

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

***IN VITRO*'DA GELİŞTİRİLMİŞ BAZI YEREL
PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN
EGE BÖLGESİ KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEREK
FİZYOLOJİK, MORFOLOJİK VE TARIMSAL
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Tufan AYDEMİR

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Zihin YILDIRIM

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.12.01.

Sunuş Tarihi: 08.07.2014

Bornova-İZMİR

2014

Tufan AYDEMİR tarafından “**YÜKSEK LİSANS TEZİ**” olarak sunulan “***In Vitro***’da Geliştirilmiş Bazı Yerel Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Yetiştirilerek Fizyolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma, E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 08/07/2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Zihin YILDIRIM

.....

Üye : Prof. Dr. Semih ERKAN

.....

Üye : Doç. Dr. Emre İLKER

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “***In Vitro***’da Geliştirilmiş Bazı Yerel Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Yetiştirilerek Fizyolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

08/07/2014

İmzası



Adı-Soyadı

Tufan AYDEMİR

ÖZET

**IN VITRO'DA GELİŞTİRİLMİŞ BAZI YEREL
PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN EGE BÖLGESİ
KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEREK FİZYOLOJİK,
MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

AYDEMİR, Tufan

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof Dr. Zihin YILDIRIM

Temmuz 2014, 51 sayfa

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nden toplanan 10 adet yerel köy popülasyonları ile 2 adet ticari patates çeşidine sırasıyla laboratuvar ortamında meristem kültürü, nod kültürü, *in vitro* fide oluşturma çalışmaları ile, sera ve fidelik denemeleri yapılmıştır.

Çalışmanın ilk yılında serada yapılan denemeden elde edilen sonuçlara göre Akçaabat Paşa Yayla (P.YAYLA) genotipi dal sayısı (5.5 adet/bitki), yaprak sayısı (22.8 adet/bitki) bakımından, Posof (POSOF) genotipi yumru sayısı (5.5 adet/bitki), tek yumru ağırlığı (5.7 g), bitki verimi (27.0 g) bakımından, Ardahan Alabalık Köyü (ABK) genotipi bitki boyu (34.5 cm) bakımından diğer genotiplerden üstün bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında ise sera denemesinde elde edilen mini yumrular fidelik denemesine alınmış ve elde edilen sonuçlara göre Ardahan Alabalık Köyü (ABK) genotipinin yumru boyu (4.3 cm), tek yumru ağırlığı (17.3 g), tek bitki verimi (44.3 g) ve parsel verimi (354.2 g), Posof Çamyazı Köyü (PÇYK) genotipinin yumru sayısı (3.2 adet/bitki), yaprak indeksi (148.4 cm²), dal sayısı (1.7 adet/bitki), yaprak sayısı (10.7 adet/bitki), yaprak boyu (3.3 cm), Akçaabat-Paşa Merkez (PAŞA) genotipinin yaprak alanı (6.4 cm²), yaprak boyu (3.3 cm), yaprak eni (2.6 cm), Akçaabat-Paşa Yayla (P.YAYLA) genotipinin yumru eni (2.5 cm) ve Bayburt Ova (BAYBURT) genotipinin bitki boyu (33.0 cm) diğer genotiplere göre üstün bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *in vitro* fide, köy popülasyonları, meristem kültürü, mini yumru, nod kültürü, Patates (*Solanum tuberosum* L.), yerel çeşitler

ABSTRACT

STUDIES ON THE PHYSIOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND AGRONOMICAL CHARACTERISTICS OF CERTAIN LOCAL POTATO (*Solanum tuberosum* L.) CULTIVARS DEVELOPED *IN VITRO* BY GROWING UNDER THE AEGEAN REGION CONDITIONS

AYDEMİR, Tufan

MSc in Dept. of Field Crops

Supervisor : Prof. Dr. Zihin YILDIRIM

July 2014, 51 pages

In this study *in vitro* seedling propogation and production through meristem and nodal cultures in the laboratory and the greenhouse and seed bed experiments with 10 local land grant potato varieties collected in the Eastern Black Sea and the Eastern Anatolian region along with 2 commercial varieties, were realized.

Based on the results of the first year study run in the greenhouse Akçaabat Paşa Plateau (P.YAYLA) genotype was found to be superior for branch number (5.5 / plant) and leaf number (22.8 / plant); Posof (POSOF) genotype for tuber number (5.5 / plant), single tuber weight (5.7 g) and plant yield (27.0 g); genotype Ardahan Alabalık Village (ABK) for plant height (34.5 cm) as compared to the remaining genotypes respectively.

In the second year of the study an experiment was conducted in the seed beds by using the minitubers obtained in greenhouse study based of the results of this experiments; the following local land grant genotypes were found to be superior over the remaining for the given traits: Ardahan Alabalık Village (ABK); for tuber length (4.3 cm), single tuber weight (17.3 g), single plant yield (44.3 g) and plant yield (354.2 g); Genotype Posof Çam Yazı Village (PÇYK) for tuber number (3.2 / plant), leaf index (148.4 cm²), branch number (1.7 / plant), leaf number (10.7 / plant) and leaf lenght (3.3 cm); Genotype Akçaabat Central (PAŞA) for leaf area (6.4 cm²), leaf length (3.3. cm), leaf width (2.6 cm); Genotype Akçaabat Paşa Plateau (P.YAYLA) for tuber width (2.5 cm) and Bayburt Plain (BAYBURT) for plant height (33 cm).

Keywords: *in vitro* seedling, land grant populations, local variety, mersitem culture, minituber, nodal culture, Potato (*Solanum tuberosum* L.)

TEŞEKKÜR

Bu projenin her aşamasında bilgi ve deneyimleriyle her türlü zorluğun üstesinden gelmemi sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Zihin YILDIRIM’a, istatistik analizlerinin yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Metin Birkan YILDIRIM’a, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan sayın Dr. Gülsüm ÖZTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Bu projede Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu maddi olanaklarından yararlanılmıştır. Bu sebeple Üniversitemize teşekkür ederim.

Tufan AYDEMİR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
RESİMLER DİZİNİ	xviii
KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Araştırma yeri	14
3.1.2. Genetik materyal.....	15
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Kültür ortamı hazırlığı	16
3.2.2. Materyalin kültüre alınması.....	18

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.3. Meristem kültürü çalışması	18
3.2.4. Nod kültürü ile bitki çoğaltımı	19
3.2.5. <i>In vitro</i> fidelerin serada saksılara dikimi	19
3.2.6. Serada <i>in vitro</i> fidelerden mini yumru elde edilmesi	20
3.2.7. Mini yumruların fidelik denemesi ve hasadı	23
3.2.8. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirmeleri	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. 2012 Yılı Sera Denemesi Bulguları	25
4.1.1. Morfolojik özellikler ile ilgili bulgular	25
4.1.2. Verim komponenti ile ilgili bulgular	26
4.2. 2013 Yılı Fidelik Denemesi Buguları	28
4.2.1. 10 patates genotipine ait bitkilerin morfolojik özellikleri	28
4.2.2. 10 patates genotipine ait bitkilerin yumru verim özellikleri	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	42
KAYNAKLAR DİZİNİ	44
ÖZGEÇMİŞ	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. 2012 yılında serada yetiştirilen on patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yaprak sayısı (adet/bitki), dal sayısı (adet/bitki) ve bitki boyu (cm) dağılımları	27
4.2. 2012 yılında serada yetiştirilen on patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yumru sayısı (adet/bitki), tek yumru ağırlığı (g) ve bitki verimi (g) dağılımları	28
4.3. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin bitki boyu değerleri	32
4.4. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak eni değerleri	33
4.5. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak boyu değerleri	33
4.6. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak sayısı değerleri	34
4.7. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin dal sayısı değerleri	34
4.8. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak indeksi değerleri	35
4.9. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak alanı değerleri	35
4.10. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru sayısı değerleri	39
4.11. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru eni değerleri	39

