesi için yurt dışından temin edilmiş olan 50 ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) aksesyonunun bazı morfolojik ve karakteristik farklılıklarını belirleyerek ıslahlar için veri tabanını genişletmek ülkemizde ve dünyada ıspanak yetiştiriciliği ve tohum sertifikasyon çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Tan (2010)'a göre, Türkiye, bitki gen kaynakları açısından ana gen merkezleri ve çeşitlilik merkezlerini barındıran önemli bir bölgedir. Bu türlerin birçoğunun yerel çeşitleri veya popülasyonları geleneksel olarak yetiştirilmekte ve birçok yabancı formu ise doğada bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan 9500 bitki türünden 3000'i endemik türdür. Mevcut bitki çeşitliliğinin korunmasının önemi bilinmekte ve çeşitli muhafaza programları uygulanmaktadır. Türkiye bitki örtüsü içinde pek çok kültür bitkisinin yabancı tür ve/veya varyetelerini bulundurmaktadır.

Karagöz ve ark. (2015), Türkiye, Avrupa ve Asya'ya yayılmış olan bitki türleri ile 78 milyon ha alanda 4.080'i endemik bitki, canlıların sınıflandırılmasında ise 12.476 takson barındırdığını belirtmektedir. Bu çeşitliliğin zenginleşmesinde topografik, coğrafik ve ekolojik unsurlardaki değişkenliklerin önemli katkısı olduğu bildirmişlerdir.

Mynard (1970)' a göre, ıspanak 37-70 günde olgunlaşır. Birçok hallerde 40-50. günde hasada hazır hale gelir. Hasat zamanı büyüme hızına bağlıdır. Aynı zamanda yetiştiricinin hasat için seçtiği büyüme safhasıyla da etkilenir. Bu pazarın durumuyla belirlenebilir. Eğer fiyatlar düşük ise hasat ertelenebilir. Ispanak çiçek sapı oluşumundan hemen önce 9-10 yapraklı olduğu zamanda hasat edilir. Çiçek sapı oluşturan ıspanaklar pazarlanamaz.

Bayraktar ve ark. (1978)'e göre; yetiştirilmesinin kolaylığı ve hasada geliş süresinin kısalığı nedeniyle üretimi yaygın olarak yapılan ıspanak gerek sebze bahçesinde gerekse tarla bitkileri üretim alanlarında ekim nöbetleri içinde yer alarak toprağın daha iyi değerlendirilmesine yardım etmektedir. Nüfusumuzun hızla artması, insan beslenmesinde hayvansal gıdaların ihtiyacı tam olarak karşılayamaması ve nihayet sebzelerin gerek insan sağlığı ve gerekse insan beslenmesi yönünden oynadığı rolün anlaşılması, sebze tüketiminin büyük bir hızla artmasına sebep olmaktadır. Araştırmacılar, araştırmalarında yaprak kalınlığını $0,44 \pm 0,67$ mm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar İzmir şartlarında Universal, Protecta, Huro ve Butterfly çeşitleri ile yapmış oldukları araştırmada; bitkinin belirli özellikleri üzerine şu sonuçları saptamışlardır: Bitki ağırlığının 12,05–114,28 g arasında, tüm yaprak ayası ağırlığının 9,81–76,04 g arasında, tek yaprak ayası ağırlığının 1,49 –6,38 g. arasında, yaprak kalınlığının $0,44-0,67$ mm arasında ve yaprak adedinin ise 7,48–14,72 (adet) arasındadır.

Abak ve ark. (1992), ekim sıklığına ilişkin araştırmalarında Harran Ovası koşullarında ıspanağın 30 cm sıra arası ile ekilmesinin ve dekara 4-5 kg tohumluk kullanılmasının yeterli ve uygun olduğunu bildirmişlerdir. Tohumluk miktarındaki artışın, bitki sayısını yükselttiğini, ancak bitkilerin zayıf gelişmelerine yol açtığını fakat verimi önemli ölçüde değiştirmedini saptamışlardır.

Deveci (1995) Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakóltesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün uygulama ve araştırma alanında yürüttüğü çalışmasında Matador ve Spinoza ıspanak çeşitleri çeşitleri kullanılmıştır. Yetiştirme dönemi ve hasat sonrası çeşitlerde; çıkış zamanı, kök uzunluğu, kök ağırlığı, dış yaprak adedi, dış yaprak ağırlığı, pazarlanabilir bitki ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak kalınlığı, sap kalınlığı, bitki başına yaprak ayası ağırlığı, bitki başına yaprak sapı ağırlığı, parsel başına verim, çiçeklenme durumu, hasada gün sayısı saptanmıştır. Ayrıca ele alınan kriterler arasındaki ikili ilişkiler belirlenmiştir. Matador çeşidi daha verimli bulunurken, Spinoza çeşidi ile istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Aynı çalışmada yaprak kalınlığına mart dönemi yetiştiriciliğinde $00,29 \pm 0,43$ mm arasında bulunmuştur.

Deveci (1999)'nin yaptığı çalışma 1996-1998 yılları arasında Ispanak çeşitlerinin dona dayanımlarının belirlenmesi ve bu dayanıklılığu yapraklara püskürtülen kimyasal madde uygulamaları ile arttırılması ve ayrıca düşük sıcaklık şartları sonrası, çeşitlerin bitki besin maddeleri ile aralarındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla kurulmuştur. Denemede faktör olarak iki çeşit (Matador ve Spinoza), dört farklı gelişme dönemi (kotiledon, iki ve altı gerçek yapraklı dönemler ile hasat olgunluğu dönemi), üç farklı düşük sıcaklık (-4, -8 ve -12°C) ve kimyasal muamele (kontrol, glikoz, sakkaroz, CaCb ve NaCl) kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, her çeşit kendi içinde değerlendirilmiş ve her dönemde 5 parsel, tüm yetiştirme dönemlerinde 120 parsel ve her parselde 10 bitki kullanılmıştır. Spinoza çeşidi Matador çeşidine nazaran soğuğa daha dayanıklı olduğu -8°C'ye kadar kimyasal muamele yapılmadan dayanabildiği anlaşılmıştır. Ayrıca yapılan kimyasal madde uygulamalarında Matador'da glikoz, Spinoza'da sakkaroz ve NaCl'ün bitkilerin dona dayanıklılıklarını arttırdığı belirlenirken, CaCb'un ise dayanıklılıкта olumsuz etki yaptığı tespit edilmiştir. Soğuğ testleri sonrasında bitkilerde besin maddeleri arasında değerişimler incelenmiş ve çeşitlerin canlılık oranı ile toplam azot, toplam protein, potasyum, sodyum, demir, çinko, mangan ve klorofil içerikleri arasında olumlu önemli ilişkiler

belirlenmiş, ancak canlılık oranı ile elektriki iletkenlik ve zar geçirgenlikleri arasında negatif yönde önemli ilişkiler saptanmıştır.

Flores ark. (2003), Kuzey İspanya'nın farklı bölgelerinden topladıkları 112 fasulye aksesyonunun morfolojik farklılıklarını ve benzerliklerini belirlemek amacıyla 27 özellik için IPBGR kriterlerini kullanarak iki yıl boyunca değerlendirmeler yapmışlardır. Yapılan araştırmada; % 50 çiçeklenme tarihi, çiçeklenme bitiş tarihi, % 50 olgunluk tarihi, yaprak uzunluğu, yaprak kalınlığı, çiçek uzunluğu, brakte uzunluğu, çanak yaprak (kaliks) uzunluğu, çiçek sapı uzunluğu, brakte/kaliks oranı, olgunlaşmamış baklanın uzunluğu, olgunlaşmış baklanın uzunluğu, bakla kalınlığı, olgunlaşmamış baklanın genişliği, olgunlaşmış baklanın genişliği, bitki başına bakla sayısı, gaga uzunluğu, gaga pozisyonu, 100 dane ağırlığı, tohum uzunluğu, tohum kalınlığı, tohum genişliği, bakla başına tohum sayısı, bitki çapı, bitkinin büyüme şekli kriterlerini değerlendirmişlerdir. İstatistik analizleri sonucunda aksesyonlar üç grupta kümelendiğini bildirmişlerdir. İki grubun Güney Amerika orijinli ırklar ile akraba olduğu tespit edilirken diğer grubun ise Orta Amerikan ırkları ile akraba olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar aksesyonların, toplandığı bölgenin batı kısmının doğu kısmına kıyasla daha yüksek varyasyona sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Balkaya ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinden topladıkları beyaz baş lahanaların (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) genetik kaynaklarındaki farklılıkları ve benzerlikleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. 1999–2001 yılları arasında yürüttükleri tarla denemeleri sonucu UPOV kriterlerine göre değerlendirilen verilerde çoklu varyans analizi, 12 kantitatif ve 10 kalitatif değişken için ise kümeleme analizi yapmışlardır. Bu çalışma, oldukça fazla morfolojik çeşitlilik olduğunu göstermiştir. Kümeleme analizi sonucunda 10 grup ve bunların da kendi içlerinde değişik sayıda alt grupları tespit edilmiştir.

Şensoy ve ark. (2006) Akdeniz ve Doğu Anadolu'daki kavun genotiplerinin akrabalık ilişkilerinin belirledikleri çalışmalarında UPOV kriterlerine göre 61 adet vejetatif çiçek ve meyve özellikleri bakımından değerlendirmişlerdir. Kavun genotipleri arasında diğer genotiplere benzerliği en yüksek olanın Kırkağaç genotipi olduğu, en uzak genotipin de flexuosus tipi olan acur, agrestis ve momordica genotipleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Madakbaş (2006)'ın yaptığı çalışmada, 2002–2003 yıllarında Çarşamba Ovası (Terme, Tekkeköy, Çarşamba ilçeleri) ve Ladik ilçelerinden toplanan 155 taze fasulye popülasyonun

arasından seçilen 31 hat arasındaki farklılıklar UPOV kriterleri kullanılarak belirlenmiştir. UPOV kriterlerine göre yapılan karakterizasyon sonucunda elde edilen değerlerle hatlar arasındaki genetik uzaklığı göstermek için ayırma (discriminant) analizi ve grupları ayırt etmek için de kümeleme (cluster) analizleri yapılmıştır. Ayırma analizinde birbirine en az benzeyen iki hattın TK14 ve T39; en çok benzeyen iki hattın ise TK55 ve Karaayşe olduğu tespit edilmiştir. Ön verim denemesi aşamasından itibaren ayırma analizinin kullanılmasıyla benzer olan hatların erken dönemde birbirinden ayırt edilerek kaynak israfının önüne geçilebileceği ortaya koyulmuştur. Ayırma analizi ve kümeleme analizleri sonucu tespit edilmiş olan yakın ve uzak hatların birbirine benzemediği belirlenmiştir.

Madakbaş ve ark. (2007) yaptıkları bir çalışmada ise, 2003–2005 yılları arasında Çarşamba Ovası'nda ve Ladik İlçesi'nde 100 köyden 45 yerel isimle anılan 155 bodur taze fasulye populasyonu toplamışlardır. Araştırmacılar, 2003 yılında gözlem bahçesi kurup bitkileri seçmişler; 2004 yılında tek bitki sıraları oluşturup hatları belirlemişler ve 2005 yılında ise bu hatlara göre ön verim denemesi kurmuşlardır. UPOV kriterlerine göre bitkisel ve bakla özellikleri, erkencilik, kalite, verimlilik, yatma özelliklerine bakılarak Çarşamba Ovası'nda taze tüketime uygun bodur formu 11 taze fasulye hattı (T17, TK15, Ç31, TK1, T23, T21, TK57, T7, KO, Ç28 ve T26) belirlemişlerdir.

Hue ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, ıspanak aksesyonlarının polimorfizmini taramak için trap işaretleme sistemini kullanarak coğrafi kökenli korelasyonu araştırdı ve aksesyonlar arasında yüksek polimorfizm olduğunu göstermiştir.

Khattak ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, Avrupa ve Asya kökenli 33 ıspanak melezini kullandıkları çalışmalarında melezleri 3 grupta kümelendi. İlk 2 küme Avrupa melezlerinden üçüncü küme ise Asya ve Avrupa melezlerinin karışımından oluşmuştur. Genetik çeşitliliğin coğrafi köken ile ilişkilendirilmesinde başarılı olmuşlardır.

Solmaz ve Sarı (2008) yaptıkları çalışmada Türkiye'de bulunan karpuz gen kaynaklarını toplamışlar ve 135 tane aksesyonu UPOV kriterlerine göre 56 farklı özellik bakımından incelemişler ve morfolojik karakterizasyonunu yapmışlardır. Belirleyici Unsur Analizine göre aksesyonlar 5 gruba ayrılmıştır. Elde edilen veriler, aksesyonların birçok morfolojik özellik bakımından önemli varyasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak aksesyonların coğrafik orijini ile morfolojik özellikleri ilişkilendirilememiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda çekirdek bir koleksiyon oluşturmak için üzerinde çalışılan aksesyonlardan yaklaşık 30 bireyin

böyle bir koleksiyon için uygun olduğu ve gelecekte yapılacak çalışmalarda belirli bölgelere odaklanılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ulukapı (2009) tarafından yapılan çalışmada, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Çarşamba ovasında bulunan Terme, Tekkeköy ve Çarşamba ilçeleri ile Ladik ilçesi ve Samsun merkezden toplanan toplam 36 adet bodur fasulye hattının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. Fasulye hatları iki yıl Antalya koşullarında açık tarlada yetiştirilmiş ve morfolojik verileri Uluslararası Yeni Çeşitleri Koruma Birliği (UPOV) kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Morfolojik gözlemler sonucu elde edilen verilerin Temel Bileşen Analizi yapılmıştır ve analiz sonucuna göre ilk üç bileşen toplam varyasyonun % 50'sini açıklamaktadır ki bu da hatlar arasındaki genetik çeşitliliğin yüksek olmadığını göstermektedir.

Kaşkar (2009) tarafından yapılan çalışmada, İzmir ve çevresinden (Karaburun, Mordoğan, Balıklıova, Urla, Çeşme, Alaçatı, Seferihisar, Ürkmez, Gümüldür, Çamönü, Cumaovası, Bayındır, Tire, Torbalı Ayrancılar, Ödemiş, Menemen, Kemalpaşa, Bozdağ, Gölcük, Bornova ve İnciraltı) toplanan 64'ü yabancı ve 7'si kültür formu olmak üzere 71 adet semizotu genotipinin morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi ve bazılarının moleküler karakterizasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Gövde şekli, yaprak dizilişleri, yaprakların rengi, nitrat, oksalik asit ve klorofil içerikleri gibi morfolojik farklılıklarına bakılmıştır. İstatistik değerlendirmeler, NTSYS-pc (2.2j) programında, Principal Komponent Analizi (PCA) ve UPGMA'ya göre gruplama analizleri ile yapılmış ve dendogramlar oluşturulmuştur. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, kültür formlarının yaprak yeşil renginin, yabancılere oranla daha canlı, parlak ve doygun olduğu, oksalik asit içeriğinin Seferihisar, Gümüldür ve Cumaovası'ndan toplanan yabancı formlarda düşük olduğu gözlenmiştir. En düşük nitrat içeriği Gümüldür ve Ödemiş'ten toplanan yabancı formlarda, en yüksek nitrat içeriği ise Mordoğan genotipinden elde edilmiştir. Karaburun, Çeşme (kültür formu) ve kültür formları ile Ürkmez, Bozdağ, Gümüldür ve Çamönü genotipleri, morfolojik olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Gümüldür ve Çamönü genotipleri, morfolojik olarak yakın akraba çıkmıştır.