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru boyu değerleri	40
4.13. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin tek yumru ağırlığı değerleri	40
4.14. 2013 yılı fidelikte yetiştirile patates genotiplerinin tek bitki verimi değerleri	41
4.15. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin parsel verimi değerleri	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Son beş yıla ait Türkiye'deki patates üretimi ve ekim alanları	1
1.2. 2010-2012 yılları arası Dünya ve Türkiye patates üretim istatistikleri	2
3.1. Araştırmada kullanılan genetik materyaller	15
3.2. Araştırmada kullanılan temel ortam ve stok solüsyonlar için alınan miktarlar	17
3.3. Temel MS ortamına ilave edilen büyüme düzenleyicileri	17
3.4. 12 patates genotipine (10 köy popülasyonu ve 2 ticari çeşit) ait materyal kaynakları	22
4.1. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait bazı agronomik özellikler	25
4.2. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yumru sayısı (adet/bitki), tek yumru ağırlığı (g) ve bitki verimi (g) ortalamaları	26
4.3. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklere ait F değerleri	29
4.4. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklerin ortalamaları	30
4.5. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklerinin ortalamalarına göre gruplandırılmaları	31
4.6. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen verim ve yumru özelliklerine ait F değerleri	36
4.7. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen verim ve yumru özellikleri ortalamaları	37
4.8. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen yumru verim özelliklerinin ortalamalarına göre gruplandırılmaları	38

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme düzeni ve kullanılan yöntemlerin aşamaları	16
3.2. Genotiplerin meristem kültüründen gelen <i>in vitro</i> bitkilerinin kültürü ile çoğaltımı	19
3.3. Besin ortamlarından temizlenen <i>in vitro</i> kökenli fidelerin serada saksılara dikimi	20
3.4. Serada hasada hazır hale gelmiş 12 genotipe ait <i>in vitro</i> kökenli patates bitkileri	20
3.5. Seradan elde edilen Posof (a), ABK (b), P.Yayla (c) ve Paşa (d) genotiplerine ait mini yumrular	21
3.6. Serada <i>in vitro</i> bitkilerden elde edilen ve ana materyal olarak kullanılacak bazı genotiplere ait mini yumrular. Posof (a), ABK (b), PÇYK (c), ÇB (d), PDK (e) ve P.Yayla (f)	22

KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
MS	Murashige–Skoog (1962) ortamı
NAA	Naftalen asetik asit
GA3	Gibberellik asit
BAP	6-Benzin amino pürin
IAA	Indol-3-asetik asit
IBA	Indol-3-bütirik asit
NaOCl	Sodyum hipoklorit
PVY	Patates Y virüsü
PLRV	Patates yaprak kıvrıklığı virüsü
PVX	Patates X virüsü
PVS	Patates S virüsü
PVM	Patates M virüsü

1.GİRİŞ

Anavatanı Güney Amerika'daki And Dağları'nın yaylaları olan patates 16. y.y.'dan sonra önce Avrupa ve daha sonra dünyanın değişik bölgelerine yayılmıştır. Patates, *Solanaceae* familyasına bağlı, ticari olarak kültürü yapılan ve heterozigot tetraploid ($2n=4x=48$) yapıda tek yıllık bir kültür bitkisidir. Dünyanın bir çok bölgesinde yetiştirilen patates, insan beslenmesinde yumrularının içerdiği karbonhidrat, protein, mineral madde ve vitaminler nedeniyle önemli bir gıda maddesidir. Karbonhidratlı besin maddeleri arasında buğday, çeltik ve mısırdan sonra 4.sırada yer almaktadır. Patates yemeklik olarak tüketildiği gibi gelişmiş ülkelerde sanayi ürünü olarak konserve, dondurulmuş parmak patates, cips, püre ve granül formlarda işlenerek pazarlanmaktadır. Ayrıca, nişasta, un ve alkol yapımında da ham madde olarak kullanılmaktadır (Yıldırım ve Yıldırım, 2002).

Ekonomik değere sahip olan patatesin Türkiye'ye ait son 5 yılın üretim rakamları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Çizelge 1.1'den görüleceği gibi, patatesin (*Solanum tuberosum* L.) önemi ve üretimi giderek artmaktadır (TÜİK, 2013). Ülkemiz patates üretimi konusunda kendine yeten bir ülke konumunda olmasına rağmen, verim ve kalite kriterlerinin artırılması amacıyla özellikle tohumluk çalışmalarına daha fazla önem verilmelidir.

Çizelge 1.1. Son beş yıla ait Türkiye'deki patates üretimi ve ekim alanları.

Yıl	Üretim (ton)	Dikim Alanı (ha)	Üretim Kayıpları (ton)	Yeterlilik Derecesi (%)
2011-2012	4.648.081	144.913	79.017	100.18
2010-2011	4.548.383	140.724	77.323	102.28
2009-2010	4.425.439	144.189	75.232	100.21
2008-2009	4.225.168	149.403	71.828	100.60
2007-2008	4.246.207	153.698	72.186	104.56

(TÜİK, 2013)

Patatesin dünyadaki 2010, 2011 ve 2012 yılları üretim rakamları Çizelge 1.2'de verilmiştir. Çizelge 1.2'de dünyada en fazla üretim yapılan ülkelerin başında Çin, Hindistan ve Rusya Federasyonu olduğu görülmektedir. Türkiye dünya üretimi açısından 2012 yılı verilerine göre bu sıralamada 13. sırada yer almaktadır (FAO, 2012).

Çizelge 1.2. 2010-2012 yılları arası Dünya ve Türkiye patates üretim istatistikleri.

Ülke/Yıllar	Üretim (Ton)			Tohumluk (Ton)			Üretim Alanı (ha)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Çin	81.533.500	88.290.500	85.860.000	2.900.000	2.900.000	2.900.000	5.205.060	5.424.010	5.429.000
Hindistan	36.577.300	42.339.400	45.000.000	2.981.120	3.040.000	3.040.000	1.835.300	1.863.200	1.900.000
Rusya	21.140.540	32.681.470	29.532.530	6.939.800	6.495.700	6.500.000	2.109.100	2.202.600	2.197.200
Ukrayna	18.705.000	24.248.000	23.250.200	4.760.000	4.500.000	4.500.000	1.411.900	1.443.000	1.444.000
ABD	18.337.537	19.484.460	19.165.865	1.136.670	1.136.670	1.136.670	405.010	435.847	458.388
Almanya	10.201.900	11.800.000	10.665.600	583.000	598.000	598.000	255.200	258.700	238.300
Polonya	8.765.955	8.196.700	9.091.900	1.016.000	1.030.000	1.030.000	490.853	400.500	373.000
Türkiye	4.548.085	4.613.071	4.822.000	281.000	281.000	281.000	140.665	142.985	174.000
Diğer	133.936.008	141.504.750	140.986.017	11.302.932	11.815.598	11.851.669	6.850.284	7.009.734	7.107.310
Dünya	333.745.825	373.158.351	368.374.112	32.506.888	31.900.522	31.940.893	18.703.372	19.180.576	19.321.198

(Faostat, 2013)

Ülkemizde hızlı nüfus artışı sonucu patates üretiminde ticari çeşitlerin kullanımı son yıllarda hızla artmıştır. Ülkemizde kullanılan tohumluğun neredeyse tamamı yurt dışından anaç tohumluk kademesinde ithal edilmekte ve ülke dışından alınan bu tohumluklar çeşitli hastalık ve zararlıların da ülkemize girmesine neden olmaktadır. Özellikle kimyasal mücadelenin yapılamadığı virüs hastalıkları patatesten önemli verim kayıpları oluşturmaktadır (Kuşman vd., 1988). Ülkemizde patates üretiminde ticari çeşitler dışında Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz yayla ve ovalarında, o bölge isimleri ile anılan yerel köy populasyonları yetiştirilmektedir. Yerel köy populasyonları o bölge ekonomisi ve yaşayanları için önemli yeri olan genotiplerdir. Bunların yöresel özelliklerinin yanı sıra hastalıklara dayanıklılık özelliği taşıdığı da bildirilmiştir (Arslan vd., 2004). Ticari çeşitler ile birim alandan daha fazla verim elde edilmesi, tarım kültürünün ve diğer tarımsal girdi sağlama olanaklarının artışına paralel olarak yerel köy populasyonlarına ayrılan dikim alanları giderek azalmaktadır. Aynı zamanda üretime yeni giren çeşitlerde yüksek oranda genetik saflık aranması, dolaylı olarak tarım alanlarında var olan genetik çeşitliliğin giderek azalmasına neden olmaktadır. Yerel patates genotiplerinin heterozigot veya daha geniş gen tabanlarına sahip olmaları nedeniyle elverişsiz çevre koşullarından daha az etkilendikleri ve daha stabil oldukları kabul edilmektedir. Ticari çeşitlerin ise yerel genotiplere oranla olumsuz çevre koşullarından daha kolay ve daha fazla etkilenmeleri ve buna ilaveten stabilitelerinin daha düşük olduğu düşünülmektedir (Zencirci vd, 1990). Bu nedenle, ülkemizde yetiştirilen yerel genotiplere daha fazla önem vermek, genetik olarak kaybolmalarına engel olmak, yerel genotiplerde verimi arttırmak için bu çeşitler üzerinde farklı lokasyonlarda denemelerin yaygınlaşması gerekmektedir.

Patatesten verimi artırmak amacıyla ıslah çalışmaları sürdürülmüştür. Islah çalışmaları ile patatesten verimi ve ürünün kalitesini arttırmanın yanında, değişik hastalık etmenlerine ve zararlılara karşı mukavemeti sağlamak amaçlanmaktadır. Günümüze kadar bu alanlarda başarı sağlanmış olursa da sorunlar halen devam etmektedir. Son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren, "bitki biyoteknolojisi" olarak bilinen *in vitro* teknikler ile bu soruna çözümler aranma yoluna gidilmektedir. *In vitro* yöntemlerin klasik ıslah çalışmalarındaki zorlukları ortadan kaldırarak bu sorunu çözmesi beklenmektedir. Patates yetiştiriciliğinde kullanılan tohumluk yumrular, başta virüsler olmak üzere çeşitli hastalık etmenleri ve zararlılardan temiz olmalıdır. Çünkü virüslerle bulaşık yumruların gerçek verim potansiyellerini ortaya koyamadıkları kabul edilmektedir. Patates tohumluk ptogramlarında meristem kültürü yöntemi ile virüslerden ari patates tohumlukları rutin olarak üretilmektedir. Tohumluk yumrular virüslerden ari olmaları yanında çeşit özelliğini taşımalı ve

dikim alanına uygun fizyolojik koşullarda bulunmalıdır (Yıldırım vd., 2003). Patates tohumluk üretim programlarında doku kültürü teknikleri sadece hastalıklardan ari tohumluk üretimini sağlamamış, bunun yanında oldukça düşük olan fide çoğaltım oranını da yükseltmiştir. Ayrıca düşük iş ve insan gücü kullanılarak çok sayıda fide üretiminin yılın her mevsiminde kolaylıkla yapılabilme imkanı elde edilmiştir (Bryan, 1988).

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi yörelerinden toplanmış köy populasyonları ile Latona ve Sante ticari çeşitlerinin *in vitro*'dan elde edilmiş meristem kökenli, sağlıklı fidelerinin sera ve fidelikte yetiştirilerek, morfolojik karakterlerinin ve verim potansiyellerinin belirlenmesi, elde edilen sonuca göre ıslah için uygun genetik materyalin seçilmesi amaçlanmıştır.

Bu nedenle, köy populasyonlarından doku kültürü yöntemleri kullanılarak elde edilen sağlıklı *in vitro* fideler serada yetiştirilmiş, elde edilen mini yumrular ertesi yıl fidelik denemesine alınmıştır. Bu denemede bitkilerin morfolojik özellikler ve verim komponentleri incelenerek en uygun köy genotipi belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Patates tohumluk teknolojisinde yer alan en önemli girdi sağlıklı ve kaliteli patates tohumluğudur. Geleneksel olarak klon seleksiyonu sonucu seçilen yumruların çoğaltılmasıyla başlatılan tohumluk programlarının Temel Tohumluk kademesinde meristem kültürü kullanılarak sağlıklı bitkiler ve bunlardan fide yastıklarında mini yumrular elde edilmektedir. Mini yumrular Patates Tohumluk Programının ilk kademesi olan Elit kademesi tohumlukların kaynağını oluşturmaktadır (Bryan, 1988; Yıldırım, 1995).

Bitkilerde boyca büyümeyi sağlayan sürgünlerin uç meristemleri fizyolojik olayların oluşması sonucu virüsten ari olarak kabul edilmektedir. “Apikal meristem virüslerden aridir.” prensibi ilk kez 1941 yılında Limaset ve Cournet tarafından ortaya atılmış ve sistemik olarak enfekteli bitkilerde virüs dağılımının bitkinin her yerinde eşit olmadığını, vejetasyon döneminde virüs konsantrasyonunun bitkide aşağıdan uç kısımlara doğru azaldığı bildirilmiştir. Morel ve Martin (1952), ise Dahlia meristemlerinin aseptik koşullarda tam bir bitki meydana getirebileceğini (totipotensi özelliği) ve bu bitkilerin virüssüz olacağını göstermişlerdir (Quak, 1977).

Patateste meristem kültürü, bitki kaynaklarının hastalık etmenlerinden arındırılmasında etkili bir yöntemdir. Bitkileri sadece virüsten arındırma ile kalmaz diğer patojenlerden de ari bitki üretimini sağlar. Meristem kültürü uygulamasında; yumrulardaki gözlerden gelişen filizlerin meristem konilerinden alınan kesitler laboratuvar koşullarında yetiştirilerek meristem kökenli, virüssüz bitkicikler elde edilir. Meristem kökenli bitkiler fide yastıklarına şaşırtılır ve bunlardan gelişen bitkilerin yumruları mini yumru olarak tanımlanır (Yıldırım vd., 1995, 2003).

Meristem kültürü, hızlı çoğaltım teknikleri (doku kültürü teknikleri) ve ELISA test yöntemlerinin kombineli olarak kullanıldığı patates tohumluk üretimi standart uygulamaları 1970 yıllarında Kuzey Amerika’da başlatılmış ve bunu Avrupa ülkeleri izlemiştir. Gelişmekte olan ülkelerde temel tohumluk üretim programları 1985 yılından sonra yaygınlaşmıştır. Örneğin, Arjantin 1985 yılında 120.000 mini yumru üretirken bugün tohumluk satan ülke konumuna gelmiştir. Yurdumuzda patateste meristem kültürü çalışmaları 1982 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı’nda başlatılmıştır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde 1986’da kurulan doku kültürü laboratuvarında ufak çapta da olsa ilk kez ticari anlamda Elit kademede tohumluklar

elde edilmiştir. Patates tohumculuğunda doku kültürü tekniklerinden olan meristem kültürü ve mini yumru elde edilmesi birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Novak et al., 1980; Yıldırım ve Yıldırım, 1984; Yıldırım, 1987; Yıldırım vd., 1995).

Zaman et al. (2001), meristem kültürü ile virüssüz patates materyali elde edilmesinde 3 farklı oksin türü (NAA, IAA ve IBA) ve 4 uygulama dozunun (0 mg/l, 0.1 mg/l, 0.5 mg/l ve 1 mg/l) etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda en uzun bitkicik boyu (8.3 cm), bitki başına en fazla boğum sayısı (7.3 adet), bitki başına en fazla yaprak sayısı (8.9 adet) değerleri 0.5 mg/l NAA konsantrasyonunda elde edilmiş; bunu 1 mg/l IBA takip etmiştir. Bitki başına en fazla gelişmiş kök sayısı (23.7 adet) 1 mg/l IBA konsantrasyonunda kaydedilirken, 0.1 mg/l NAA takip etmiştir. En uzun kök oluşumu ise 1 mg/l IAA konsantrasyonunda meydana gelmiştir. Ardından bitkilere uygulanan ELISA testi tüm bitkilerin PVX, PVY ve PLRV virüslerinden tamamen temizlendiğini yalnızca bir bitkinin PVX ile enfekte olduğunu göstermiştir.

Dünyada patates tarımı yapılan bölgelerde büyük ölçüde verim ve kalite kaybına neden olan virüsler arasında patates Y virüsü (PVY), patates yaprak kıvrıklığı virüsü (PLRV), patates X virüsü (PVX), patates S virüsü (PVS) ve patates M virüsü (PVM) ilk sırada yer almaktadır (Brunt, 2001).