Aşçıoğlu (2009) tarafından yapılan çalışmada, farklı kaynaklar tarafından ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış yaprak ve baş lahanası genotiplerinin morfolojik ve moleküler özelliklerinin belirlenmesi için 36 genotip kullanılmıştır. Açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada lahanası genotipleri IPGRI tanımlama kitapçığına uygun olarak bitki gelişme

döneminden hasada kadar baş oluşturan genotiplerde toplam 34 morfolojik ve agronomik özellik, yaprak oluşturan genotiplerde ise toplam 28 özellik bakımından incelendi. Moleküler bakımdan ise tüm genotiplerde toplam 54 SRAP primeri ile karakterizasyon yapılmıştır. İncelenen agronomik ve morfolojik parametreler yönünden genotip içerisinde ve genotipler arasında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Özellikle yaprak rengi, iç ve dış yaprak rengi, yaprak kenar kalınlığı yaprak uzunluğu ve genişliği baş şekli, baş çapı ve baş uzunluğu, baş ağırlığı, dekara verim, arasında farklılıklar tespit edilmesine karşın moleküler karakterizasyonda genetik çeşitliliğin çok fazla olmayıp genotipler arasında yakınlık ilişkisinin %57 ile %90 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yanmaz ve ark. (2011) Dadaş ismiyle tescil denemelerine sunulan tere çeşit adayının, diğer çeşitlerden farklılığını ortaya koymak amacıyla yaptıkları araştırmada, Ankara ve Erzurum koşullarında bitkinin mevcut çeşitlerle karşılaştırmalı olarak morfolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Morfolojik özellik olarak çeşit ayırımında kullanılan UPOV belgelerinden yararlanılarak, bitki boyu, genişliği, yaprak şekli, sayısı, yaprak ve sap uzunluğuna ilişkin 18 özellik belirlemişlerdir. Araştırmada tanık olarak tohum pazarında paketli olarak satılmakta olan tere tohumları kullanılmışlardır. Araştırma sonucunda, Dadaş teresinin mevcut terelerden farklı yaprak şekil ve özelliklere sahip olduğu görülmüş olup, tescil denemelerine sunulmasına karar verilmişlerdir.

Çekiç ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada Karadeniz bölgesinin sekiz ilini kapsayan alandan örneklenen 44 yabancı böğürtlen genotipi kullanmışlardır. Genotipler arası morfolojik düzeyde farklılıklar ve benzerliklerin belirlenmesinde UPOV deskriptörünü kullanılmışlardır. UPOV deskriptörüne göre uniform bitkiler üzerinde iki yıl boyunca yapılan ölçüm ve gözlemler kriter puanlarına dönüştürmüşler. Bu puanlar kullanılarak yapılan analizlerde genotiplerin dendogram ve temel koordinat kümelemeleri çıkartılmıştır. Kümeleme ve dendogram sonuçları genotipleri biri küçük ve diğeri büyük iki ana gruba ayırmışlardır. Yaptıkları gruplamalarda, küçük istisnalar olmakla birlikte genotiplerin kaynak noktalarındaki coğrafik yapıların etkili olduğu görülmüştür. Küçük ana grup 1000 m üzeri yükseklikteki yayla bölgelerinden alınan genotipler olurken, büyük ana grubun alt iki grubu Karadeniz sahil kesimi genotipleri ve iç Karadeniz genotipleri olarak kümeleneşlerdir.

Avşar (2011)'ın Türk ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) çeşitlerinde genetik çeşitliliğin incelenmesi isimli çalışmasında 81 tane Türk ıspanak hattının Wageningen Üniversitesi

Genetik Kaynaklar Merkezinden alınan bilgiler ile morfolojik analizlerini yapmıştır. Araştırma sonucunda, genetik çeşitlilik açısından zengin olan bu ıspanak genotiplerinin ülkemizde korunması gerektiği bildirmiştir.

Alibaş ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmada yaprak özellikleri açısından benzer olan karalahana, pazı ve ıspanak bitkilerinin yenen kısımları olan yapraklarına ait en, boy, kalınlık, yüzey alanı, ağırlık, hacim, özgül ağırlık ve yuvarlaklık oranı gibi boyutsal özelliklerin yanı sıra, renk kriterleri (L, a, b, C ve a), nem ve kül miktarları gibi yapısal özellikleri de ölçülmüştür. Yeşil yapraklı kış sebzeleri olmasıyla bilinen bu üç sebzenin genişlik, kalınlık, uzunluk, yuvarlaklık oranı, yaprak alanı, hacim ve ağırlık gibi bazı boyutsal özelliklerinde benzerlik bulunmuştur. Özgül ağırlık, yoğunluk ve yuvarlaklık oranı gibi boyutsal özellikleri ile renk (L, a, b, C, a), nem ve kül miktarı gibi yapısal özelliklerinde ise farklılık ($p < 0.01$) olduğu saptanmıştır.

Kuwahara ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, farklı coğrafi bölgelerden topladıkları 50 ıspanak aksesyonunu 6 SSR işaretleyicisi ile taramışlardır. Aksesyonların coğrafi orjinleri ile genetik çeşitliliğin ilişkilendirilmede başarılı olduklarını iddia ettiler.

Ebadi ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, bazı morfolojik özellikler ile İran'dan temin edilen 121 adet yerel ıspanak hattında genetik çeşitliliği incelemiştir. Yapılan inceleme sonucunda; cluster analiz yöntemini kullanarak 121 ıspanak bireyini 6 farklı grupta toplamış olup, gruplar arasında bazı has özellikler gözlemlenmiştir. I. ve II. Grup çok açık bir şekilde diğer gruplardan farklı olup, III. ve V. Grubunda IV. ve VI. Gruptan farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Göktay (2015)'in Dünya ıspanak genetik koleksiyonlarının moleküler markörlerle karakterizasyonu isimli çalışmasında dünya koleksiyonuna ait 176 ıspanak çeşidi, Darwin5 ve STRUCTURE programlarının allel analizlerine göre 176 birey üç grupta toplanmıştır. Birinci grupta çoğunlukla Amerika ve Avrupa çeşitleri olmak üzere 69 örnek birey vardır. İkinci grup ise çoğunlukla Asya ve komşu ülkelerden olmak üzere 89 birey vardır. Üçüncü grup coğrafi alana göre hiç bir karakteristik göstermemiştir, bu nedenle 18 birey içeren bu grup intermixed grup olarak isimlendirilmiştir.

Topçu ve ark. (2016)'nn kendileme yoluyla saflaştırılmış bazı patlıcan hatlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu isimli yaptıkları çalışmalarında, Batı Akdeniz

Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümünde ıslah programlarında kullanılan 100 adet patlıcan hattının, morfolojik ve moleküler olarak karakterizasyonu yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için UPOV ve TTSM tarafından belirtilen kriterler dikkate alınarak belirlenen 32 adet morfolojik özelliğe ait gözlem ve ölçümler yapılmış ve bunun neticesinde genotiplerin 17 gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Moleküler karakterizasyon ise 5 adet RAPD ve 2 adet SSR primeri kullanılarak yapılmış ve toplam 28 bant elde edilmiştir. Bu bantların 26 adedi polimorfik, 2 adedi ise monomorfik olarak belirlenmiş ve polimorfizm oranının %92.8 olduğu tespit edilmiştir. Morfolojik ve moleküler özelliklere ait verilerin analizi sonucunda elde edilen benzerlik matrisinin UPGMA gruplandırması ile gen havuzunda bulunan patlıcan saf hatlarının arasındaki genetik ilişkinin seviyesi belirlenmiştir.

Yeken (2017)'in yaptığı çalışmada, Türkiye'nin 13 farklı ilinden (Bingöl, Bitlis, Tokat, Samsun, Elazığ, Hakkari, Van, Malatya, Muş, Sivas, Tunceli, Niğde, Bolu) toplanmış, 236 adet yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipi ile Türkiye'de ticari olarak yetiştirilen 4 adet fasulye çeşidinden (Önceler-98, Göynük-98, Karacaşehir-90, Göksun) oluşan, toplam 240 adet yerel fasulye genotip ve çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma, 2015 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma ile ilgili tarla denemesi, 2 m uzunluğundaki sıralara, sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde, eldeki tohum miktarına göre her bir popülasyondan tek sıra halinde dört kontrol çeşitli ve dört tekrarlamalı Augmented deneme desenine (Her blokta 59 yerel genotip ve 4 kontrol çeşit olmak üzere toplam 63 genotip) göre kurulmuştur. Araştırma sonucunda genotiplerin çiçeklenme gün sayısı 45-70 gün, bakla bağlama gün sayısı 53-74 gün, olgunlaşma süresi 90-159 gün, bitkide dal sayısı 2-12 adet/bitki, bitkide bakla sayısı 6,67-73 adet/bitki, bakla uzunluğu 7,5-23,29 cm, bitki boyu 25,25 - 390 cm, biyolojik verim 16,67-538 g/bitki, baklada tane sayısı 2,10-13,38 adet/bakla, bitkide tohum sayısı 13-377 adet/bitki, tohum boyu 7,96-21,36 mm, tohum eni 5,06-14,63 mm, bitki başına tane verimi 3,47-215,27 gr/bitki, 1000 tane ağırlığı 105-1583 g değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

Ayyıldız (2017)'in yaptığı çalışmada, farklı ülke kaynaklarından temin edilen ve F1 çeşitlerin açılması ile elde edilen ve S6 kademesindeki 36 adet genotipin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerin fide döneminde gövdede antosiyanin oluşumunda varyasyon gözlenmemiştir. Gövde tüylülüğünde 24 genotip için az, 3 genotip için orta, 9 genotip için ise yok olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin hepsi sırtık olarak tespit edilmiştir. Gövde boğum arası uzunluğu 9 genotip için (%25) kısa, 20 genotip

için (%55,5) orta, 7 genotip için (%19,4) uzun olarak tespit edilmiştir. Yaprak duruşunda 24 genotip (%66,6) yatay, 10 genotip (%27,7) eğik, 2 genotip (%5,5) yarı dik gözlenmiştir. Yaprak uzunluğu 26 genotipte (%72,2) uzun, 6 genotipte (%19,4) orta, 4 genotipte (%8,3) kısa olarak ölçülmüştür. Yaprak genişliğinde 21 genotip (%58,33) orta, 10 genotip (%27,77) geniş, 5 genotip (%5) dar yapraklı olarak tespit edilmiştir. Yaprak tipi açısından 32 genotip (%88,88) tip 1, tip 2, tip 3, tip 4, 3 genotip (%8,33) tip 3, 1 genotip (%1) tip 2 olarak tespit edilmiştir. Yaprak rengi 28 genotipte (%77,77) orta yeşil, 8 genotipte koyu yeşil (%22,22) olarak ölçümlenmiştir. Çiçek tipinde 34 genotip (%94,44) genelde tek basit, 2 genotip (%5,55) genelde çift-karışık olarak tespit edilmiştir. Meyve iriliklerinde 17 genotip 30-100 gr (%47,22), 8 genotip 100-200 gr (%22), 11 genotip 200-350 g (%30,55) olarak tespit edilmiştir. Meyve büyüklüğü 12 genotipte (%33,33) büyük, 15 genotipte (%41,66) orta, 3 genotipte (%8,3) çok küçük, 1 genotip (%2,77) çok büyük tespit edilmiştir. Meyve enine kesit 34 genotip (%80,55) yuvarlak, 7 genotipte ise (%19,44) köşeli, olarak tespit edilmiştir. Meyve çiçek sapı değerlerinde 24 genotip (%66,66) kısa, 12 genotip (%33,33) uzun olarak tespit edilmiştir. Meyve dişi organ izinin şekli açısından 30 genotip (%83,33) nokta-benekli, 6 genotip (%16,66) düzensiz olarak tespit edilmiştir. Yeşil yaka oluşumu olumdan önce %1 lik bir varyasyon göstermiştir. Meyve renginin olum esnasındaki renk değişimlerinde 28 genotip (%77,77) için parlak kırmızı, 1 genotip için (%2,77) sarı, 7 genotip (%19,44) için portakal renginde tespit edilmiştir. Et rengi meyve olum aşamasında 33 genotipte (%91,66) kırmızı, 2 genotipte (%5,55) koyu kırmızı, 1 genotipte (%2,77) sarı olarak tespit edilmiştir.

Örkü (2017)'in yaptığı çalışma ile Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 20 farklı bamyaya genotipinin bazı morfolojik, fenolojik ve sitolojik özellikleri dikkate alınarak karakterizasyonu yapılmıştır. Çalışmada; 14 adet morfolojik (bitki boyu, dallanma derecesi, yaprak ayası dilimlik derecesi, aya rengi, sap uzunluğu, sap kalınlığı, sap rengi ve sap dikenliliği ile meyve boyu, eni, rengi, ağırlığı, karpel sayısı ve bitki başına meyve sayısı) özellik, 4 adet fenolojik gözlem (ilk çiçeklenme gün sayısı, tam çiçeklenme gün sayısı, meyve bağlama gün sayısı, ilk hasada geçen gün sayısı) ve 1 adet sitolojik özellik (çekirdek DNA miktarı) olmak üzere toplamda 19 özellik/karakter bakımından genotipler incelenmiştir. İncelenen karakterlerde bitki dallanma derecesi hariç diğer morfolojik ve fenolojik karakterlerde varyasyon gözlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 MATERYAL

Araştırmamızda kullanılan ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) aksesyonları Amerika'da bulunan USDA (United States Department of Agriculture)'dan temin edilmiştir. Çalışmamızda toplam 50 ıspanak genotipi kullanılmış olup bunlara ait aksesyon numaraları liste Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) genotipleri

No	Aksesyon	Orijin	Genotip ismi
1	Ames 23664	Denmark, Copenhagen	Spi 151/93
2	NSL 4683	United States, Maryland	Dixie Market
3	NSL 6084	United States, California	Giant Thick Leaved/Nobel
4	NSL 6088	United States, New York	Blight Resistant Savoy
5	NSL 6096	United States, Missouri	Va Savoy Blight Resistant
6	NSL 6097	United States, Minnesota	Northland
7	NSL 6099	United States, Pennsylvania	Nobel/Giant Thick Leaved
8	NSL 6557	United States, Washington	Old Dominion
9	NSL 26513	United States, Michigan	Resistoflay
10	NSL 28217	United States, Wyoming	Mt Evergreen
11	NSL 28218	Sweden	Viking
12	NSL 81328	United States, Maryland	Duet
13	NSL 81329	United States, Maryland	Bouquet
14	PI 167434	Belgium	Cavallius
15	PI 176371	Italy	Monstrans Viroflag
16	PI 179507	Syria	Beledi
17	PI 179589	Belgium	Giant Spinach
18	PI 179595	Belgium	Victoria
19	PI 209645	Iran, Fars	No. 2
20	PI 222270	Iran	Esfenaj
21	PI 227230	Japan	Jiromaru
22	PI 249920	Spain	Espinaca Veroflay

No	Aksesyon	Orijin	Genotip ismi
23	PI 251507	Iran	Esfanej
24	PI 254565	Afghanistan	Polack
25	PI 262161	Spain	Nostruosa Wireflay
26	PI 266926	Germany	Universal
27	PI 274042		Best Of All
28	PI 274044		Early Giant
29	PI 274048		Giant Early Leaf
30	PI 303138	Netherlands	Princess Juliana
31	PI 321020		Wushe Waka Maru
32	PI 339545		101-2
33	PI 358248	Serbia and Monteneg	OhrIDski
34	PI 358254	Serbia and Monteneg	Sirokolisten
35	PI 358260	Macedonia	Radoviski
36	PI 360710	France	Samos HybrID
37	PI 360895	Netherlands	Nores
38	PI 379548	Serbia and Montenegro	Prilepski
39	PI 379549	Serbia and Montenegro	Stipski
40	PI 379552	Serbia and Montenegro	Skopski
41	PI 499373	Soviet Union	Godir
42	PI 508504	Korea, South	Summer Green
43	PI 531449	Hungary	Hegykoj
44	PI 531451	Hungary	Matador
45	PI 531454	Hungary	Mosonmagyarovari
46	PI 608712	Germany	Spi 153/89
47	PI 164965	Turkey	Cornell ID #242
48	PI 167098	Turkey	Cornell ID #250; Harlan 295
49	PI 169026	Turkey	Cgn 9499; Harlan 2920; B
50	PI 206753	Turkey	Cornell ID #29; Godfray 1133

3.2. YÖNTEM

Araştırmada bitkilerin yetiştiriciliği Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında yapılmıştır. (Şekil 3.1, 3.2, 3.3)

3.2.1 Bitkilerin Yetiştiriciliği

Araştırmada bitkilerin yetiştiriciliği Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında yapılmıştır. Deneme kontrollü koşullar altında +40°C ile – 20°C sıcaklıklar arasında ayarlanabilen iklim odasında kurulmuştur. Araştırmada iklim odası, 22/18°C (gündüz /gece) sıcaklık, %70 nem, 10/14 (aydınlık/gece) saatlik fotoperiyodik düzende, 400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık şiddetine sahip olacak şekilde ayarlanmıştır. Tohum ekimi yetiştirme odasında yetiştirme masaları üzerinde plastik multipotlara yapılmıştır (Şekil 3.1). Ispanak tohumları torf içerisine ekilmiş ve normal bakım işlemleri yapılarak (Şalk ve ark. 2008) yetiştirme odalarında ıspanak için uygun şartlarda bitkiler ilk gerçek yaprakların görüldüğü döneme kadar çok gözlü saksılarda yetiştirilmiştir. İklim odasında çok gözlü saksılarda torf içerisine ekilen tohumlar ilk gerçek yapraklarının görüldüğü dönemde Brechner ve deVilliers (2012)'tarafından uygulanan besin çözeltilisine göre hidroponik sisteme alınmışlardır. Bitkiler iklim odasında 800 ml hacminde (13x11cm ebatlarında) perlit içeren saksılarda yetiştirildi. (Şekil 3.2).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. (Açıkgöz, 1984). Her tekerrürde 50 ıspanak aksesyonu kullanılmıştır. Tüm denemede toplam 150 parsel, her parselde 1 bitki ve tüm denemede toplam 150 bitki yer almıştır (Şekil 3.3).