Doku kültürü tekniklerinden meristem kültürü yoluyla elde edilen virüssüz bitkiler *in vitro* 'da nod "boğum" kültürü ile hızlı bir şekilde çoğaltılarak hastalıksız bitki sayısı arttırılmaktadır. Doku kültürü teknikleri hızlı çoğaltımla beraber gelişmiş ülkelerde gen kaynaklarının korunmasını da sağlamaktadır (Dodds, 1988).

Faccioli et al. (1988), tarafından PLRV ile enfekteli 3 patates çeşidinde 2 ve 4 yaprak taslağı ile izole edilen meristemler MS ortamında kültüre alınmıştır. Meristem kültüründen gelişen çeşitlerde %88-100 oranında virüs eliminasyonu sağlanmıştır. İki yaprak taslağı ile birlikte izole edilen meristemlerde virüs eliminasyonunda başarı oranı artarken rejenerasyon oranı azalmıştır.

Meristem kültürü ile ilgili literatür incelendiğinde terminolojideki farklılıklar dikkati çeker. Meristem kültürü yerine, meristem ucu kültürü, gövde uçları kültürü, gövde uç kültürü terimleri alınan örnek boyuna göre kullanılmıştır Kural olarak kesit boyutları belirlenerek ana sap ya da yan tomurcuk örnekleri alınır. Gelişme şansı az olsa da bir veya iki yaprak primordiyası kesilerek alınır. Bu uçlar ve kesitler 1mm kadar olabilir. Uzun kesitlerin yaşama şansı ve gelişmeleri iyi olsa da virüsten

ari olma olasılıkları azalmaktadır. Kesitler daha küçük oldukça virüsle bulaşık olma şansı daha az olur (Quak, 1972).

Kayım (1990), PLRV ve PVS ile enfekteli olduğu saptanan Bintje, Bright, Diamant, Escort ve Resy patates çeşitlerinde meristem kültürü yöntemi kullanarak virüslerden ari üretim materyali elde edilmesi üzerine araştırmalar yapmıştır. Bu amaçla bitkinin uç büyüme noktaları olan “apikal meristem” BAP, GA₃, IBA büyüme düzenleyici kombinasyon ve konsantrasyonlarını içeren MS makro, mikro elementlerini ve farklı vitaminleri içeren temel besi ortamı üzerinde kültüre alınarak bitki rejenerasyonu gerçekleştirilmiştir. Meristem kültürüyle elde edilen sürgünlerden daha fazla sayıda birey elde etmek amacıyla *in vitro* klonal çoğaltma çalışmalarında IBA'nın farklı konsantrasyonlarını içeren modifiye edilmiş MS ortamı kullanılmıştır. Daha sonra meristem kültürüyle virüslerin arındırılma oranlarını saptamak amacıyla *in vitro* koşullarında geliştirilen bitkiler ELISA testine tabi tutulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda; çeşitler arasında meristem kültürü ile virüsten arındırma oranları açısından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Erkan vd. (2007), meristem kültürü ile virüsten arındırma çalışmalarında Ege Bölgesi'nde üretilen ticari patates çeşitlerinin yumru örnekleri depo ve tarlalardan elde edilmiş, ELISA testi ile yumruların PVY, PVX ve PLRV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Yumrulara meristem kültürü uygulanmış ve gelişen 114 bitkiden 75 adetinin enfekteli olmadığı saptanmıştır. Meristem kültürü aracılığıyla en yüksek düzeyde sağlıklı bitki elde edilen çeşitler sırasıyla; Van Gogh (%100), Russet Burbank (%92), Cosmos (%80), Marfona (%80), Hermes (%78) ve Desire (%71) olduğu gösterilmiştir. Ayrıca yedi patates çeşidinin (Agria, Chippewa, Desire, Hermes, Marabel, Marfona ve Russet Burbank) agronomik ve mini yumru oluşturma performanslarını belirlemek için düzenlenen denemede, mini yumrulardan geliştirilen bitkilerde ölçülen; bitki boyu, yaprak sayısı, sap sayısı, yumru verimi ve yumru ağırlığı özellikleri bakımından genotipler arasında farklılıklar bulunmuştur. Desire, Russet Burbank ve Marabel kökenli klonların ön sırada yer aldığı dikkat çekmiştir.

Ahloowalia (1999), mini yumruların tohumluk patates yumrularına bir kaynak olarak kullanıldığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda *in vitro* bitkiler serada yetiştirilerek 5-25 mm çapında mini yumrular elde edilmiştir. Bu çoğaltımlarda *in vitro* bitkilerden m²'de 2900 ile 6600 arası mini yumru üretilmiştir.

Patateste tohumluk üretim programlarında Doku Kültürü Teknikleri ve ELISA test yöntemleri birlikte uygulanarak yeterli sayıda virüssüz bitki çoğaltılmakta ancak serada *in vitro* fidelerden mini yumru üretiminde mini yumru sayısı ve iriliklerinin tarla koşullarında yetiştirilecek düzeyde olmaması gibi eksiklikler bulunmaktadır (Struik and Lommen, 1999; Yıldırım, 2002).

Lommen and Struik (1993), Agria ve Liseta genotiplerinin mini yumrularını 3 farklı zamanda hasat etmiştir. Hasat sonrası yumrular (ortalama 1-2 g ağırlığındaki mini yumrular) 2°C'de %80 bağıl nemli depoda bekletilmişlerdir. Mini yumrular 65, 128, 191, 254, 317, 443, 506 ve 569 günlük periyotlardan sonra kontrollü seraya dikilmişlerdir. Depolama süresi 191 gün ve öncesi olan genotiplerin dikimlerinde büyümeler yavaş olurken, 317 gün ve sonraki dikimlerde bitki boyu ve yaprak alanı indeksi artmıştır. Dal sayısı ve verimde ise 443 günlük dikimlerde en yüksek sonuçlar bulunmuştur.

Lommen and Struik (1994), ağırlıkları 0,13-0,25 g ile 2,00-3,99 g arası değişen mini yumrular ile standart tohumluk yumruların tarla performanslarını karşılaştırmıştır. Mini yumrularda çıkış 2,00-3,99 g arası olanlarda daha hızlı olmuş, benzer şekilde kuru madde oranı ile yaş ağırlıkları da yüksek bulunmuştur. Standart tohumluk yumrular tüm özellikler bakımından (ağırlık-kuru madde) mini yumrulardan üstün bulunmuştur. Mini yumrular ile geleneksel yumruların tarla performansları tohumluk yumrunun fizyolojik yaşına ve ağırlığına bağlı olarak değişmiştir.

Lommen and Struik (1995), beş farklı ağırlıktaki mini yumrular ile normal yumruların çoğaltım hızını ve verimlerini 3 yıl süre ile tarla koşullarında incelemiştir. Çoğaltım hızı dikilen yumru başına ya da yumru ağırlığına göre hesaplanmış, hafif yumrularda çoğaltım hızı düşük, ağır yumrularda yüksek bulunmuştur.

Yıldırım (2002), bazı patates genotiplerinde mini yumru çoğaltım hızının belirlenmesi için 6 patates genotipine ait meristem bitkileri 1:1:1 oranında toprak, dere mili ve yanmış çiftlik gübresi karışımı içeren saksılarda yetiştirmiş ve bunları fideliğe şaşırtmıştır. Çalışma sonucu mini yumru sayısı ve verimin genotipe bağlı olduğu, yumru sayısı, yumru verimi ve tek yumru ağırlıklarının değişkenlik gösterdiği ve ortalama yumru veriminin 76,1 g (Cosmos) ve 161,3 g (6/7 Klonu) arasında olduğu görülmüştür.