Denemeden elde edilen verilerin istatistikî analizleri MSTAT versiyon 3,00 /EM paket programı kullanımıyla yapılmıştır. Önemli bulunan farklılıklar için LSD kontrol yöntemiyle farklılığı oluşturulan gruplar tespit edilmiştir (Akdemir ve ark., 1994).



Şekil 3. 1. Multipotlara tohum ekimi



Şekil 3. 2. İklim odasında ıspanak bitkilerinin gelişme dönemi



Şekil 3. 3. Ispanak Bitkilerinin iklim odasında hasat dönemine ait genel görünüşleri

3.2.2 Yapılan Ölçüm, Sayım ve Değerlendirme

3.2.2.1 Toplam bitki ağırlığı (g): Bitkilerin gram olarak ağırlıkları tartılmıştır.

3.2.2.2 Toplam yaprak ağırlığı (g): Hasat döneminde 2 cm'den daha fazla uzunluğa sahip yapraklar 0.1g'a duyarlı terazide tartılmıştır.

3.2.2.3 Toplam yaprak sayısı (adet): Hasat döneminde 2 cm'den daha fazla uzunluğa sahip yapraklar sayılmıştır.

3.2.2.4 Toplam kök ağırlığı (g): Aksesyonların kök ağırlığı gram cinsinden tartılmıştır.

3.2.2.5 Kök uzunluğu (cm): Bitki kök derinliği olarak hasat döneminde bitki kök ucu ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe cm cinsinden dikkate alınarak ölçülmüştür.

3.2.2.6 Yaprak alanı (cm²): Hasat döneminde 2 cm'den daha fazla uzunluğa sahip yapraklar tarayıcıdan geçirilip, bilgisayar programı aracılığı ile alanları belirlenmiştir. (Kraft 1995, Devenci ve ark. 2006).

3.2.2.7 Verim (kg/da): Hasat döneminde parsellerden hasat edilen pazarlanabilir bitkiler tartıldıktan sonra m² ve dekara verimleri hesaplanmıştır.

Dünya Koleksiyonuna ait 50 ıspanak bireyinin yaprak morfolojik özellikleri merkezi Cenevre'de bulunan Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) kriterlerine göre değerlendirilmiştir. (Anonymous 2007).

3.2.2.8 Yaprak saplarının ve damarların antosiyanin renklenmesi: Bitki genotiplerinde morfolojik olarak ortaya çıkan durumu belirleyebilmek amacıyla bir skala oluşturulmuştur. Bunun için ıspanak çeşitlerinde antosiyanin renklenmesi durumuna göre var ve yok olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.



1 (yok)



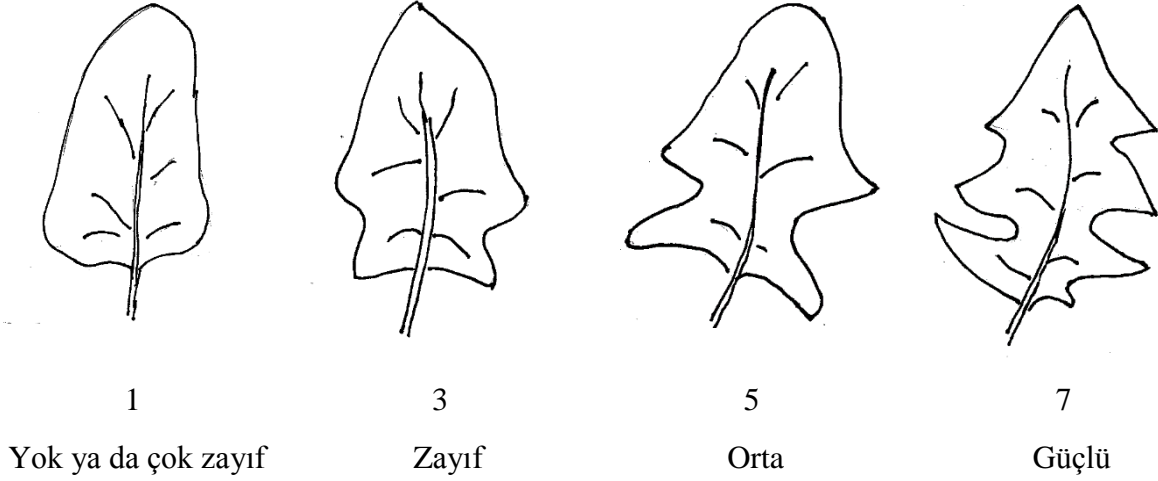
9 (var)

Şekil 3. 4. Yaprak saplarının ve damarların antosiyanin renklenmesi

3.2.2.9 Yaprak ayası yeşil renk yoğunluğu: Ispanak genotiplerinden alınan yapraklar, çok açık (1), açık (3), orta (5), koyu (7) ve çok koyu (9) olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır.

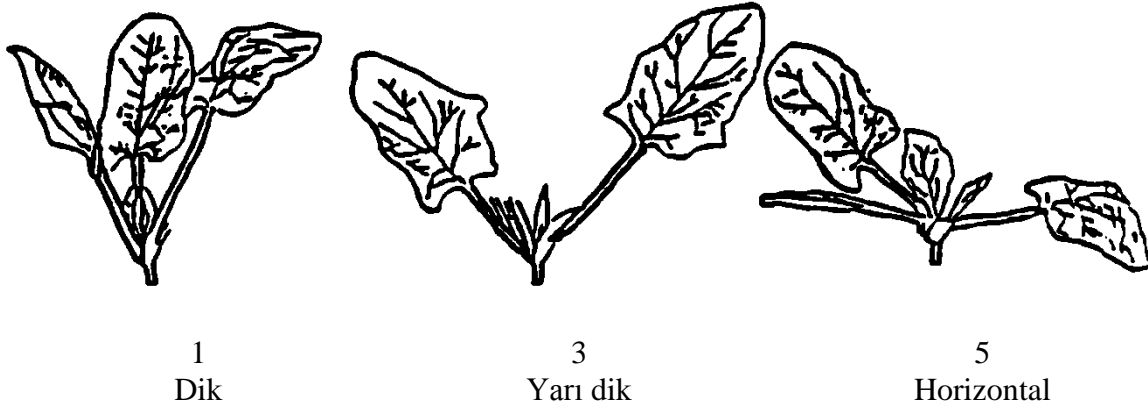
3.2.2.10.Yaprak ayası kabarcıklanma: Hasat dönemine gelen ıspanak genotiplerinde yaprak ayası kabarcıklanma durumuna göre yok, çok zayıf (1), zayıf (3), orta (5), güçlü (7) ve çok güçlü (9) olmak üzere 6 grupta sınıflandırılmıştır.

3.2.2.11.Yaprak ayası dilimlenme: Hasat dönemine gelen ıspanak genotiplerinde yaprak ayasında dilimlenme durumuna göre yok ya da çok zayıf, zayıf, orta, güçlü olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır.



Şekil 3. 5. Yaprak ayası dilimlenme

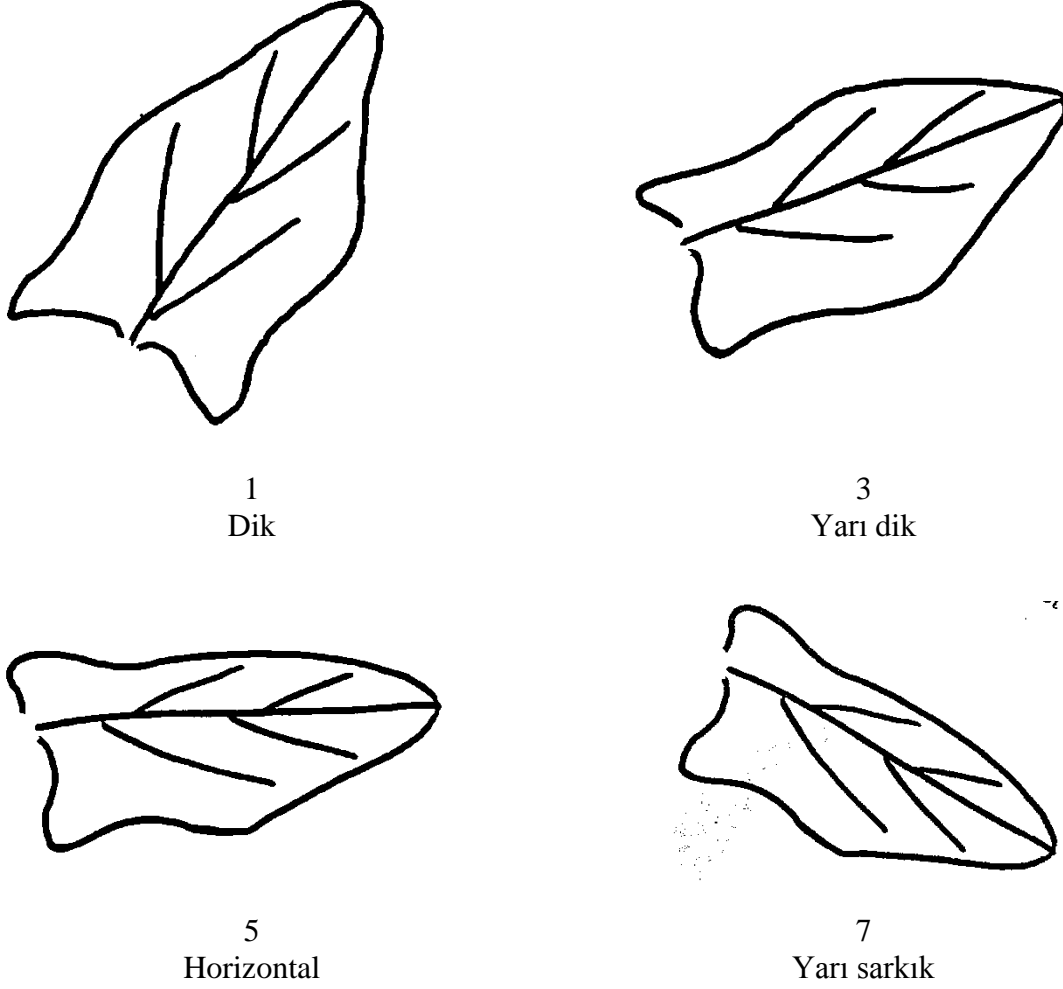
3.2.2.12 Yaprak sapı durumu: İklimlendirme odasında gelişimini tamamlayan ıspanak genotipleri yaprak sap durumuna göre dik, yarı dik ve horizontal olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır.



Şekil 3. 6. Yaprak sapı durumu

3.2.2.13 Yaprak sapı uzunluğu: Genotiplerde yaprak sap uzunlukları kısa (3), orta (5) ve uzun (7) olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır.

3.2.2.14 Yaprak ayası durumu: Yaprak ayası durum derecesine göre bitkilerde dik, yarı dik, horizontal, yarı sarkık olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır.



Şekil 3. 7. Yaprak ayası durumu

3.2.2.15 Yaprak ayası şekli: Hasat dönemine gelen ıspanak genotipleri; üçgen şeklinde (1), orta oval (2), geniş oval (3), orta eliptik (4), geniş eliptik (5), dairesel (6) olmak üzere 6 guruba ayrılmıştır.

3.2.2.16 Yaprak ayası kenarının kıvrılması: Genotiplerde yaprak ayasının kenarının kıvrılması kavisli (1), düz (2), geriye kavisli (3) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

3.2.2.17 Yaprak ayası apeks şekli: Genotiplerde yaprak ayasının şekli kama uçlu (1), geniş (2), yuvarlak (3) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

3.2.2.18 Yaprak ayası boyuna kesitte şekli: Genotiplerde içbükey (1), düz (2), dışbükey (3) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

3.2.2.19 Yaprak parlaklığı: Genotiplerde zayıf, (3) orta (5) güçlü (7) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

3.2.2.20 Sapa kalkma (gün): Bitkilerin yüzde 10'nun 5 cm lik gövde oluşturuncaya kadar ekimden itibaren geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Ispanak Genotiplerinin Karakterizasyonunda Kullanılan Sabit Olmayan Özelliklerin Değerlendirilmesi

Ispanak genotiplerinin karakterizasyonunda kullanılan sabit olmayan özellikler toplam bitki ağırlığı, toplam yaprak ağırlığı, toplam kök ağırlığı, toplam yaprak sayısı, toplam yaprak alanı ve kök uzunluğu değerleri, ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 4.1’ de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; ıspanak genotiplerinin karakterizasyonunda kullanılan sabit olmayan özelliklerin LSD test grupları incelediğimiz zaman; toplam yaprak ağırlığı ve yaprak sayısı keza büyüklüğü gibi özellikler bakımından genotipler arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı çizelgede gösterilmiştir. Toplam bitki ağırlığı ve toplam kök ağırlığı özellikleri istatistiki olarak incelendiğinde genotiplerin 3 gruba ayrıldığı görülmüştür. Toplam yaprak alanı özelliği açısından ise 12 farklı grup olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1’de toplam bitki ağırlığı, toplam yaprak ağırlığı, toplam kök ağırlığı, toplam yaprak sayısı, toplam yaprak alanı ve kök uzunluğu ortalama değerleri sırasıyla 25,17 g, 20,02 g, 5,15 g, 21,33 adet, 41,88 cm² ve 30,73 cm’dir. Bu ortalama değerlerin üzerinde olan en yüksek değerler ise sırasıyla 38,8g (Sirokolisten), 34,73 g (Sirokolisten), 10,27 g (Summer Green), 38 adet (Monstrans Viroflag), 68,07 cm² (Beledi) ve 50,33 cm (Bouquet)’dir. Ortalama değerden en düşük olan genotipler ise sırasıyla; 10,21 g (Spi 153/89), 9,08 g (Spi 153/89), 1,05 g (No.2), 9,67 adet (Spi 153/89), 25,07 cm² (Spi 153/89) ve 9 cm (No.2)’dir.

Çizelge 4. 1. Ispanak genotiplerinin karakterizasyonunda kullanılan sabit olmayan özelliklerinden elde edilen verilere ait ortalamalar ve LSD test grupları

	Genotip ismi	Toplam Bitki Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Ağırlığı (g)	Toplam Kök Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Sayısı (adet)	Toplam Yaprak Alanı (cm²)	Kök Uzunluğu (cm)
1	Spi 151/93	18,98 abc	16,51	2,47 abc	21,00	37,35 cdefghijkl	28,00
2	Dixie Market	20,77 abc	18,03	2,74 abc	14,00	49,73 abcdefgh	27,77
3	Giant Thick Leaved	26,69 abc	21,99	4,71 abc	20,33	51,62 abcde	36,33
4	Blight Resistant Savoy	23,13 abc	20,15	2,98 abc	19,33	31,50 ghijkl	18,73
5	Northland	24,73 abc	21,12	3,61 abc	18,33	31,87 fghijkl	34,63
6	Nobel	29,56 abc	24,84	4,71 abc	24,33	36,35 defghijkl	28,33
7	Old Dominion	28,62 abc	23,48	5,14 abc	18,33	40,46 cdefghijkl	28,73
8	Resistoflay	24,69 abc	21,04	3,65 abc	16,00	40,70 cdefghijkl	27,00
9	Mt Evergreen	24,97 abc	21,26	3,71 abc	13,67	48,17 bcdefghij	48,17
10	Viking	20,43 abc	17,30	3,13 abc	12,00	43,34 bcdefghijkl	23,00
11	Beledi	36,56 ab	31,65	4,91 abc	36,33	68,07 a	28,67
12	Giant Spinach	27,00 abc	22,96	4,04 abc	18,00	41,50 bcdefghijkl	26,20
13	No. 2	15,04 bc	13,99	1,05 c	25,00	29,33 jkl	9,00
14	Espinaca Veroflay	24,80 abc	19,08	5,72 abc	22,33	30,42 ghijkl	29,73
15	Polack	19,22 abc	13,93	5,28 abc	13,33	29,14 jkl	26,67
16	Best of All	21,96 abc	16,28	5,68 abc	21,33	33,16 efghijkl	25,67

	Genotip ismi	Toplam Bitki Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Ağırlığı (g)	Toplam Kök Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Sayısı (adet)	Toprak Yaprak Alanı (cm²)	Kök Uzunluğu (cm)
17	Early Giant	25,49 abc	19,65	5,84 abc	21,00	36,39 defghijkl	22,67
18	Wushe Waka Maru	34,84 ab	24,68	10,16 ab	35,33	45,10 bcdefghijk	39,00
19	101-2	16,40 abc	12,82	3,58 abc	21,67	27,71 kl	22,33
20	OhrIDski	33,26 abc	23,35	9,90 abc	21,00	60,61 ab	26,67
21	Sirokolisten	38,80 a	34,73	4,07 abc	22,67	45,24 bcdefghijk	20,67
22	Radoviski	23,65 abc	18,15	5,49 abc	31,67	38,37 cdefghijkl	30,33
23	Samos HybrID	28,27 abc	21,79	6,49 abc	20,33	45,44 bcdefghijk	20,67
24	Nores	16,39 abc	13,67	2,72 abc	14,00	32,46 efghijkl	25,67
25	Prilepski	28,60 abc	19,20	9,40 abc	22,33	60,85 ab	22,33
26	Stipski	25,25 abc	19,86	5,39 abc	21,00	45,07 bcdefghijk	30,33
27	Skopski	28,57 abc	21,72	6,84 abc	33,67	49,54 abcdefghi	45,33
28	Summer Green	29,83 abc	19,56	10,27 a	25,33	49,80 abcdefg	32,67
29	Matador	23,12 abc	20,00	3,12 abc	21,67	45,98 bcdefghijk	20,00
30	Nostruosa Wireflay	28,84 abc	22,07	6,76 abc	28,67	49,80 abcdefg	29,67
31	Universal	19,58 abc	17,21	2,37 abc	19,67	51,49 abcdef	17,67
32	Espinage	26,42 abc	20,73	5,69 abc	26,67	48,19 bcdefghij	44,00
33	Jiromaru	33,86 ab	24,87	9,00 abc	27,00	54,88 abcd	27,33
34	Esfenaj	20,76 abc	16,30	4,47 abc	19,67	33,79 efghijkl	49,33

	Genotip ismi	Toplam Bitki Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Ağırlığı (g)	Toplam Kök Ağırlığı (g)	Toplam Yaprak Sayısı (adet)	Toplam Yaprak Alanı (cm²)	Kök Uzunluğu (cm)
35	Mosonmagyarovari	17.77 abc	14,90	2.87 abc	15,33	30.09 hijkl	20,00
36	Hegyko	23.98 abc	19,88	4.09 abc	21,33	43.19 bcdefghijkl	32,00
37	Spi 153/89	10.21 c	9,08	1.13 bc	9,67	25.07 l	21,67
38	Giant Early Leaf	20.26 abc	15,35	4.91 abc	16,67	44.01 bcdefghijkl	28,00
39	Princess Juliana	21.04 abc	17,50	3.54 abc	15,67	29.98 ijkl	32,67
40	Godir	27.81 abc	22,61	5.20 abc	24,00	43.76 bcdefghijkl	39,00
41	Victoria	25.90 abc	19,30	6.60 abc	16,00	44.94 bcdefghijk	38,33
42	Monstrans Viroflag	34.25 ab	27,02	7.23 abc	38,00	56.78 abc	39,33
43	Cavallius	27.50 abc	21,43	6.06 abc	21,00	46.91 bcdefghijk	36,33
44	Bouquet	24.23 abc	19,45	4.77 abc	15,33	35.99 defghijkl	50,33
45	Duet	27.77 abc	21,77	6.01 abc	16,33	44.80 bcdefghijk	48,00
46	Va Savoy Blight Resistant	32.52 abc	24,29	8.23 abc	24,33	41.45 bcdefghijkl	38,00
47	Cornell ID #242	26.09 abc	19,96	6.13 abc	18,33	46.50 bcdefghijk	45,00
48	Cornell ID #250	29.79 abc	21,78	8.00 abc	25,33	39.18 cdefghijkl	37,67
49	Cgn 9499	15.89 abc	13,55	2.35 abc	20,00	29.05 jkl	15,00
50	Cornell ID #29	24.45 abc	19,07	5.39 abc	22,33	28.78 jkl	28,33

4.2 Morfolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda toplam 50 ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) genotipinde, materyal ve yöntem bölümünde belirtilen morfolojik karakterler için gözlem yapılmış ve elde edilen veriler Varyans Analizi (ANOVA), Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi, Temel Bileşenler Analizi (TBA) ve Kümeleme (Cluster) Analiz Yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Analizlerde SAS–8.0 ve Minitab 13.0 bilgisayar paket programları kullanılmıştır. Morfolojik özelliklere ait veriler, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında her parselde 3 bitkinin incelenmesi sonucu elde edilmiştir.

4.2.1 Morfolojik özelliklerin korelasyon değerleri

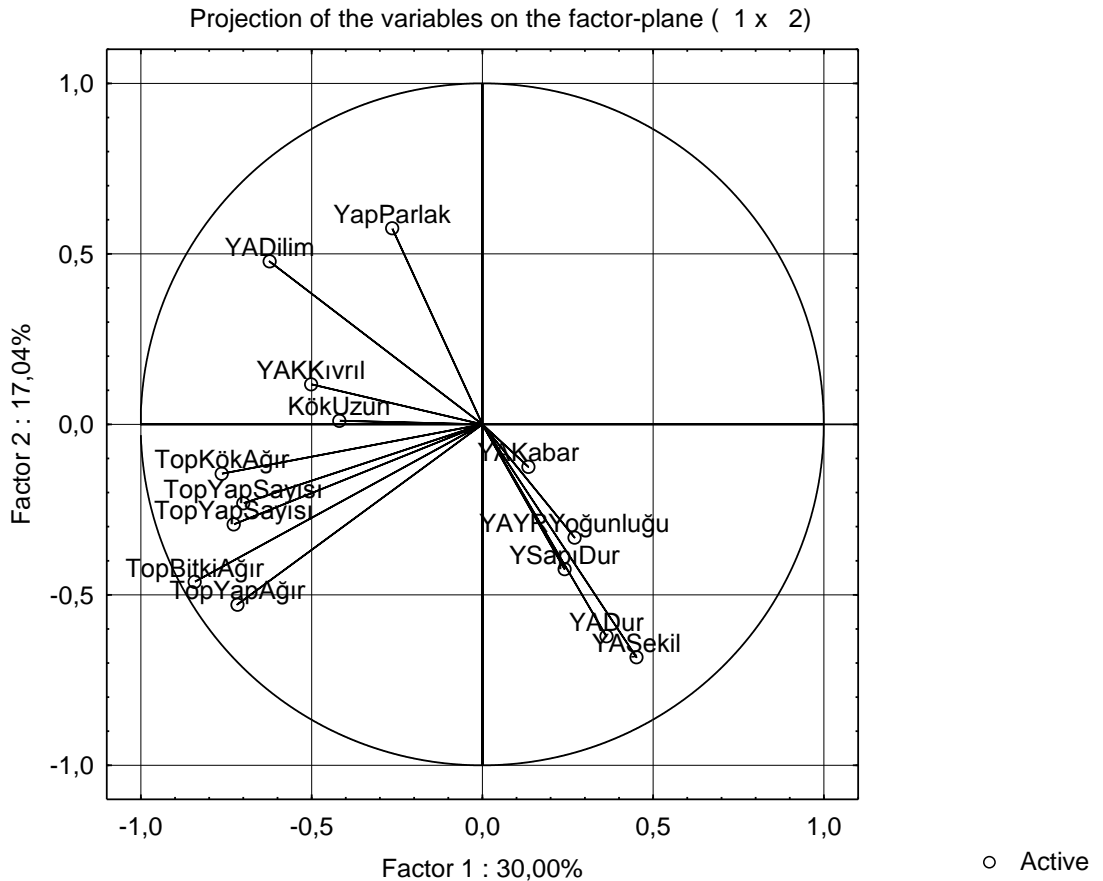
50 ıspanak genotipinde morfolojik özelliklerin, birbiriyle olan ilişkisi Çizelge 4.2’de verilen korelasyon matrisinde görülmektedir. İstatistiki önemde en yüksek pozitif ($r=0,94$) ve negatif ($r=-0,55$) korelasyon değerleri sırasıyla toplam bitki ağırlığı ile toplam yaprak ağırlığı, yaprak ayası dilimle ile yaprak ayası şekli arasında görülmüştür. Toplam bitki ağırlığı ile toplam yaprak ağırlığı arasındaki ilişki, bitkinin ağırlıkça büyük bir kısmı yapraklardan olduğundan dolayı toplam yaprak ağırlığı artıkça toplam bitki ağırlığı da artmıştır. Ayrıca istatistiki anlamda yaprak ayası yeşil renk yoğunluğunu en çok etkileyen korelasyon değeri yaprak ayası kabarcıklanma değeri olmuştur. Yaprak ayası kabarcıklanma değerini en çok etkileyen yaprak ayası boyuna kesitte şekli olmuştur. Yaprak ayası dilimleme değerini en çok etkileyen kök uzunluğu olmuştur. Yaprak sapı durumunu en çok etkileyen yaprak ayası durumu olmuştur. Yaprak sapı uzunluğunu en çok etkileyen toplam yaprak sayısı olmuştur. Yaprak ayası durumunu değerini en çok etkileyen yaprak ayası şekli olmuştur. Yaprak ayası şeklini değerini en çok etkileyen yaprak ayası apeks şekli olmuştur. Yaprak ayası kenarının kıvrılması en çok etkileyen değer toplam yaprak sayısı olmuştur. Yaprak ayası apeks şeklini en çok etkileyen değer etkileyen yaprak ayası boyuna kesitte şekli olmuştur. Yaprak ayası boyuna kesitte şekli en çok etkileyen değer kök uzunluğu olmuştur. Sapa kalkmayı en çok etkileyen değer toplam yaprak sayısı olmuştur. Yaprak parlaklığını en çok etkileyen değer kök uzunluğu olmuştur. Toplam yaprak ağırlığını en çok etkileyen değer toplam yaprak sayısı olmuştur. Toplam kök ağırlığını en çok etkileyen değer toplam yaprak sayısı olmuştur. Yaprak alanını en çok etkileyen değer kök uzunluğu olmuştur.

Çizelge 4. 2. Morfolojik özelliklerin korelasyon değerleri

	YAYR Yoğun.	YA Kabar	YA Dilim	Ysapı Dur	Ysapı Uzun	YA Dur	YA Şekil	YAK Kıvrıl	YAA Şekli	YABK Şekli	Sapa Kalkma	Yap Parlak	TopBit. Ağır	TopYap Ağır	TopKök Ağır	TopYap Sayısı	TopYap Alanı	Kök Uzun
YAYR Yoğunluğu	1,00																	
YAKabar	0,37	1,00																
YADilim	-0,22	-0,28	1,00															
YsapıDur	0,25	0,22	-0,23	1,00														
YsapıUzun	-0,38	-0,16	0,44	-0,47	1,00													
YADur	-0,00	-0,05	-0,37	0,34	-0,15	1,00												
YAŞekil	0,31	-0,04	-0,55	0,33	-0,35	0,56	1,00											
YAKKıvrıl	-0,27	-0,22	0,35	-0,18	0,26	-0,19	-0,11	1,00										
YAAŞekli	0,22	-0,24	-0,40	0,27	-0,30	0,40	0,68	-0,13	1,00									
YABKŞekli	0,27	0,23	-0,24	0,26	-0,21	0,13	0,16	-0,69	0,19	1,00								
SapaKalkma	-0,33	-0,30	-0,10	-0,29	0,15	0,34	0,11	-0,06	-0,11	-0,06	1,00							
YapParlak	-0,14	0,16	0,40	0,06	0,12	-0,41	-0,43	0,15	-0,42	0,03	-0,29	1,00						
TopBitkiAğır	-0,04	0,01	0,27	-0,03	0,29	-0,08	-0,11	0,28	0,03	-0,03	-0,13	-0,02	1,00					
TopYapAğır	0,02	0,07	0,16	0,00	0,23	-0,02	-0,06	0,25	0,05	-0,03	-0,11	-0,13	0,94	1,00				
TopKökAğır	-0,15	-0,11	0,38	-0,08	0,28	-0,16	-0,17	0,23	-0,03	-0,00	-0,11	0,20	0,73	0,45	1,00			
TopYapSayısı	-0,23	-0,22	0,38	-0,08	0,11	0,04	-0,18	0,32	-0,20	-0,10	0,19	-0,00	0,61	0,54	0,50	1,00		
TopYapAlanı	-0,11	-0,08	0,25	-0,05	0,49	-0,14	-0,10	0,36	-0,07	-0,18	-0,20	0,05	0,68	0,63	0,53	0,44	1,00	
KökUzun	0,18	0,40	0,22	0,01	0,13	-0,29	-0,25	0,00	-0,21	0,18	-0,31	0,21	0,35	0,26	0,38	0,14	0,23	1,00

4.2.2 Morfolojik özelliklerin PC eksenine göre değerlendirilmesi

Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı incelendiğinde yaprak ayası durumu, yaprak ayası şekli, yaprak sapı durumu, yaprak ayası renk yoğunluğunun ve yaprak ayası kabarcıklığının bir grup oluşturduğu belirlenmiştir. Yaprak parlaklığı, yaprak ayası dilimi ve yaprak ayası kıvrıklığının bir grup oluşturduğu görülmüştür. Toplam kök ağırlığı, toplam yaprak sayısı, toplam yaprak alanı, toplam bitki ağırlığı ve toplam yaprak ağırlığının başka bir grup oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca yaprak parlaklığı, yaprak ayası dilimleme ve yaprak ayası kıvrıklığının diğer grupta yer alan yaprak ayası durumunun, yaprak ayası şekli, yaprak sapı durumu, yaprak ayası renk yoğunluğunun ve yaprak ayası kabarcıklığının özelliklerinin birbirini etkilemesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.1).