Mini yumru üretiminde uygulanan sisteme göre yumru verimini arttırmak için farklı bitki yetiştirme ortamları kullanılmaktadır. Yetiştirme ortamları genellikle torf, perlit, toprak, kum veya diğer organik materyaller ve bunların çeşitli karışımları (çiftlik gübresi vb.) olabilir. Esen (2013), yaptığı çalışmada 4 patates genotipine (Marabel, Agria, Hermes ve Nif) ait meristem kökenli bitkicikler nodal çoğaltıma alınarak *in vitro* fide sayısı artırılmıştır. *In vitro* fideler serada farklı yetiştirme ortamlarında (Toprak karışımı, Jel+Toprak ve Cocopeat+Toprak) dikilerek gelişen bitkiler yumru özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre en yüksek mini yumru verimi ortalaması (12.9 g) cocopeatli yetiştirme ortamında görülmektedir. Genotipler arasında ise Nif çeşidi daha yüksek yumru verimi ortalamasına (13.2 g) sahiptir. Yumru sayısı ortalamaları bakımından yine cocopaetli yetiştirme ortamındaki patates bitkileri (3.7 adet), kontrol (toprak karışımı) ve jel ortamındaki yumru sayılarından istatistiki olarak yüksek bulunmuştur.

Vanaei et al. (2008), yaptıkları çalışmada *in vitro*'da Marfona ve Agria genotiplerini meristem kültürüne almışlardır. *In vitro*'da elde edilen fideler serada çeşitli oranlarda hazırlanmış toprak, kum, perlit içeren çeşitli ebatlardaki saksılarda yetiştirilmiştir. Marfona çeşidi saksı başı 9 adet/bitki mini yumru ve 65 g ortalama yumru ağırlığı ile Agria'dan daha iyi performans göstermiştir.

Gregorini and Lorenzi (1974), tarafından yapılan çalışmada 3 farklı patates çeşidi meristem kültürü ile çoğaltılmış ve ardından gelişen bitkicikler hafif bünyeli toprağa aktararak yumru üretimi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bu yumruların gelişen bitkiler ile normal tohumluk yumrularından gelişen bitkiler arasında yapılan karşılaştırmada, *in vitro* kaynaklı sağlıklı yumruların %60 oranında verim artışı gösterdiği tespit edilmiştir.

Özkaynak ve Samancı (2004), beş patates çeşidine ait tek boğum eksplantlarından geliştirilen *in vitro* fideleri farklı yetiştirme ortamlarına (torf-perlit karışımı) 1.5:1, 2:1 ve 3:1 dikerek sera ve iklim odası koşullarında mini yumru üretimine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada bitki boyu, bitkide sap ve yaprak sayısı, ana saptaki boğum sayısı, bitkide mini yumru sayısı, ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı gibi bitki ve yumru özellikleri ölçülmüştür. Tüm özellikler için iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. En yüksek bitki başı mini yumru sayısı ve ağırlığı sera koşullarında Marabel (6,33 g ve 47,77 g), iklim odası koşullarında ise Granola (7,78g ve 54,67 g) çeşidinde saptanmıştır.

Yıldırım ve Öztürk (2009), tarafından iki patates çeşidine ait yumru sürgünlerinden meristem bitkicikleri elde edilmiştir. ELISA testi ile virüsten ari oldukları saptanan bitkiler serada 2:1:1 oranında steril toprak: gübre: torf karışımı saksılara dikilmiştir. Gelişen bitkilerden hasat edilen “süper elit” mini yumrular büyüklüklerine göre 1. kademe ‘ceviz büyüklüğü (2,5-3,0 cm)’, 2. kademe ‘fındık büyüklüğü (1,0-1,5 cm)’, 3. kademe ‘bezelye büyüklüğü (0,5-0,6 cm)’ şeklinde sınıflandırılmıştır. Süper-Elit 1. ve 2. kademe mini yumrular sıra arası 20 cm, sıra üzeri 15 cm olmak üzere üç tekerrürlü denemeye alınmıştır. Yumru verimi Granola çeşidinin ceviz büyüklüğündeki mini yumrularında daha yüksektir (124 g), Agria çeşidinde ise her iki tip yumru tohumlukları arasında fark bulunmamıştır. Özellikle Granola çeşidinde yumru sayısı (3,7), tek yumru ağırlığı (39,2 g) bakımından ceviz büyüklüğü ortalamaları daha yüksektir. Dikkat çeken diğer bir nokta ise Agria çeşidinde bezelye büyüklüğündeki yumruların bitkilerinde tek yumru ağırlığı normal üretilenlerden daha yüksek bulunmuştur (40,9 g).

Patates bitkisi çevresel değişimlere oldukça hassas olup, aynı çeşitler bile farklı ekolojik koşullar altında hem morfolojik yapı hem de verim ve kalite özellikleri açısından büyük değişiklik göstermektedir (Ceasar et al., 1978; Vayda, 1994).

Bir çeşitte aranan özellik istenilen iyi özelliklerin üstünlüğü yanında bunun garantisi de olmalıdır, bu garantiyi belirleyen faktör ise çeşidin çevre ile olan ilişkisidir. Ancak bitkinin genetik özelliklerinin çevrenin normal koşulları ile etkileşimi sonunda fenotipik olarak ortaya çıkması beklenen özelliklerini, bitkinin hayat çemberini etkileyen, bazı fiziksel (yüksek sıcaklık, aşırı nem vs.), kimyasal (pH, gübre vs.) ve biyolojik (hastalık, zararlı vs.) kısıtlayıcı faktörlerin etkileri de sınırlamaktadır (Mendoza and Estrada, 1977).

Taşkın (2010), tarafından bildirildiğine göre meristem kültürü ile geliştirilmiş toplam 444 adet fide değişik tarihlerde sera koşullarında plastik saksılarda, sera koşullarında toprak saksılarda, iklim odası koşullarında plastik saksılarda olmak üzere toprağa aktarıldığında 223 adet fide (%50.22) dış ortama uyum sağlayarak gelişme göstermiştir. Toprağa aktarılan fidelerin gelişme oranları ise farklı bulunmuştur. Toprağa aktarılan fidelerin içinde en fazla gelişme oranı Hermes çeşidinde (%75), en az ise Sante çeşidinde (%35) olmuştur. Serada toprak saksılara aktarılan *in vitro* fideler plastik saksılardaki kadar iyi gelişim göstermemiştir. Bu da toprağa aktarım tarihinde gecikme ve yüksek sıcaklık derecelerine bağlanabilmektedir.

Öztürk ve Yıldırım (2011), serada tekli ve ikili fide dikimlerinin yumru verimine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; Hermes, Granola ve Agria genotiplerine ait virüsten ari bitkicikler nodal çoğaltıma alınmışlardır. Elde edilen *in vitro* fideler sera koşullarında 1:1:1 oranında hazırlanmış toprak: torf: kum karışımı saksılara tekli fide (TF) ve ikili fide (İF) şeklinde dikilmiş ve bitkilerin yumru verimleri karşılaştırılmıştır. Hasat edilen mini yumru verimleri değerlendirildiğinde yumru sayısı bakımından ikili fide 6,5 adet ile tekli fideye göre (3,8 adet) daha fazla yumru oluşturmuştur. Tek yumru ağırlığı bakımından ise tekli fide uygulaması 9,6 g ile ikili fideye (5,9 g) göre yüksek ortalama değere sahip olduğu belirtilmiştir.

Vayda (1994), farklı çevresel stres koşullarının patatesin toplam ve pazarlanabilir yumru verimini düşürdüğünü, yüksek sıcaklık, kuraklık ve soğuk gibi stres koşullarının yetiştirme mevsimi boyunca patatesten fotosentez etkinliğini ve fonksiyonunu azaltma, stolon ve yumru oluşumunun başlamasını engelleme gibi olumsuz etkilerde bulunduğunu bildirmiştir. Patatesin çevre koşullarına karşı oldukça hassas olduğunu, hatta aynı çeşitlerin dahi farklı bölgelerde farklı morfolojik yapı, kalite özellikleri ve yumru verimi oluşturdıklarını bildirmiştir.

Ortuez-Montiel and Lozaya-Saldana (1987), *in vivo* ve *in vitro* şartlarda iki patates çeşidinde yumru oluşumunu etkileyen faktörleri incelemiş ve yumru oluşumuna etki eden faktörleri; kısa fotoperiyot, serin geceler, bitki büyüme düzenleyicileri, şeker ve genotip olarak bildirmiştir.

Seabrook et al. (1995), fotoperiyodun patates bitkisini *in vivo* ve *in vitro* koşullarda etkilediğini bildirmiştir.