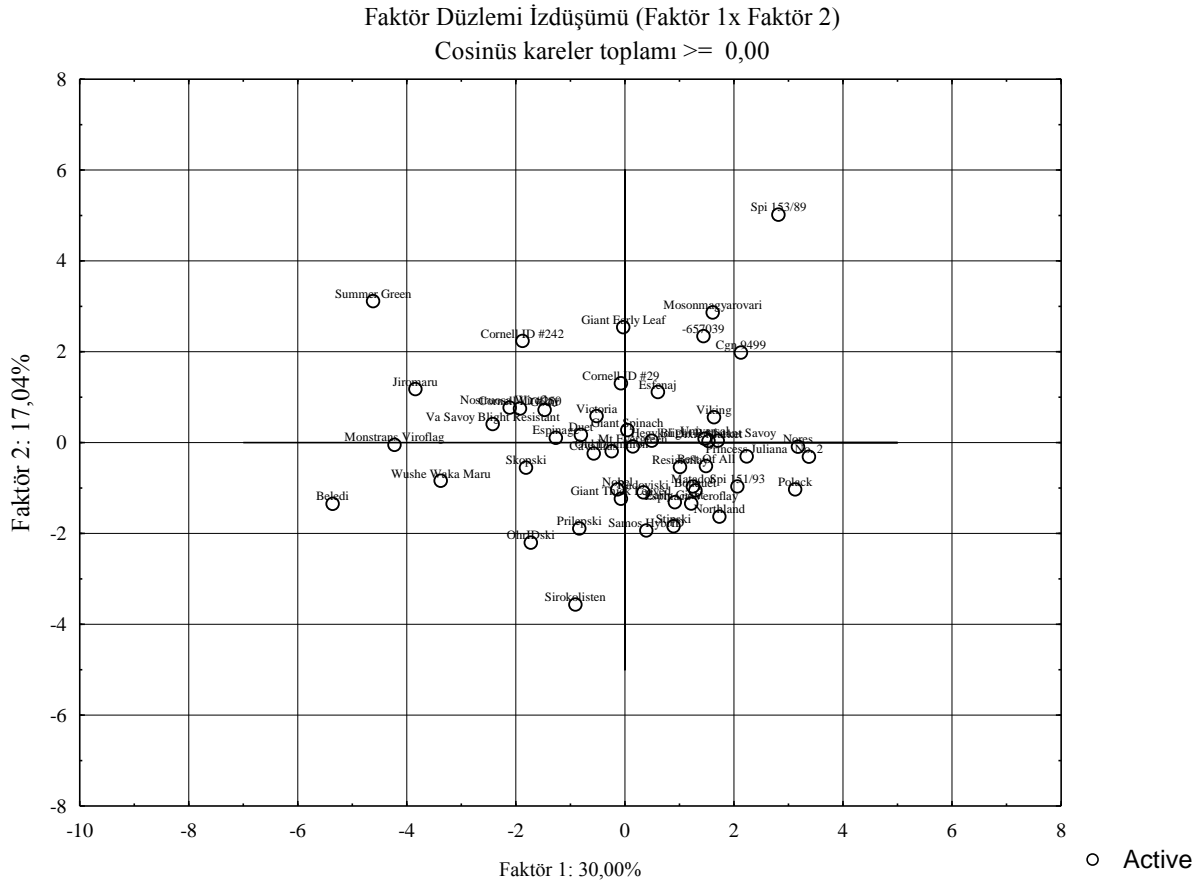
Şekil 4. 1. Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı

4.2.3 Morfolojik özelliklerin temel bileşenler analizi

İncelenen 50 genotipin, birbirlerine benzerliklerini belirlemek amacıyla, Temel Bileşenler Analizi (TBA) esasına göre faktör analizi uygulanmıştır. Morfolojik özellikler bakımından ölçülen ve gözlenen genotipleri tek tek incelediğimizde, genotipler arasındaki genetik yakınlığı belirleyebilmek oldukça güç ve karmaşık görülmektedir. Bundan dolayı, farklı morfolojik özelliklerine göre genotipler, faktör analizi uygulanarak gruplandırılmıştır. Bu genotiplerde ölçülen özelliklere ait faktörler ve bunların varyasyon oranları çizelge 4.3'de görülmektedir. Faktörlerin varyasyon yüzdesi, o faktör grubunda yer alan morfolojik özelliklerine göre değerlendirme yapıldığında, toplam varyasyonun yüzde kaçının temsil edildiğini göstermektedir. Faktör analizi sonucu korelasyon matrisinin eigen değerine göre ilk dört bileşen toplam varyasyonun %68,441'ini açıklamaktadır. (Çizelge 4.3) Bu faktör gruplarına göre genotiplerin gruplandırılmaları Şekil 4.2'de görülmektedir.

Çizelge 4. 3. Temel bileşenler analizi

Bileşen	Başlangıç Eigen Değerleri			Asıl Kareler Toplamı Yükleri			Dönüştürülmüş Kareler Toplamı Yükleri		
	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %
1	4,199	29,996	29,996	4,199	29,996	29,996	3,772	26,944	26,944
2	2,385	17,038	47,034	2,385	17,038	47,034	2,516	17,972	44,916
3	1,961	14,006	61,040	1,961	14,006	61,040	1,977	14,120	59,036
4	1,036	7,401	68,441	1,036	7,401	68,441	1,317	9,405	68,441



Şekil 4. 2. Morfolojik özelliklere göre genotipler arasındaki ilişkilerin PC eksenine göre dağılımı

4.2.4 Yapılan ölçüm sayım ve değerlendirme

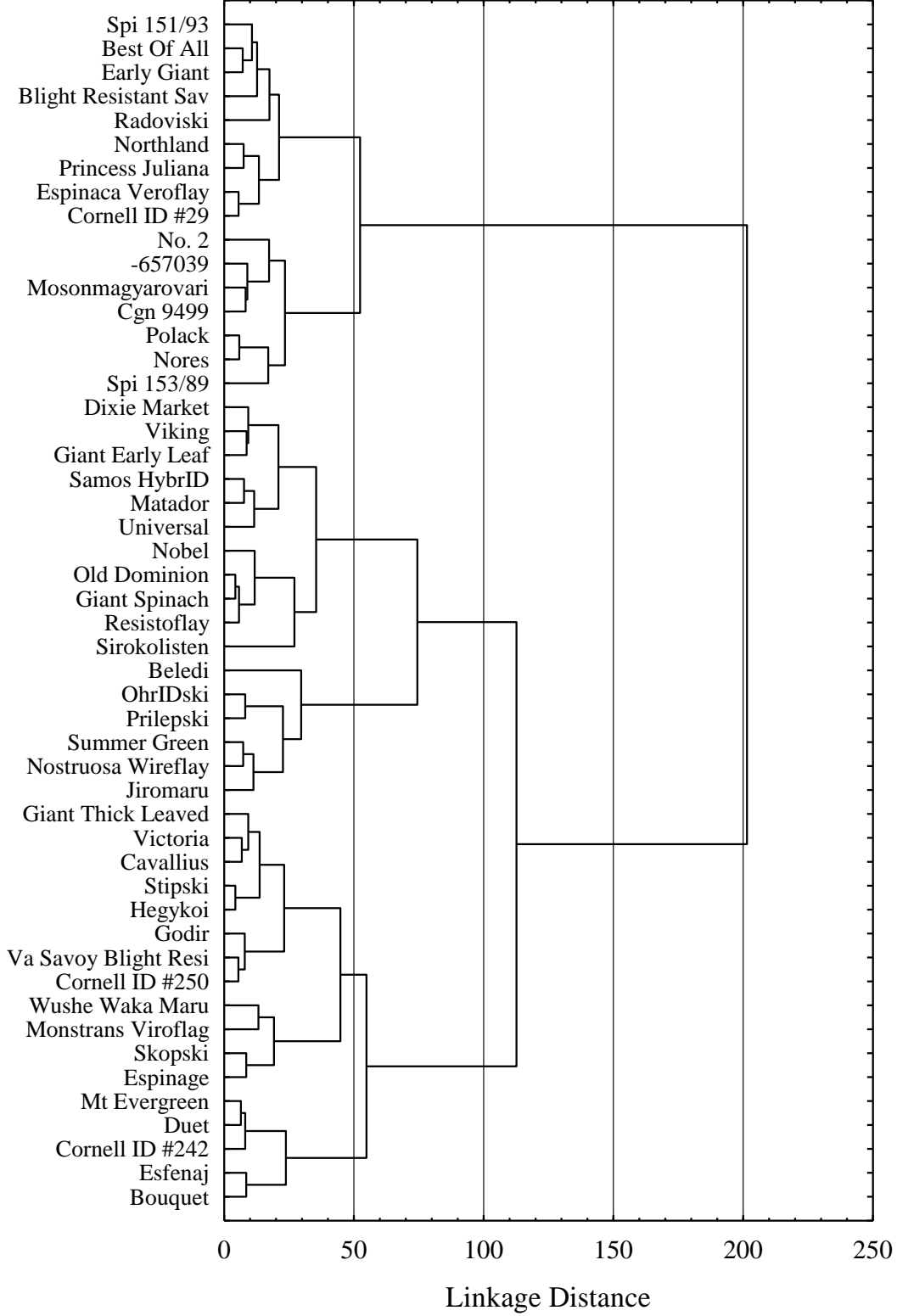
Yapılan ölçümler dikkate alındığında, yaprak saplarında ve damarlarında antosiyanin oluşmadığı gözlemlenmiştir. Yaprak ayası yeşil renk yoğunluğuna bakıldığında genotiplerden 9 adedi açık, 28 adedi orta, 12 adedi koyu ve 1 adedi ise (Spi 151/93 genotipi) çok koyu olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası kabarcıklanma durumuna bakıldığında 14 adedi çok zayıf, 21 adedi zayıf, 12 adedi orta ve 3 adedi güçlü olarak ölçülürken çok güçlü durumu gözlemlenmemiştir. Yaprak ayası dilimlenme durumuna bakıldığında 20 adedi çok zayıf, 16 adedi zayıf, 8 adedi orta ve 6 adedi güçlü olarak tespit edilmiştir. Yaprak sapı durumuna bakıldığında 4 adedi dik, 37 adedi yarı dik ve 9 adedi horizontal olarak tespit edilmiştir. Yaprak sapı uzunluğu durumuna bakıldığında 6 adedi kısa, 23 adedi orta ve 21 adedi uzun olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası durumuna bakıldığında 5 adedi dik, 31 adedi yarı dik, 13 adedi horizontal ve 1 adedi ise (No. 2 genotipi) yarı sarkık olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası şekli durumuna bakıldığında ise 17 adedi üçgen şeklinde, 20 adedi orta oval, 12 adedi geniş oval, 1

adedi ise (Polack genotipi) orta eliptik olarak tespit edilmiş olup, geniş eliptik ve dairesel şekil gözlenmemiştir. Yaprak ayası kenarının kıvrılması durumuna bakıldığında 48 adet kavisli ve 2 adet düz (Beledi ve summer green genotipleri) olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası apeks şekline bakıldığında 35 adet kama uçlu, 14 adet geniş uçlu ve 1 adedi ise (Northland genotipi) yuvarlak uçlu olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası boyuna kesitte şekline bakıldığında iç bükey hiç gözlenmezken, 4 adet düz ve 46 adet dışbükey olarak tespit edilmiştir. Sapa kalkma durumuna bakıldığında 48 adetinde gözlemlenmediği, 2 adetinde ise gözlemlenmiştir. Yaprak parlaklık durumuna bakıldığında ise 1 adet zayıf (Resistofly genotipi), 38 adet orta ve 11 adet güçlü yaprak parlaklığı tespit edilmiştir.

4.2.5 İspanak genotiplerine ait kümeleme analizi

Dendogram incelendiğinde 50 genotipin iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir (Şekil 4.3). Birinci dalda 16 genotip var iken ikinci dalda 34 genotip toplanmıştır. Birinci ve ikinci dalda yer alan sırasıyla 16 ve 34 genotipin ise tekrar iki ve dört alt gruba ayrıldığı görülmektedir. Dendogramda ve Çizelge 4.4’de görüleceği gibi öklid uzaklık değeri azaldıkça genotiplerin daha çok alt gruba ayrıldığı görülmüş olup, bu durum morfolojik özellikler bakımından varyasyonun yüksek olduğu göstermektedir. Ebadi ve ark. (2015)’in İran’dan temin ettiği 121 ıspanak hattında morfolojik özelliklerin varyasyonunun yaptığı çalışmadaki gibi yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Tree Diagram for 50 Cases
Ward's method
Euclidean distances



Şekil 4. 3. Ispanak genotiplerinin morfolojik özelliklerine göre Ward metodu ile yapılan kümeleme analizi.

Farklı türlerin ele alındığı çalışmalarda Beyaz baş lahana (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) ile yaptıkları araştırmada UPOV kriterlerine göre morfolojik özelliklerin varyasyonunun yüksek olduğu saptanmıştır. (Balkaya ve ark. 2005). Ülkemizde bulunan karpuz gen kaynakları üzerine Solmaz ve Sarı (2008)'nin yaptıkları çalışmada UPOV kriterlerine göre aksesyonların birçok morfolojik özellikler bakımında önemli varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışma bulgularının tersi sonuç veren Ulukapı (2009)'nın 36 adet bodur fasulye hattında UPOV kriterlerine göre değerlendirmesinde morfolojik özelliklerin varyasyonu düşük tespit edilmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada temin edilen hatların sadece Çarşamba ovası ve Samsun merkez ile sınırlı olmasından dolayı varyasyonun düşük çıkmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Dendogramı incelediğimizde İlk grupta yer alan 16 genotip A ve B olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. A grubunu incelediğimizde 9 genotip bulunmakta olup A grubunu oluşturan genotiplerin yaprak ayası dilimlenme özelliği, yaprak parlaklığı ve yaprak ayası boyuna kesitte şekli bakımından benzer özellik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu grupta Morfolojik özellikler bakımından en yakın olanlar genotipler Espinaca Veroflay ile Cornel ID#29 (d=5,6) olarak tespit edilmiş olup; iki genotipin morfolojik özellikler bakımından yaprak ayası dilimleme özelliği dışındaki diğer özellikler bakımından birbirine benzer özellikler göstermişlerdir. Morfolojik özellikler bakımından yakın olan diğer genotipler ise Northland ile Princess Juliana (d=7,6)'dır. İki genotipin morfolojik özellikler bakımından yaprak ayası kabarcıklanma ve yaprak ayası apeks şekli özelliği dışındaki özellikler bakımından benzer özellikler göstermişlerdir.

İlk grubun altında yer alan B grubu 7 genotipten oluşmaktadır. B grubunu oluşturan genotiplerin toplam yaprak ağırlığı değerleri açısından yakın değerleri sergilemiştir. Morfolojik özellikler bakımından yakın olan genotipler ise Polack ve Nores (d=6,2)'dir. İki genotip morfolojik özellikler bakımından yaprak ayası yeşil renk yoğunluğu ve yaprak sapı uzunluğu özelliği dışındaki özellikler bakımından benzer özellikler göstermişlerdir. İkinci grup kendi içinde C, D, E, F olmak üzere dört alt gruba ayrılmış olup;

C grubunda 11 genotip bulunmakta olup Morfolojik özellikler bakımından yakın olan genotipler ise Old Dominion ve Giant Spinach (d=5,3)'dir. İki genotip morfolojik özellikler bakımından sapa kalkma, yaprak ayası apeks şekli ve yaprak ayası kabarcıklanma özelliği dışındaki özellikler bakımından benzer özellikler göstermişlerdir. D grubunda 6 genotip

bulunmaktadır. D grubunu oluşturan genotipler toplam yaprak alanı değerleri açısından yakın değerler sergilemiş olup tüm gruplar içerisinde en yüksek yaprak alanına sahip Beledi genotipi bu grupta yer almaktadır. Morfolojik özellikler bakımından yakın olan genotipler ise Summer Green ve Nostruosa Wireflay (d=7,3)'dir.

E grubunda 8 genotip bulunmaktadır. E grubunu oluşturan genotiplerin yaprak ayası durumuna göre benzer özellikler sergilemişlerdir. Morfolojik özellikler bakımından yakın olan genotipler ise Stipski ve Hegykoi (d=4,8) 'dir. İki genotipin morfolojik özellikler bakımından yaprak sapı durumu, yaprak ayası durumu ve yaprak sapı uzunluğu özelliği dışındaki özellikler bakımından benzer özellikler göstermişlerdir.

F grubunda 9 genotip bulunmakta olup, grubu oluşturan genotipler toplam kök uzunluğu açısından yakın değerler sergilemiş olup, tüm gruplar içerisinde en yüksek kök uzunluğuna sahip Bouquet genotipi bu grupta yer almaktadır. Morfolojik özellikler bakımından yakın olan Mt Evergreen ve Duet (d=6,8) bulunmaktadır. İki genotipin morfolojik özellikler bakımından yaprak ayası şekli, yaprak ayası kabarcıklanma ve yaprak sapı uzunluğu özelliği dışındaki özellikler bakımından benzer özellikler göstermişlerdir.

Yaptığımız çalışmada birçok grup ve alt grup belirlenmesine karşın Avşar (2011)'in Türk ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) çeşitlerinde genetik çeşitliliğin incelenmesi isimli çalışmasında 81 tane Türk ıspanak hattının Wageningen Üniversitesi Genetik Kaynaklar Merkezinden alınan bilgiler ile 12 parametrenin morfolojik analizlerini yapmış olup analizler sonucunda hiçbir belirgin gruplanma gözlemlenmemiştir. İki çalışma arasındaki farklılık, bizim yaptığımız çalışmada Avşar (2011)'nin çalışmasına göre daha geniş coğrafyadan genotiplerin temin edilmesinden kaynaklı olacağı düşünülmektedir.

Ebadi ve ark. (2015)'in bazı morfolojik özellikler ile yaptığı inceleme sonucunda; cluster analiz yöntemini kullanarak 121 ıspanak bireyini 6 farklı grupta toplamış olup gruplar arasında bazı has özellikler gözlemlenmiştir. I. ve II. Grup çok açık bir şekilde diğer gruplardan farklı olup, III. ve V. Grubunda IV. ve VI. Gruptan farklı olduğunu tespit etmiştir.