Dobias and Radek (1988), tek yumru ağırlığının yumru verimi ile olumlu bir ilişki içerisinde olduğunu bildirmiştir.

Naik et al. (1998), *in vitro* mini yumru üretiminin tarla koşullarındaki yumru oluşumuna göre her genotipte farklı olduğunu belirtmekte ve ortalama mini yumru ağırlığının verim üzerinde etkisi olduğunu bildirmektedir.

Pandita and Sidhu (1980), 52 patates çeşidi ile yaptıkları çalışmada ortalama yumru ağırlığı ile verim arasında yüksek oranda bir korelasyon olduğunu ve bitki başına yumru sayısı ile verim arasında pozitif yönde bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Karadoğan ve Günel (1992), dış kaynaklı 30 patates çeşidinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonunu, verimini, verim unsurlarını ve bazı teknolojik özelliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada patates çeşitlerinde bitki boyu değerlerinin 21.6-127.0 cm, çeşitlerin çıkış sürelerinin 19.1-29.9, çiçeklenme sürelerinin 20.6-43.7, yetiştirme sürelerinin 111.0-153.8 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karaca (2004), Ordu yöresinden toplanan değişik menşeli patateslerin fenolojik, morfolojik, agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada bölgeden toplanan ve uzun yıllar değiştirilmeden tarımı yapılan 63 menşeli Bafra ekolojik koşullarında yetiştirilmiştir. Genotiplerin bu çevrede yetiştirme süresi 61-112 gün olarak tespit edilmiştir. Denemeye alınan patateslere ait bitki boyları ise 36.0-72.7 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Arslanoğlu (2008), yerel patates genotipleri üzerinde yaptığı çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Artvin ilinin yüksek bölgelerinde yetiştirilen patateslerin bazı tarımsal özelliklerini araştırmıştır. Ölçüm ve gözlemler 16-24 Ağustos 2004 tarihlerinde Merkez-İlçe ve Ardahan-Şavşat arasında 800 m. yükseklikte yer alan 19 köyde yapılmıştır. Çiftçi tarlasındaki patates ekotiplerinde bitki boyu, sap sayısı ve bitki başına yumru verimi özellikleri ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları frekans tablosu halinde toplanmıştır. Bitki boyu 24-127 cm arasında, ana sap sayıları 1-6 adet ve bitki başı yumru verimi 195-1629 g arasında değişmiştir. Populasyonun geniş bir varyasyona sahip olduğu ve varyasyondan ıslah çalışmalarında yararlanılabileceği sonucuna varmıştır.

Karaca ve Aytaç (2006), tarafından Ordu yöresi değişik kökenli patateslerin bazı fenolojik ve morfolojik, agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, bölgeden toplanan 63 adet patates genotipi Bafra ekolojik koşullarında dikilmiştir. Patates genotipleri arasında ortalama yumru ağırlığı ve dekara yumru verimleri bakımından farklılıklar belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından başta verim ağırlıkları olmak üzere dikkat çekici genotiplerin olduğu ve bunların daha ayrıntılı incelenmesi gerektiği belirtilmiştir. Hem kalite hem de depolama açısından önemli olan kuru madde oranları; 12,49-27,72 olarak tespit edilmiştir. Patates genotipleri arasında kuru madde oranları bakımından yüksek olan hatlar tespit edilmiştir.

Akkale vd. (2010), tarafından 26 patates genotipinin (12 köy populasyonunu oluşturan; Posof, Şamki, Alabalık, Doğrucan, Çamyazı populasyon grupları ile

bölgede yetiştirilen ticari çeşitler Marabel, Agria, Granola, Marfona; bölüm seleksiyonu olan 6/7, 101, 122, 106 klonları ile bölüm ıslah çeşidi Nif) polimorfizm durumu ve aralarındaki genetik ilişki araştırılmıştır. 26 genotip 6 grupta toplanmıştır. Sonuçlara göre 6/7-4 ve 6/7-2 genotip olarak en yakın genotiplerdir. Posof-10 ve diğer Posof genotipleri ile Marabel genotipi birbirlerinden genetik olarak en uzak genotiplerdir. Posof grubunda varyasyon geniş bulunmuştur. Posof-10 genotipine en uzak, Posof-15 (Merkez), Posof-9 ve Marabel genotipleri bulunmuştur.

Güner (2006), ülkemizde patateslerde yapılmış virüs hastalıkları ile ilgili araştırmaları incelemiştir. Bostan ve Demirci (2001), Erzurum'da yetiştirilen Granola, Pasinler-92 ve Cooper patates çeşitlerinde PVX ve PVY virüslerinin tek başına ve karışık enfeksiyonlarında farklı şiddetlerde belirtilere neden olduklarını ve patates çeşitlerinin virüslere karşı farklı reaksiyon gösterdiklerini bildirmiştir. Yine doğu illerimizden Tokat bölgesi köylerinden toplanan 168 adet patates bitkisi örneklerinde DAS-ELISA yöntemi ile %22,62 oranında PVX ve %20 oranında PVS bulaşıklık belirlenmiştir. Yörede PVY ve PLRV'ne rastlanmamıştır (Yılmaz vd., 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Araştırma 2012 ve 2013 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı, sera ve fideliğinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü deneme fideliğinin toprak ve iklim özellikleri ile kullanılan materyallerin genetik özellikleri aşağıda tanıtılmıştır.

3.1.1.1. Toprak özellikleri

Denemede *in vitro* fidelerin dikildiği sera toprağı 2:2:1 oranında mil: torf: gübre, seradan elde edilen yumruların dikildiği fideliğın toprağı ise; 3:1:1 oranlarında mil: torf: gübre şeklinde hazırlanmıştır

3.1.1.2. İklim özellikleri

Patates yetiştiriciliğinde iklim bakımından en önemli unsurlar sıcaklık, ışık, yağış ve nisbi nemdir. Genel olarak patates yumrusu sıfırın altındaki derecelerde zarar görmektedir. Sıcaklık yumru oluşumunu etkiler ve sıcaklıkla gün uzunluğu arasındaki interaksiyon da buna etki eder. Düşük sıcaklıklarda yumru oluşumu daha erken başlar. Özellikle düşük gece sıcaklıkları daha önemlidir. Toprak sıcaklığı 18-23 °C yumru oluşumu için idealdir. Yıllık yağış önemli olmakla beraber yetiştirme süresinde 300-450 mm yağış yeterli olmaktadır. Yetiştirme döneminde yeterli yağış verim bakımından iyi sonuçlar vermektedir (İlisulu, 1986).

Denemenin yapıldığı Bornova ilçesinde İzmir merkezinde ve çevresinde olduğu gibi Akdeniz iklim etkisine sahip kıyı Ege alt tipi ikliminin etkileri görülmektedir. İlçede yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçer.

3.1.2. Genetik materyal

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan genetik materyaller.

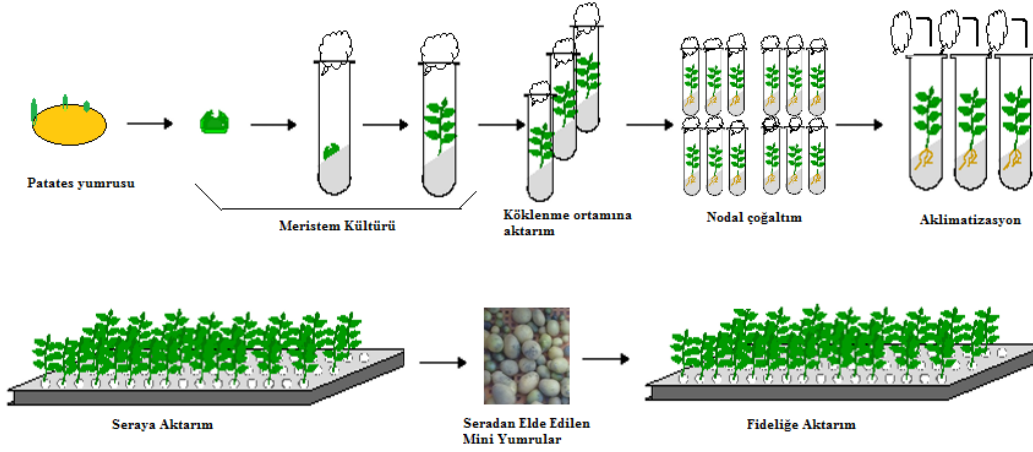
Genotip	Genotip No	Kısa Adı	Kaynak
Akçaabat-Paşa Merkez	1	Paşa	Akçaabat/Paşa Merkez Köyleri
Posof Çamyazı Köyü	2	PÇYK	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Ardahan Alabalık Köyü	3	ABK	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Posof Merkez	4	PM	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Posof	5	Posof	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Akçaabat-Paşa Yayla	6	P.Yayla	Akçaabat/Paşa Yayla Köyleri
Posof Doğrular	7	PDK	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Bayburt Ova	8	Bayburt	Bayburt Ovası Köyleri
Çiftlik Beyazı	9	ÇB	Niğde Patates Araştırma Enstitüsü (NPAE)
Latona	10	Latona	E.Ü.Z.F Tarla Bitkileri Bölümü
Şamki	11	Şamki	Doğu Anadolu Araştırma Enstitüsü (DATAE)
Sante	12	Sante	E.Ü.Z.F Tarla Bitkileri Bölümü