Farklı bitkilerde Balkaya ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinden topladıkları beyaz baş lahanaların UPOV kriterlerine göre değerlendirilen verilerde çoklu varyans analizi, 12 kantitatif ve 10 kalitatif değişken için ise kümeleme analizi yapmışlardır. Bu çalışma, oldukça fazla morfolojik çeşitlilik olduğunu göstermiştir. Kümeleme analizi sonucunda 10 grup ve bunların da kendi içlerinde değişik sayıda alt grupları belirlenmiştir. Solmaz ve Sarı (2008) yaptıkları çalışmada ise Türkiye'de

bulunan karpuz gen kaynaklarını toplamışlar ve 135 tane aksesyonu UPOV kriterlerine göre 56 farklı özellik bakımından incelemişler ve morfolojik karakterizasyonunu yapmışlardır. Belirleyici Unsur Analizine göre aksesyonlar 5 gruba ayrılmıştır.

Yanmaz ve ark. (2011) Dadaş ismiyle tescil denemelerine sunulan tere çeşit adayının, diğer çeşitlerden farklılığını ortaya koymak amacıyla yaptıkları araştırmada, Ankara ve Erzurum koşullarında bitkinin mevcut çeşitlerle karşılaştırmalı olarak morfolojik özellikleri belirlemişlerdir. Morfolojik özellik olarak çeşit ayırımında kullanılan UPOV belgelerinden yararlanılarak, bitki boyu, genişliği, yaprak şekli, sayısı, yaprak ve sap uzunluğuna ilişkin 18 özellik belirlemişlerdir. Araştırmada tanık olarak tohum pazarında paketli olarak satılmakta olan tere tohumları kullanılmışlardır. Araştırma sonucunda, Dadaş teresinin mevcut terelerden farklı yaprak şekil ve özelliklere sahip olduğu görülmüş olup, tescil denemelerine sunulmasına karar verilmişlerdir.

Çizelge 4. 4. Genotipler arasındaki Öklid uzaklık değerleri

Genotip Adı.	Spi 151/93	Dixie Market	Giant Thick Leaved	Blight Resistant Savoy	Northland	Nobel	Old Dominion	Resistoflay
Spi 151/93	0,0	15,7	19,8	14,4	13,0	15,3	14,5	11,5
Dixie Market	15,7	0,0	13,6	21,5	20,5	20,6	14,5	11,2
Giant Thick Leaved	19,8	13,6	0,0	27,6	20,4	18,3	14,5	15,4
Blight Resistant Sav	14,4	21,5	27,6	0,0	16,5	14,8	15,5	13,9
Northland	13,0	20,5	20,4	16,5	0,0	11,8	12,3	12,5
Nobel	15,3	20,6	18,3	14,8	11,8	0,0	8,1	11,5
Old Dominion	14,5	14,5	14,5	15,5	12,3	8,1	0,0	6,4
Resistoflay	11,5	11,2	15,4	13,9	12,5	11,5	6,4	0,0
Mt Evergreen	25,9	21,3	14,6	34,6	22,2	26,4	22,0	22,9
Viking	13,6	9,0	19,9	15,7	19,1	19,6	13,9	9,0
Beledi	42,0	36,6	28,8	46,0	44,6	36,1	35,4	38,3
Giant Spinach	13,7	13,1	15,1	14,5	14,3	9,9	5,3	5,4
No. 2	24,6	32,5	39,8	19,1	31,2	29,5	30,9	27,9
Espinaca Veroflay	12,1	22,3	22,9	13,3	8,1	10,4	13,1	13,1
Polack	13,0	21,8	27,9	13,9	13,8	20,4	19,2	15,7
Best Of All	8,4	19,0	22,7	10,0	11,5	12,7	13,6	11,2
Early Giant	11,7	18,0	21,2	10,4	14,5	10,6	10,7	9,4
Wushe Waka Maru	28,6	30,8	20,5	33,6	26,5	20,3	22,8	27,1
101-2	12,8	25,7	31,5	13,6	19,1	21,7	22,7	19,9
OhrIDski	29,6	20,6	16,0	33,3	32,1	25,6	21,8	23,3
Sirokolisten	29,5	27,7	24,6	26,2	28,0	18,3	19,0	22,5
Radoviski	13,1	21,9	19,2	19,1	16,2	12,2	16,0	16,9
Samos HybrID	16,3	14,5	17,2	16,3	20,3	13,5	11,0	10,9

Nores	11,3	18,9	26,6	13,8	15,3	20,9	18,9	14,2
Prilepski	27,6	18,6	18,2	31,4	32,8	26,6	22,9	23,1
Stipski	13,2	11,8	10,8	18,7	14,8	12,4	9,3	9,6
Skopski	28,4	28,3	17,3	36,0	26,6	24,0	24,8	27,9
Summer Green	21,1	18,5	11,8	27,0	22,9	17,6	15,1	17,9
Matador	14,7	12,6	18,5	15,1	21,0	15,9	13,4	11,7
Nostruosa Wireflay	20,3	18,6	12,2	25,2	22,9	15,5	14,7	17,2
Universal	18,5	12,1	20,8	20,8	27,0	23,1	19,5	16,4
Espionage	22,8	22,1	11,4	31,8	21,4	20,9	19,6	22,0
Jiromaru	26,8	22,5	16,3	30,4	29,3	21,1	19,2	22,4
Esfenaj	22,5	27,9	23,9	31,4	16,7	25,1	24,5	24,9
Mosonmagyarovari	13,9	22,1	30,2	10,0	18,5	21,1	20,2	16,6
Hegykoi	11,8	11,7	11,2	18,0	12,6	11,7	8,5	9,1
Spi 153/89	22,7	30,0	39,0	22,2	26,6	32,5	30,8	26,5
Giant Early Leaf	10,3	9,4	16,0	18,4	17,4	18,2	13,3	10,0
Princess Juliana	13,2	21,0	24,5	15,1	7,6	16,8	15,9	14,5
Godir	18,6	19,3	11,0	25,6	15,9	14,4	12,8	16,0
Victoria	17,3	14,2	10,6	24,8	15,3	17,8	12,5	13,8
Monstrans Viroflag	34,7	33,0	21,9	40,6	34,9	28,2	29,0	32,8
Cavallius	17,8	14,4	7,2	24,3	16,5	15,0	11,0	13,8
Bouquet	25,1	27,0	22,8	32,3	17,1	25,4	23,6	24,7
Duet	25,1	22,9	15,0	32,9	19,6	23,4	20,2	22,2
Va Savoy Blight Resi	21,1	22,9	15,0	25,7	16,7	13,6	13,2	18,3
Cornell ID #242	22,5	20,4	13,1	31,4	19,9	22,6	18,8	20,7
Cornell ID #250	17,7	22,1	15,1	23,7	14,0	12,0	12,8	16,7
Cgn 9499	17,3	26,6	34,4	12,8	23,9	24,3	24,8	21,2
Cornell ID #29	12,2	23,6	25,1	12,2	10,2	12,0	14,3	14,7

Cizelge 4.4. devamı

Genotip Adı	Mt Evergreen	Viking	Beledi	Giant Spinach	No. 2	Espinaca Veroflay	Polack	Best Of All	Early Giant
Spi 151/93	25,9	13,6	42,0	13,7	24,6	12,1	13,0	8,4	11,7
Dixie Market	21,3	9,0	36,6	13,1	32,5	22,3	21,8	19,0	18,0
Giant Thick Leaved	14,6	19,9	28,8	15,1	39,8	22,9	27,9	22,7	21,2
Blight Resistant Sav	34,6	15,7	46,0	14,5	19,1	13,3	13,9	10,0	10,4
Northland	22,2	19,1	44,6	14,3	31,2	8,1	13,8	11,5	14,5
Nobel	26,4	19,6	36,1	9,9	29,5	10,4	20,4	12,7	10,6
Old Dominion	22,0	13,9	35,4	5,3	30,9	13,1	19,2	13,6	10,7
Resistoflay	22,9	9,0	38,3	5,4	27,9	13,1	15,7	11,2	9,4
Mt Evergreen	0,0	26,5	39,7	23,8	47,8	27,7	30,8	29,1	29,8
Viking	26,5	0,0	41,7	11,9	26,4	19,2	16,4	15,0	13,9
Beledi	39,7	41,7	0,0	35,7	54,1	44,3	52,3	44,2	39,8
Giant Spinach	23,8	11,9	35,7	0,0	28,1	14,4	18,9	13,2	9,2
No. 2	47,8	26,4	54,1	28,1	0,0	26,0	24,5	21,9	21,6
Espinaca Veroflay	27,7	19,2	44,3	14,4	26,0	0,0	12,7	6,8	10,0
Polack	30,8	16,4	52,3	18,9	24,5	12,7	0,0	10,1	15,0
Best Of All	29,1	15,0	44,2	13,2	21,9	6,8	10,1	0,0	7,8
Early Giant	29,8	13,9	39,8	9,2	21,6	10,0	15,0	7,8	0,0
Wushe Waka Maru	27,4	33,9	27,5	24,4	43,5	25,9	36,6	28,6	26,4
101-2	36,4	20,3	51,7	21,8	18,5	14,9	11,9	11,1	16,0
OhrIDski	28,2	25,5	20,8	21,7	43,4	32,3	37,1	31,0	26,6
Sirokolisten	35,2	28,1	29,1	19,3	38,8	27,5	34,7	28,3	22,7
Radoviski	27,7	22,3	36,1	16,5	28,2	12,9	21,9	12,9	14,3
Samos HybrID	29,1	14,0	32,4	9,5	28,2	18,5	22,3	15,9	11,0
Nores	30,0	13,0	50,6	17,9	22,4	14,2	6,2	10,2	14,7
Prilepski	31,1	23,1	23,7	21,9	39,4	31,9	35,4	29,2	25,2

Stipski	20,7	14,5	33,4	10,0	31,7	15,4	20,4	14,3	13,2
Skopski	21,4	33,7	29,5	26,8	47,2	28,1	36,8	30,0	30,1
Summer Green	22,0	22,1	26,7	16,3	38,0	22,3	29,2	22,2	19,8
Matador	29,8	12,0	34,1	11,3	25,3	19,1	21,8	15,3	12,2
Nostruosa Wireflay	24,8	21,9	23,9	15,1	35,2	21,7	29,7	21,3	18,3
Universal	32,1	12,8	35,0	16,8	27,0	25,5	25,6	20,6	18,2
Espinage	14,1	27,2	31,2	21,5	43,4	23,9	31,2	25,5	25,7
Jiromaru	28,5	26,2	18,7	19,7	41,0	28,7	35,8	28,2	23,9
Esfenaj	17,6	29,5	49,1	26,7	43,0	21,1	24,5	24,0	28,0
Mosonmagyarovari	35,2	15,4	51,5	18,9	19,3	15,7	9,2	11,2	14,5
Hegykoi	19,1	14,3	34,9	9,6	31,2	14,0	19,3	13,3	13,3
Spi 153/89	40,8	23,4	62,2	29,6	24,2	24,9	15,0	21,5	25,7
Giant Early Leaf	22,7	8,7	38,9	12,2	28,5	17,2	17,0	13,6	13,7
Princess Juliana	25,3	18,0	49,4	17,1	29,2	10,7	9,7	11,3	16,2
Godir	15,7	22,3	32,0	15,5	38,3	17,8	26,1	20,1	19,4
Victoria	11,8	17,7	36,7	14,7	38,5	19,1	22,7	19,6	19,7
Monstrans Viroflag	30,2	38,1	17,1	30,5	50,5	35,0	44,6	36,5	34,0
Cavallius	14,8	18,9	31,3	13,2	37,7	19,0	25,1	19,6	18,6
Bouquet	13,7	29,5	48,3	26,2	46,1	23,5	26,5	26,5	29,4
Duet	6,8	27,2	39,2	22,8	47,0	24,9	29,6	27,2	28,0
Va Savoy Blight Resi	19,4	25,1	32,4	16,7	39,9	18,6	27,5	21,5	20,2
Cornell ID #242	8,9	24,8	36,4	21,2	44,3	24,0	28,7	25,5	26,0
Cornell ID #250	19,7	23,7	34,7	15,7	36,9	14,9	24,2	17,9	17,7
Cgn 9499	41,0	19,8	52,7	22,6	11,3	19,3	15,4	14,4	16,4
Cornell ID #29	29,6	19,7	45,4	15,5	25,1	5,6	13,2	8,0	11,2

Çizelge 4.4. Devamı

Genotip Adı	Wushe Waka Maru	101-2	OhrIDski	Sirokolisten	Radoviski	Samos HybrID	Nores	Prilepski	Stipski
Spi 151/93	28,6	12,8	29,6	29,5	13,1	16,3	11,3	27,6	13,2
Dixie Market	30,8	25,7	20,6	27,7	21,9	14,5	18,9	18,6	11,8
Giant Thick Leaved	20,5	31,5	16,0	24,6	19,2	17,2	26,6	18,2	10,8
Blight Resistant Sav	33,6	13,6	33,3	26,2	19,1	16,3	13,8	31,4	18,7
Northland	26,5	19,1	32,1	28,0	16,2	20,3	15,3	32,8	14,8
Nobel	20,3	21,7	25,6	18,3	12,2	13,5	20,9	26,6	12,4
Old Dominion	22,8	22,7	21,8	19,0	16,0	11,0	18,9	22,9	9,3
Resistoflay	27,1	19,9	23,3	22,5	16,9	10,9	14,2	23,1	9,6
Mt Evergreen	27,4	36,4	28,2	35,2	27,7	29,1	30,0	31,1	20,7
Viking	33,9	20,3	25,5	28,1	22,3	14,0	13,0	23,1	14,5
Beledi	27,5	51,7	20,8	29,1	36,1	32,4	50,6	23,7	33,4
Giant Spinach	24,4	21,8	21,7	19,3	16,5	9,5	17,9	21,9	10,0
No. 2	43,5	18,5	43,4	38,8	28,2	28,2	22,4	39,4	31,7
Espinaca Veroflay	25,9	14,9	32,3	27,5	12,9	18,5	14,2	31,9	15,4
Polack	36,6	11,9	37,1	34,7	21,9	22,3	6,2	35,4	20,4

Best Of All	28,6	11,1	31,0	28,3	12,9	15,9	10,2	29,2	14,3
Early Giant	26,4	16,0	26,6	22,7	14,3	11,0	14,7	25,2	13,2
Wushe Waka Maru	0,0	36,5	25,2	26,5	19,1	26,0	36,8	28,4	22,3
101-2	36,5	0,0	39,6	36,5	19,6	24,0	11,5	36,8	23,6
OhrIDski	25,2	39,6	0,0	22,0	27,8	17,9	35,7	8,1	19,8
Sirokolisten	26,5	36,5	22,0	0,0	27,1	17,1	34,9	25,1	22,8
Radoviski	19,1	19,6	27,8	27,1	0,0	17,6	21,4	26,6	13,5
Samos HybrID	26,0	24,0	17,9	17,1	17,6	0,0	21,5	16,4	11,1
Nores	36,8	11,5	35,7	34,9	21,4	21,5	0,0	33,4	19,4
Prilepski	28,4	36,8	8,1	25,1	26,6	16,4	33,4	0,0	19,1
Stipski	22,3	23,6	19,8	22,8	13,5	11,1	19,4	19,1	0,0
Skopski	13,6	37,8	26,6	32,4	20,4	28,8	36,3	28,8	21,0
Summer Green	16,0	30,1	15,3	24,2	17,1	16,3	28,3	16,8	13,5
Matador	28,6	22,1	21,2	21,9	17,1	7,7	19,4	17,7	11,2
Nostruosa Wireflay	15,5	29,5	15,1	21,0	14,5	14,3	28,2	15,8	12,7
Universal	33,7	25,6	21,4	27,3	22,6	12,9	22,1	16,1	16,4
Espionage	15,9	33,3	23,9	30,7	18,4	24,8	30,3	26,1	16,2
Jiromaru	18,5	35,8	10,8	19,3	22,7	16,9	34,7	13,9	18,8

Esfenaj	28,7	28,6	38,6	40,5	23,4	32,5	25,3	39,7	23,3
Mosonmagyarovari	38,4	8,8	37,5	33,8	22,6	21,3	8,4	34,7	21,9
Hegykoi	22,0	22,1	22,2	24,3	12,4	13,4	18,0	21,8	4,8
Spi 153/89	48,3	15,6	47,5	45,9	32,5	32,9	13,5	44,5	32,0
Giant Early Leaf	28,8	19,1	24,0	29,2	17,7	14,5	14,2	21,8	11,6
Princess Juliana	32,0	16,0	35,8	32,7	19,3	22,7	11,4	35,3	17,4
Godir	15,7	28,4	22,8	25,5	15,3	19,8	25,4	24,9	12,1
Victoria	23,3	27,6	22,8	28,3	19,7	19,3	22,1	24,2	11,2
Monstrans Viroflag	14,1	44,2	22,8	29,2	26,2	29,8	43,7	26,0	26,3
Cavallius	18,7	28,5	18,9	24,2	16,5	16,5	24,2	20,6	8,6
Bouquet	29,4	32,6	37,0	38,7	26,6	32,4	27,5	39,1	23,2
Duet	23,8	35,0	28,3	33,2	25,2	28,0	29,7	31,5	19,0
Va Savoy Blight Resi	14,1	29,7	23,6	23,1	16,9	20,1	28,1	26,5	14,6
Cornell ID #242	22,2	32,5	25,8	32,6	22,8	25,7	28,2	28,2	17,3
Cornell ID #250	14,5	25,9	25,3	25,0	13,1	19,5	24,9	27,2	13,5
Cgn 9499	40,3	9,3	40,1	36,2	23,8	23,8	13,6	36,6	26,0
Cornell ID #29	27,3	12,6	34,0	28,5	14,2	19,6	14,7	33,4	17,5

Çizelge 4.4. devamı

Genotip Adı.	Skopski	Summer Green	Matador	Nostruosa Wireflay	Universal	Espinage	Jiromaru	Esfenaj	Mosonmag yarovari
Spi 151/93	28,4	21,1	14,7	20,3	18,5	22,8	26,8	22,5	13,9
Dixie Market	28,3	18,5	12,6	18,6	12,1	22,1	22,5	27,9	22,1
Giant Thick Leaved	17,3	11,8	18,5	12,2	20,8	11,4	16,3	23,9	30,2
Blight Resistant Sav	36,0	27,0	15,1	25,2	20,8	31,8	30,4	31,4	10,0
Northland	26,6	22,9	21,0	22,9	27,0	21,4	29,3	16,7	18,5
Nobel	24,0	17,6	15,9	15,5	23,1	20,9	21,1	25,1	21,1
Old Dominion	24,8	15,1	13,4	14,7	19,5	19,6	19,2	24,5	20,2
Resistoflay	27,9	17,9	11,7	17,2	16,4	22,0	22,4	24,9	16,6
Mt Evergreen	21,4	22,0	29,8	24,8	32,1	14,1	28,5	17,6	35,2
Viking	33,7	22,1	12,0	21,9	12,8	27,2	26,2	29,5	15,4
Beledi	29,5	26,7	34,1	23,9	35,0	31,2	18,7	49,1	51,5
Giant Spinach	26,8	16,3	11,3	15,1	16,8	21,5	19,7	26,7	18,9
No. 2	47,2	38,0	25,3	35,2	27,0	43,4	41,0	43,0	19,3
Espinaca Veroflay	28,1	22,3	19,1	21,7	25,5	23,9	28,7	21,1	15,7
Polack	36,8	29,2	21,8	29,7	25,6	31,2	35,8	24,5	9,2
Best Of All	30,0	22,2	15,3	21,3	20,6	25,5	28,2	24,0	11,2
Early Giant	30,1	19,8	12,2	18,3	18,2	25,7	23,9	28,0	14,5
Wushe Waka Maru	13,6	16,0	28,6	15,5	33,7	15,9	18,5	28,7	38,4
101-2	37,8	30,1	22,1	29,5	25,6	33,3	35,8	28,6	8,8
OhrIDski	26,6	15,3	21,2	15,1	21,4	23,9	10,8	38,6	37,5
Sirokolisten	32,4	24,2	21,9	21,0	27,3	30,7	19,3	40,5	33,8
Radoviski	20,4	17,1	17,1	14,5	22,6	18,4	22,7	23,4	22,6
Samos HybrID	28,8	16,3	7,7	14,3	12,9	24,8	16,9	32,5	21,3
Nores	36,3	28,3	19,4	28,2	22,1	30,3	34,7	25,3	8,4
Prilepski	28,8	16,8	17,7	15,8	16,1	26,1	13,9	39,7	34,7

Stipski	21,0	13,5	11,2	12,7	16,4	16,2	18,8	23,3	21,9
Skopski	0,0	17,6	29,3	17,9	33,1	9,4	22,6	23,9	39,3
Summer Green	17,6	0,0	18,8	7,3	21,8	13,9	10,8	27,1	30,1
Matador	29,3	18,8	0,0	15,9	8,3	25,3	20,3	32,4	19,2
Nostruosa Wireflay	17,9	7,3	15,9	0,0	19,4	15,3	9,8	29,3	29,7
Universal	33,1	21,8	8,3	19,4	0,0	28,9	22,8	36,5	22,5
Espionage	9,4	13,9	25,3	15,3	28,9	0,0	20,8	18,9	34,2
Jiromaru	22,6	10,8	20,3	9,8	22,8	20,8	0,0	36,0	35,2
Esfenaj	23,9	27,1	32,4	29,3	36,5	18,9	36,0	0,0	30,2
Mosonmagyarovari	39,3	30,1	19,2	29,7	22,5	34,2	35,2	30,2	0,0
Hegykoi	20,3	13,6	12,6	13,1	17,6	14,9	20,1	20,7	20,8
Spi 153/89	48,0	39,6	30,3	40,0	31,6	42,0	46,1	33,7	13,1
Giant Early Leaf	28,0	16,7	13,0	17,7	14,5	21,3	23,0	24,4	17,2
Princess Juliana	31,0	26,6	21,8	27,1	27,0	25,8	33,5	18,3	14,4
Godir	14,6	11,7	20,9	12,6	25,7	8,2	18,8	18,5	28,6
Victoria	20,6	14,4	20,2	17,3	23,7	12,8	21,8	17,9	26,1
Monstrans Viroflag	14,5	18,9	31,4	17,5	34,6	18,6	17,3	35,9	45,4
Cavallius	16,5	10,4	17,5	11,9	21,8	10,1	17,1	20,9	27,5
Bouquet	24,3	27,5	32,8	29,9	37,1	18,9	35,4	8,8	32,5
Duet	18,6	20,3	29,3	23,3	33,0	12,1	27,2	15,0	34,2
Va Savoy Blight Resi	16,7	12,8	22,8	14,6	28,7	12,5	18,2	21,3	30,0
Cornell ID #242	17,7	16,2	26,6	19,9	29,7	9,8	23,7	16,2	32,3
Cornell ID #250	16,7	12,8	21,8	14,3	27,6	12,2	20,0	18,3	27,0
Cgn 9499	42,6	33,2	21,3	31,7	23,7	38,1	37,5	35,5	8,9
Cornell ID #29	30,1	23,4	20,0	23,0	26,3	25,6	29,3	22,5	14,2

Çizelge 4.4. devamı

Genotip Adı	Hegykoi	Spi 153/89	Giant Early Leaf	Princess Juliana	Godir	Victoria	Monstrans Viroflag	Cavallius	Bouquet
Spi 151/93	11,8	22,7	10,3	13,2	18,6	17,3	34,7	17,8	25,1
Dixie Market	11,7	30,0	9,4	21,0	19,3	14,2	33,0	14,4	27,0
Giant Thick Leaved	11,2	39,0	16,0	24,5	11,0	10,6	21,9	7,2	22,8
Blight Resistant Sav	18,0	22,2	18,4	15,1	25,6	24,8	40,6	24,3	32,3
Northland	12,6	26,6	17,4	7,6	15,9	15,3	34,9	16,5	17,1
Nobel	11,7	32,5	18,2	16,8	14,4	17,8	28,2	15,0	25,4
Old Dominion	8,5	30,8	13,3	15,9	12,8	12,5	29,0	11,0	23,6
Resistoflay	9,1	26,5	10,0	14,5	16,0	13,8	32,8	13,8	24,7
Mt Evergreen	19,1	40,8	22,7	25,3	15,7	11,8	30,2	14,8	13,7
Viking	14,3	23,4	8,7	18,0	22,3	17,7	38,1	18,9	29,5
Beledi	34,9	62,2	38,9	49,4	32,0	36,7	17,1	31,3	48,3
Giant Spinach	9,6	29,6	12,2	17,1	15,5	14,7	30,5	13,2	26,2
No. 2	31,2	24,2	28,5	29,2	38,3	38,5	50,5	37,7	46,1
Espinaca Veroflay	14,0	24,9	17,2	10,7	17,8	19,1	35,0	19,0	23,5
Polack	19,3	15,0	17,0	9,7	26,1	22,7	44,6	25,1	26,5
Best Of All	13,3	21,5	13,6	11,3	20,1	19,6	36,5	19,6	26,5
Early Giant	13,3	25,7	13,7	16,2	19,4	19,7	34,0	18,6	29,4
Wushe Waka Maru	22,0	48,3	28,8	32,0	15,7	23,3	14,1	18,7	29,4
101-2	22,1	15,6	19,1	16,0	28,4	27,6	44,2	28,5	32,6
OhrIDski	22,2	47,5	24,0	35,8	22,8	22,8	22,8	18,9	37,0
Sirokolisten	24,3	45,9	29,2	32,7	25,5	28,3	29,2	24,2	38,7
Radoviski	12,4	32,5	17,7	19,3	15,3	19,7	26,2	16,5	26,6
Samos HybrID	13,4	32,9	14,5	22,7	19,8	19,3	29,8	16,5	32,4
Nores	18,0	13,5	14,2	11,4	25,4	22,1	43,7	24,2	27,5

Prilepski	21,8	44,5	21,8	35,3	24,9	24,2	26,0	20,6	39,1
Stipski	4,8	32,0	11,6	17,4	12,1	11,2	26,3	8,6	23,2
Skopski	20,3	48,0	28,0	31,0	14,6	20,6	14,5	16,5	24,3
Summer Green	13,6	39,6	16,7	26,6	11,7	14,4	18,9	10,4	27,5
Matador	12,6	30,3	13,0	21,8	20,9	20,2	31,4	17,5	32,8
Nostruosa Wireflay	13,1	40,0	17,7	27,1	12,6	17,3	17,5	11,9	29,9
Universal	17,6	31,6	14,5	27,0	25,7	23,7	34,6	21,8	37,1
Espionage	14,9	42,0	21,3	25,8	8,2	12,8	18,6	10,1	18,9
Jiromaru	20,1	46,1	23,0	33,5	18,8	21,8	17,3	17,1	35,4
Esfenaj	20,7	33,7	24,4	18,3	18,5	17,9	35,9	20,9	8,8
Mosonmagyarovari	20,8	13,1	17,2	14,4	28,6	26,1	45,4	27,5	32,5
Hegykoi	0,0	30,3	10,6	15,3	10,4	9,8	26,8	7,5	20,8
Spi 153/89	30,3	0,0	24,8	21,2	37,2	33,6	55,5	36,5	37,0
Giant Early Leaf	10,6	24,8	0,0	17,5	17,2	13,4	33,1	14,7	25,9
Princess Juliana	15,3	21,2	17,5	0,0	20,8	18,0	40,0	20,4	19,3
Godir	10,4	37,2	17,2	20,8	0,0	9,8	21,0	6,9	18,6
Victoria	9,8	33,6	13,4	18,0	9,8	0,0	27,8	6,8	16,0
Monstrans Viroflag	26,8	55,5	33,1	40,0	21,0	27,8	0,0	22,4	36,0
Cavallius	7,5	36,5	14,7	20,4	6,9	6,8	22,4	0,0	19,5
Bouquet	20,8	37,0	25,9	19,3	18,6	16,0	36,0	19,5	0,0
Duet	17,6	40,7	22,9	23,2	12,7	10,4	27,9	13,0	10,9
Va Savoy Blight Resi	13,7	39,7	20,6	22,0	7,7	12,6	21,1	9,9	20,2
Cornell ID #242	15,6	38,9	19,2	23,3	10,2	8,2	25,5	10,8	14,8
Cornell ID #250	12,0	36,2	18,4	19,3	7,1	12,5	23,0	10,5	19,2
Cgn 9499	25,2	15,8	21,5	20,8	32,7	31,7	47,5	32,1	38,7
Cornell ID #29	15,7	23,6	17,5	11,1	19,3	20,4	36,3	20,7	25,1

Çizelge 4.4. devamı

Genotip adı	Duet	Va Savoy Blight Resistant	Cornell ID #242	Cornell ID #250	Cgn 9499	Cornell ID #29
Spi 151/93	25,1	21,1	22,5	17,7	17,3	12,2
Dixie Market	22,9	22,9	20,4	22,1	26,6	23,6
Giant Thick Leaved	15,0	15,0	13,1	15,1	34,4	25,1
Blight Resistant Sav	32,9	25,7	31,4	23,7	12,8	12,2
Northland	19,6	16,7	19,9	14,0	23,9	10,2
Nobel	23,4	13,6	22,6	12,0	24,3	12,0
Old Dominion	20,2	13,2	18,8	12,8	24,8	14,3
Resistoflay	22,2	18,3	20,7	16,7	21,2	14,7
Mt Evergreen	6,8	19,4	8,9	19,7	41,0	29,6
Viking	27,2	25,1	24,8	23,7	19,8	19,7
Beledi	39,2	32,4	36,4	34,7	52,7	45,4
Giant Spinach	22,8	16,7	21,2	15,7	22,6	15,5
No. 2	47,0	39,9	44,3	36,9	11,3	25,1
Espinaca Veroflay	24,9	18,6	24,0	14,9	19,3	5,6
Polack	29,6	27,5	28,7	24,2	15,4	13,2
Best Of All	27,2	21,5	25,5	17,9	14,4	8,0
Early Giant	28,0	20,2	26,0	17,7	16,4	11,2
Wushe Waka Maru	23,8	14,1	22,2	14,5	40,3	27,3
101-2	35,0	29,7	32,5	25,9	9,3	12,6
OhrIDski	28,3	23,6	25,8	25,3	40,1	34,0
Sirokolisten	33,2	23,1	32,6	25,0	36,2	28,5
Radoviski	25,2	16,9	22,8	13,1	23,8	14,2
Samos HybrID	28,0	20,1	25,7	19,5	23,8	19,6
Nores	29,7	28,1	28,2	24,9	13,6	14,7

Prilepski	31,5	26,5	28,2	27,2	36,6	33,4
Stipski	19,0	14,6	17,3	13,5	26,0	17,5
Skopski	18,6	16,7	17,7	16,7	42,6	30,1
Summer Green	20,3	12,8	16,2	12,8	33,2	23,4
Matador	29,3	22,8	26,6	21,8	21,3	20,0
Nostruosa Wireflay	23,3	14,6	19,9	14,3	31,7	23,0
Universal	33,0	28,7	29,7	27,6	23,7	26,3
Espinage	12,1	12,5	9,8	12,2	38,1	25,6
Jiromaru	27,2	18,2	23,7	20,0	37,5	29,3
Esfenaj	15,0	21,3	16,2	18,3	35,5	22,5
Mosonmagyarovari	34,2	30,0	32,3	27,0	8,9	14,2
Hegyko	17,6	13,7	15,6	12,0	25,2	15,7
Spi 153/89	40,7	39,7	38,9	36,2	15,8	23,6
Giant Early Leaf	22,9	20,6	19,2	18,4	21,5	17,5
Princess Juliana	23,2	22,0	23,3	19,3	20,8	11,1
Godir	12,7	7,7	10,2	7,1	32,7	19,3
Victoria	10,4	12,6	8,2	12,5	31,7	20,4
Monstrans Viroflag	27,9	21,1	25,5	23,0	47,5	36,3
Cavallius	13,0	9,9	10,8	10,5	32,1	20,7
Bouquet	10,9	20,2	14,8	19,2	38,7	25,1
Duet	0,0	14,9	6,9	15,6	40,0	26,6
Va Savoy Blight Resi	14,9	0,0	13,4	5,6	34,3	19,2
Cornell ID #242	6,9	13,4	0,0	13,7	37,6	25,0
Cornell ID #250	15,6	5,6	13,7	0,0	31,0	15,8
Cgn 9499	40,0	34,3	37,6	31,0	0,0	17,8
Cornell ID #29	26,6	19,2	25,0	15,8	17,8	0,0

5. SONUÇ

Bu çalışmada Amerika'da bulunan USDA (United States Department of Agriculture)'dan temin edilen 50 ıspanak aksesyonun morfolojik özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Morfolojik karakterizasyon belirlemek için Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında yetiştirilen 50 adet ıspanak genotiplerinde ölçüm, sayım ve değerlendirme yapılmıştır. İncelenen özellikler; toplam bitki ağırlığı, toplam yaprak ağırlığı, toplam kök ağırlığı, toplam yaprak sayısı, toplam yaprak alanı ve kök uzunluğudur. Yaprak saplarının ve damarlarının antosiyanin renklenmesi, yaprak ayası durumu, yaprak ayası şekli, yaprak sapı durumu, yaprak ayası yeşil renk yoğunluğu, yaprak ayası kabarcıklanma, Yaprak parlaklığı, yaprak ayası dilimlenme, yaprak ayası kenarının kıvrılması, yaprak ayası boyuna kesitte şekli, yaprak ayası apeks şekli, sapa kalkma ve yaprak sapı uzunluğudur.