3.2. Yöntem

Çalışmanın ilk yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı'nda *in vitro* fideler elde edilmiş, elde edilen bu fideler bölüm serasında plastik saksılara dikilerek yetiştirilmiştir. Serada gelişimini tamamlayan patates bitkileri hasat edilerek bitkilerin morfolojik ve yumruların ise verim özellikleri ölçüldükten sonra yumrular depoya alınmıştır. *In vitro* kökenli yumrular (mini yumru) ertesi yıl bölüm fidelğinde tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 1x2 m genişliğindeki parsellere çift sıra şeklinde dikilmiştir. Gelişimlerini tamamlayan patates bitkileri hasat edilerek morfolojik, yumru ve verim özellikleri ölçülerek değerlendirilmiştir.

Araştırmada *in vitro* fide oluşturmak amacıyla ilk olarak meristem kültürü yoluyla hastalıklardan ari bitkiler elde edilmiştir. Bu amaçla bahsedilen 10 yerel ve 2 ticari patates genotipine ait yumrular oda koşullarında (24±2 °C) tutularak sürgün gelişimleri sağlanmış, filiz boyları 1-1,5 cm uzunluğa ulaştığında patates sürgün

uçlarından meristemler kültüre alınmıştır. Meristemlerden gelişen bitkiler nod kültürü ile çoğaltılmıştır. Nod kültürü uygulanarak çoğaltılan bitkilere Bitki Koruma Bölümü'nde ELISA testi (Erkan vd., 2007) uygulanmış ve test sonucu sağlıklı bulunan bitkilerle nod kültürüne devam edilmiştir. Yeterli sayıya ulaşan her bir genotipe ait *in vitro* fidelerin kültür kapakları 1 gün açık tutularak dış koşullara alıştırmaya (aklimatizasyon) sağlanmış ve sera içerisindeki saksılara dikilmiştir. Sera içerisinde gelişen bitkilerden mini yumrular elde edilmiştir. Ertesi yıl mini yumrular fidelikte denemeye alınarak morfolojik özellikleri ölçüldükten sonra hasat edilmiştir. Hasat edilen yumru ve verim özellikleri de ölçüldükten sonra patates yumruları soğuk hava deposunda +4°C'de depolanmıştır. Çalışmada sırasıyla laboratuvarda meristem kültürü, nod kültürü, *in vitro* fide oluşturma çalışmaları ile; sera ve fidelik denemeleri yapılmıştır. Çalışma basamakları Resim 3.1'de gösterilmiştir.



Resim 3.1. Deneme düzeni ve kullanılan yöntemlerin aşamaları (Daniel'den 2006 uyarlanmıştır).

3.2.1. Kültür ortamı hazırlığı

Araştırmada *in vitro* bitki üretiminde temel ortam olarak Murashige ve Skoog'un (1962) inorganik tuzları, vitamin ve aminoasitlerini içeren MS temel besin ortamı kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Temel ortam meristem kültürü, nod kültürü ortamları için farklı büyüme maddeleri ile zenginleştirilerek düzenlenmiştir. Bu modifikasyonlar Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan temel ortam ve stok solüsyonlar için alınan miktarlar.

Maddeler	MS (1962)'e göre Miktarlar (mg)	Stok solüsyon için alınan miktarlar(mg/l)	1litre için alınan miktarlar
NH ₄ NO ₃	1650	33	5 ml
KNO ₃	1900	38	5 ml
MgSO ₄ .7H ₂ O	370	7,4	5 ml
MnSO ₄ .H ₂ O	22,3	446	5 ml
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6	172	5 ml
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025	0,5	5 ml
H ₃ BO ₃	440	8,8	5 ml
KH ₂ PO ₄	6,2	124	5 ml
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	170	3,4	5 ml
CaCl ₂ .2H ₂ O	0,25	0,005	5 ml
KI	0,83	16,6	5 ml
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025	0,5	5 ml
İnositol	100	2	5 ml
Titriplex	37,3	746	5 ml
FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8	558	5 ml
Nikotinik asit	0,5	10	5 ml
Pyridoksin HCl	0,5	10	5 ml
Thiamin HCl	0,1	2	5 ml

Çizelge 3.3. Temel MS ortamına ilave edilen büyüme düzenleyicileri.

Ortam	IAA (mg/l)	IBA (mg/l)	BAP (mg/l)	GA3 (mg/l)	Sükroz (g)	Agar (g)	Referans
Meristem Kültürü	0,1		0,1	0,1	30	6	Yıldırım ve Yıldırım, 1984
Nod Kültürü		2			20	6	Yıldırım, 1995

Çalışma öncesi MS besin ortamında belirtilen miktarlarda makro ve mikro besin elementleri ile organik bileşenler ve büyüme düzenleyicileri tartılarak 100 ml'lik stoklar hazırlanmıştır. Bu stokların her birinden 1 litrelik besin ortamı için 5 ml alınarak besin çözeltileri hazırlanmıştır. Besin çözeltisi destile su ile 1 litreye tamamlanmış ve hazırlanan çözeltinin pH'ı 5.7'ye ayarlanmıştır. Besin ortamına 6 g agar ilave edilerek çözeltinin homojen dağılımını sağlamak için su banyosunda 30-40 dakika pişirilmiştir. Homojen hale gelen ortam 2,5 cm çapındaki deney tüplerine eşit olarak dağıtılmıştır. Tüplerin ağızları pamukla kapatılarak besin ortamları otoklavda 121°C'de 1 atmosfer basınç altında 20 dakika tutularak steril edilmiştir (Öztürk, 2006).

3.2.2. Materyalin kültüre hazırlanması

12 patates genotipine ait patates yumruları Mart 2012 içerisinde depodan alınmış, 25-26°C’de yarı karanlıkta oda sıcaklığında tutularak filizlenmeleri sağlanmıştır. Filiz boyları 1-1,5 cm uzunluğa ulaştığında steril koşullarda meristemler Haziran 2012 tarihinden itibaren sürgün uçlarından izole edilerek kültüre alınmıştır.

3.2.3. Meristem kültürü çalışması

Meristem kültüründe besin ortamı olarak Murashige and Skoog (1962), temel ortamı makro ve mikro elementler, organik komponentlere ilave olarak bitki büyüme maddeleri Yıldırım ve Yıldırım (1984) tarafından açıklandığı şekilde hazırlanmıştır. Burada MS + 0,1 mg/l IAA + 0,1 mg/l BAP + 0,1 mg/l GA₃ meristem ortamı kullanılmıştır. Uygun büyüklüğe gelen filizler sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Her bir genotip için ortalama 5-10 ve toplam 86 meristem ucu kültüre alınmıştır.