Yapılan ölçümlerde yaprak saplarının ve damarlarının antosiyanin oluşumu gerçekleşmediği gözlemlenmiştir. Yaprak ayası yeşil renk yoğunluğuna bakıldığında genotiplerden 9 adedi açık, 28 adedi orta, 12 adedi koyu ve 1 adedi ise çok koyu olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayası kabarcıklanma durumuna bakıldığında 14 adedi çok zayıf, 21 adedi zayıf, 12 adedi orta ve 3 adedi güçlü olarak ölçülürken çok güçlü durumu gözlemlenmemiştir.

Yaprak ayası dilimlenme durumuna bakıldığında 20 adedi çok zayıf, 16 adedi zayıf, 8 adedi orta ve 6 adedi güçlü olarak tespit edilmiştir. Yaprak sapı durumuna bakıldığında 4 adedi dik, 37 adedi yarı dik ve 9 adedi horizontal olarak tespit edilmiştir. Yaprak sapı uzunluğu durumuna bakıldığında 6 adedi kısa, 23 adedi orta ve 21 adedi uzun olarak belirlenmiştir. Yaprak ayası durumuna bakıldığında 5 adedi dik, 31 adedi yarı dik, 13 adedi horizontal ve 1 adedi ise yarı sarkık olarak saptanmıştır. Yaprak ayası şekli durumuna bakıldığında ise 17 adedi üçgen şeklinde, 20 adedi orta oval, 12 adedi geniş oval, 1 adedi ise orta eliptik olarak tespit edilmiş olup, geniş eliptik ve dairesel şekil gözlenmemiştir. Yaprak ayası kenarının kıvrılması durumuna bakıldığında 48 adet kavisli ve 2 adet düz olarak belirlenmiştir. Yaprak ayası apeks şekline bakıldığında 35 adet kama uçlu, 14 adet geniş uçlu ve 1 adedi ise yuvarlak uçlu olarak belirlenmiştir. Yaprak ayası boyuna kesitte şekline bakıldığında iç bükey hiç gözlenmezken, 4 adet düz ve 46 adet dışbükey olarak belirlenmiş olup yaprak parlaklık durumuna bakıldığında ise 1 adet zayıf, 38 adet orta ve 11 adet güçlü yaprak parlaklığı tespit edilmiştir.

Dendogramda 50 genotipin iki ana gruba ayrıldığı; birinci dalda 16 genotip var iken ikinci dalda 34 genotip saptanmıştır. Birinci ve ikinci dalda yer alan sırasıyla 16 ve 34 genotipin ise tekrar iki ve dört alt gruba ayrıldığı görülmüştür. Dendogramda öklid uzaklık değerinin azaldıkça genotiplerin daha çok alt gruba ayrıldığı belirlenmiştir. Bu durum genotipler arasındaki morfolojik özellikler açısından varyasyonun yüksek olduğunu göstermiştir.

UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyon yapılan ıspanak genotiplerinin yüksek oranda morfolojik çeşitlilik gösterdiği çalışmamızın temel sonuçlarından biridir. Yapılan kantitatif ölçümlerde de genotiplerin birbirlerinden önemli düzeylerde ayrıldıkları belirlenmiştir.

İspanak yetiştirilmesinin kolaylığı ve hasada geliş süresinin kısalığı nedeniyle üretimi yaygın olarak sebze bahçelerinde ve tarla bitkileri üretim alanlarında ekim nöbetleri içinde yer alarak toprağın daha iyi değerlendirilmesine yardım etmektedir. Uzun yıllardan beri süregelen ekolojik sorunların kalıcı bir şekilde çözüme kavuşturulabilmesi için de yüksek verim ve kalite değerlerine sahip, lokal ekolojilere uyum sağlamış yeni sebze tür ve çeşitlerine acilen gereksinim bulunmaktadır. Araştırmamızda bazı ıspanak aksesyonlarının morfolojik özelliklerinin belirlenerek ileride yapılacak ıslah çalışmalarında kışlık sebze olarak ülkemiz ekolojik koşullarındaki performanslarının iyileştirilmesinde, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir. Morfolojik özelliklere göre yapılan karakterizasyonun yanı sıra genomik düzeyde yapılacak karakterizasyon çalışmaları popülasyonların ya da bitkilerin akrabalık derecelerini güvenilir bir şekilde ortaya koyacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Abak K, Sarı N, Pakyürek A, Güler Y, Onsinejad R (1992). Ispanak'ta Farklı Ekim Zamanlarının Ve Ekim Sıklığının Verim Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi C: III. 93-96s. Ege Üniv. Ziraat Fak. Bornova. İzmir.
- Açıkgöz N (1984). Tarla Deneme Tekniği. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları 448 Bornova-İzmir, 167 S.
- Akdemir B, Kayışoğlu B, Kavdır İ (1994). MSTAT İstatistiki Paket Programı Kullanımı. Trakya Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:203, Yardımcı Ders Kitabı No:7, Tekirdağ.
- Alibaş İ, Okursoy R (2012). Karalahana (*Brassica Oleracea* L. Var. *Acephala*), Pazi (*Beta Vulgaris* L. Var. *Cicla*) Ve Ispanak (*Spinacia Oleracea* L.) Yapraklarının Bazı Teknik Özellikleri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 1, 39-48.
- Anonim (2009a). Sebze Üretimini Geliştirme Yöntem Ve Hedefleri. [Http://Www.Zmo.Org.Tr/Resimler/Ekler/C05147f3029c97c Ek.Pdf](http://www.zmo.org.tr/Resimler/Ekler/C05147f3029c97c%20Ek.Pdf) (Erişim: Temmuz 2016).
- Anonim (2009b). Ispanak Yetiştiriciliği. [Http://Megep.Meb.Gov.Tr/Mte Program Modul/Moduller Pdf/Ispanak%20Yeti%20C5%9Ftiricili%20C4%9Fi.Pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/ispanak%20yeti%20c5%9ftiricili%20c4%9fi.pdf) (Erişim: Temmuz 2016).
- Anonim (2016). Ispanak [Https://Tr.Wikipedia.Org/Wiki/Ispanak](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ispanak) (Erişim: Temmuz 2016).
- Anonymus (2007). [Www.Upov.Int/Edocs/Tgdocs/En/Tg055.Doc](http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg055.doc) (Erişim: Temmuz 2016).
- Aşçıoğlu T (2009). Bazı Lahana Genotiplerinin Morfolojik Ve Moleküler Tanımlamasına Yönelik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Avsar B (2011). Genetic Diversity Of Turkish Spinach Cultivars (*Spinacia Oleracea* L.). A Master Dissertation, Graduate School Of Engineering And Sciences, Izmir Institute Of Technology, Turkey.
- Ayyıldız M (2017). Domates Islahında Nitelikli Saf Hatlarda Morfolojik Karakterizasyon Ve Heterotik Etkilerin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Balkaya A, Yanmaz R, Apaydin A, Kar H (2005). Morphological Characterisation Of White Head Cabbage (*Brassica Oleracea* Var. *Capitata* Subvar. *Alba*) Genotypes In Turkey. New Zealand Journal Of Crop And Horticultural Science, 2005, Vol. 33, 333–341.
- Bayraktar K, Vural H, Şalk A, Turan K, Eser B, Boztok K (1978). Ispanaklarda Verimle İlgili Bazı Özellikler Arasında İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. 15(2):143-148.
- Brechner M, De Villiers D (2012). A Handbook For The Production Of CEA-Grown Hydroponic Spinach. Cornell Controlled Environment Agriculture (CEA). Cornell

University.[Http://Www.Cornellcea.Com/Attachments/Cornell%20CEA%20baby%20spinach%20handbook.Pdf](http://Www.Cornellcea.Com/Attachments/Cornell%20CEA%20baby%20spinach%20handbook.Pdf)

- Correll JC, Morelock TE, Black MC, Koike S T, Brandenberger LP, Dainello FJ (1994). Economically Important Disease Of Spinach. *Plant Disease*, 78, 653-660.
- Çekiç Ç, Sarı S, Öztürk ES (2011). Orta Ve Doğu Karadeniz Bölgesi Doğal Populasyonundan Örneklenen Böğürtlen Genotiplerinin UPOV Kriterleri İle Morfolojik Olarak Tanımlanması, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28(2): 117-126.
- Deveci M (1995). Tekirdag Şartlarında Ispanak Yetiştiriciliğinde Farklı Ekim Zamanı Ve Bitki Sıklığının Gelişme Ve Verim Üzerine Etkisi. *Tekirdag Ziraat Fak. Dergisi*. 4(1-2):1-11. Tekirdağ.
- Deveci M (1999). Bazı Kimyasal Madde Uygulamalarının Ispanakların Soğuğa Dayanıklılığının Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Deveci M, Arın L, Polat S (2006). Quickstar F1 Ve Rapidstar F1 Alabaş (*Brassica Oleracea* Var. *Gongylodes* L.) Çeşitlerinin Özellikleri Üzerine, Farklı Büyüme Dönemlerindeki Düşük Sıcaklığın Etkileri. Türkiye VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, S:96-101, Kahramanmaraş.
- Ebadi A, Gharneh A, Mohebodini M, Janmohammadi M, Nouraein M, Sabaghnia N (2015). The Use Of Some Morphological Traits For The Assessment Of Genetic Diversity İn Spinach (*Spinacia Oleracea* L.) Landraces. DOI: 10.1515/Plass-2015-0007, Vol.69-80.
- Erbay E (2010). Gediz Havzası Ispanak Üretim Alanlarında Görülen Virüs Hastalıklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 48 S.
- Erdem T, Arın L, Erdem Y, Deveci M, Polat S, Okursoy H, Gültaş H (2008). Bitki-Toprak-Atmosfer Ölçümlerini Kapsayan Sulama Teknolojilerinin Brokkoli (*Brassica Oleracea* L. Var. *Italica*) Tarımında Kullanım Olanaklarının Araştırılması, TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu (TOVAG 106 0 538).
- FAO (2016). [Http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/QC](http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/QC) (Erişim: Şubat 2018)
- Flores F, Sánchez-Trejos P, Cubero JI, Gil J (2003). Variation İn Morphological Traits İn Phaseolus Vulgaris L. From Northern Spain. *Journal Of Agricultural Science* (2003), 140, 435-442.
- Göktay M (2015). Genetic Diversity Of Turkish Spinach Cultivars (*Spinacia Oleracea* L.). A Master Dissertation, Graduate School Of Engineering And Sciences, Izmir Institute Of Technology, Turkey.
- Hue J, Mou B, Vick BA (2007). Genetic Diversity Of 38 Spinach (*Spinacia Oleracea* L.) Germplasm Accessions And 10 Commercial Hybrids Assessed By TRAP Markers, *Genet. Resour. Crop Evol.*, Vol. 54, No. 8, Pp. 1667-1674, 2007.

- Khattak JZKJ, Christiansen L, Torp AM, Andersen SB (2007). Genic Microsatellite Markers For Discrimination Of Spinach Cultivars, *Plant Breed.*, Vol. 126, No. 4, Pp. 454–456.
- Kuwahara K, Suzuki R, Ito Y, Mikami T, Onodera Y (2014). An Analysis Of Genetic Differentiation And Geographical Variation Of Spinach Germplasm Using SSR Markers, *Plant Genet. Resour.*, Vol. 12, No. 02, Pp. 185–190.
- Kaşkar Ç (2009). İzmir Ve Çevresindeki Semizotu (*Portulaca Oleracea* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özellikleri Ve Moleküler Karakterizasyonu. Yüksek Lisan Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- Karagöz A, Zencircir N, Tan A, Taşkın T, Köksel H, Sürek M, Toker C, Özbek K (2015). Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması Ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Ankara, Türkiye: 155-177.
- Kraft A (1995). Flächenberechnung Einer SW-Grafik Fläche Packing Programme.
- Kütevin Z, Türkeş D (1985) Ispanak. Genel Sebze Tarımı Prensipleri Ve Sebzeçilik Yöntemleri, 180s. İnkılap Kitabevi. ISBN: 9789751009005, Yalova
- Lestrage M, Koike S, Valencia J, Chaney W (1999). Spinach Production İn California. Vegetable Research And İnformation Center Of America, Vegetable Production Series, University Of California Division Of Agriculture And Natural Resources. 653-659.
- Madakbas SY (2006). Samsun İlinin Çarsamba Ovası Ve Ladik İlçesinde Toplanmış Taze Fasulye Populasyonları. *Hasad*, 256, 86–90.
- Madakbas SY, Ergin M, Özçelik H, Küçükumuzlu B (2007). Orta Karadeniz Bölgesinde Yetistirilen Baz. Bodur Taze Fasulye Populasyonlarından Seçilen Bodur Ayşe Kadın Özelliğinde Saf Hatların Bazı Morfolojik Ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (41): (2007) 68–73.
- Mynard D (1970). The Efect Of Nutrient Stress On The Growth And Compositional Of Spinach. *J. Amer. Soc. Hot. Sci.* 95(5): 598-600.
- Örkcü P (2017). Farklı Lokasyonlardan Temin Edilen Bamya Genotiplerinin Morfolojik Ve Sitolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Solmaz İ, Sarı N (2008). Characterization Of Watermelon (*Citrullus Lanatus*) Accessions Collected From Turkey For Morphological Traits. *Genetic Resources And Crop Evolution* 56.2 (2009): 173-188.
- Şalk A, Arın L, Deveci M, Polat S (2008). Özel Sebzeçilik, Onur Grafik, Matbaa Ve Reklam, İstanbul.
- Şensoy S, Büyükalaca S, Abak K (2006). Evaluation Of Genetic Diversity İn Turkish Melons (*Cucumis Melo* L.) Based On Phenotypic Characters And RAPD Markers. *Genetic Resources And Crop Evolution* 54.6 (2007): 1351-1365.

- Tan A (2010). Türkiye Bitki Genetik Kaynakları Ve Muhafazası, *Anadolu, J. Of AARI*, 20(1), 9-37.
- Teykin EE (2011). Flow Sitometri İle *Bromus Catharticus* Vahl Aksesyonlarının Çekirdek DNA İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 30 S.
- Topçu V, Boyacı F, Aktaş H (2016). Kendileme Yoluyla Saflastırılmış Bazı Patlıcan Hatlarının Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1):43-53.
- TÜİK (2016). <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Bitkiselapp/Bitkisel.Zul> (Erişim: Şubat 2017).
- Ulukapı K (2009). Selekte Edilmiş Bazı Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Vural H, Esiyok D, Duman I (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetistirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova–İzmir.
- Yanmaz R, Yıldırım E, Koyuncu D (2011). Ülkemiz İçin Yeni Bir Tere (*Lepidium Sativum* Var. *Sativum*) Çeşit Adayı: Dadaş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2): 91-95. Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Ankara, Türkiye: 155-177.
- Yeken M (2017). Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Toplanan Yerel Fasulye Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bolu.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Amasya ilinde doğdu. İlk orta ve lise öğrenimini Amasya ilinde tamamladı. 2005 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümüne başladı. 2010 yılında Ziraat Mühendisliği Bahçe Bitkileri alt programından mezun oldu. 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümünde Tezli Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2011 yılından bu yana Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nda Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.