3.2.3.1. Meristem kesitlerinin alınması

Patates sürgünlerinin kesit alımında kullanılacak cam kaplar, pens, jilet gibi kesiciler ve kurutma kağıdı folyolanarak etüvde 120°C’de 2-2,5 saat bekletilerek steril edilmişlerdir. Oda sıcaklığında bekletilen patates sürgünleri önce % 2,5’lik sodyum hipokloritte (NaOCl), sonra %70’lik etil alkolde üç dakika bekletilmiş ve daha sonra steril su ile 3 kez çalkalanarak yüzeysel sterilizasyon sağlanmıştır (Yıldırım ve Yıldırım, 1984). Kurutma kağıdı ile fazla suyu alınarak 10x40 büyütme binoküler altında laminar flow kabin içerisinde sürgünler, yaprak taslağı taşımayan veya tek yaprak taslağı taşıyacak şekilde meristem ucu izole edilmiştir. Kesilen apikal meristem steril pens yardımıyla dikkatli bir şekilde meristemin kesik yüzü ortama yapışacak şekilde besin ortamına yerleştirilmiş, tüplerin ağızları pamukla kapatılmış üzerleri alüminyum folyo ile kapatılarak kültür odasına alınmıştır.

3.2.3.2. Kültür koşulları

Kültür odasına alınan meristem kültürleri 8 saat karanlık 16 saat aydınlık periyotta, 24±2°C sıcaklık ve 1500-2000 lüks ışık şiddeti aydınlatmada tutulmuşlardır. Meristemden gelişen patates bitkiciklerine ELISA testi uygulanarak

sağlıklı bitkiler belirlenmiştir. Sağlıklı oldukları saptanan bitkiler nod kültürü yoluyla mikroklonal çoğaltıma alınarak araştırmada kullanılacak ana stoklar oluşturulmuştur.

3.2.4. Nod kültürü ile bitki çoğaltımı

Meristemden gelişen ve sağlıklı oldukları belirlenen 5-6 cm uzunluğundaki patates bitkileri nod kültürü yoluyla çoğaltıma alınmış ve bu bitkiler araştırmanın ana materyali olarak kullanılmıştır. Meristemden gelişen bitkiler Yıldırım, (1995)'e göre hazırlanmış MS + 2 mg/l IBA + 20 g şeker içeren köklendirme (nod kültürü) ortamında çoğaltıma alınmıştır. Çoğaltım işleminde; meristem kültürü ile elde edilen bitkicikler tüpler içerisinden steril pens yardımıyla çıkarılarak steril kurutma kağıdı üzerine yerleştirilmiş, bir ya da iki nod içerecek şekilde kesilerek eksplantlar yukarıda bahsedilen köklendirme ortamına alınmıştır. Bu yolla bir bitkicikten 1 ay içerisinde 4-5 arasında yeni bitkicik elde edilmiştir. Nod kültürü ile çoğaltılan bitkiciklerin aktarma işlemi steril odadaki steril kabin içerisinde gerçekleştirilmiştir. Nod kültürü çoğaltımı 10 Eylül 2012'de başlamış 3 haftada bir alt kültüre alma işlemi tekrarlanarak bitki sayısı artırılmıştır. Nod kültürü sonucu her bir genotipten 30 fide olacak şekilde 12 genotipe ait 360 *in vitro* fide elde edilerek aklimatizasyon işlemine hazır hale getirilmiştir (Resim 3.2).



Resim 3.2. Genotiplerin meristem kültüründen gelen *in vitro* bitkilerin nod kültürü ile çoğaltımı.

3.2.5. *In vitro* fidelerin serada saksılara dikimi

Meristem kültürü ile başlayan ve nod kültürü ile çoğaltılarak 5-6 cm ulaşan *in vitro* fidelerin bulunduğu kültür kapakları açılarak dış koşullara alıştırma (aklimatizasyon) işlemi sonrası laboratuvar ortamından çıkarılmış, bitkilerin köklerindeki agar su ile dikkatli şekilde temizlendikten sonra 2 Kasım 2012

tarihinde serada, 2:2:1 oranında hazırlanmış toprak: gübre: torf karışımı plastik saksılara her bir saksıya aynı genotipe ait iki fide gelecek şekilde ve her genotip için 10 bitki 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre dikilmiştir (Resim 3.3).



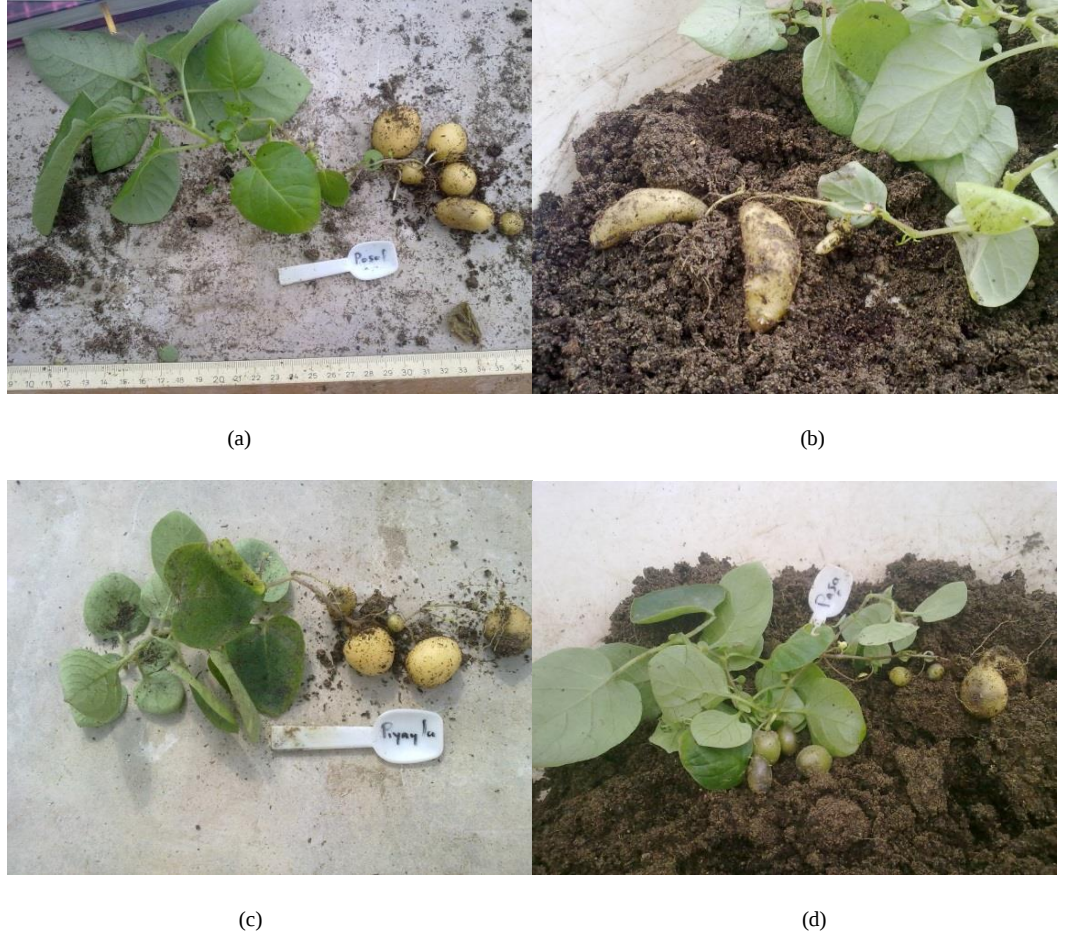
Resim 3.3. Besin ortamlarından temizlenen *in vitro* kökenli fidelerin serada saksılara dikimi.

3.2.6 Serada *in vitro* fidelerden mini yumru elde edilmesi

Serada plastik saksılara dikilmiş *in vitro* bitkiler gelişimlerini tamamlamaları için düzenli olarak ayda 2 defa çapalanmış ve haftada 2 defa sulanmıştır. Serada oluşabilecek sıcaklık ve güneşin yakıcı etkisine karşı önlem olarak kontrollü bir şekilde bitkiciklerin üzerine siyah gölgelik çekilmiştir. Gelişme döneminde saksılara 1 çay kaşığı miktarda 15:15:15 (NPK) gübresi verilmiştir. Gelişimlerini tamamlayan ve mini yumru oluşturan bitkicikler 8-10 Mart tarihlerinde hasat edilmiştir (Resim 3.4). Hasat işlemi öncesi 12 genotipe ait tüm bitkilerin bitki boyu, yaprak sayısı, dal sayısı, hasat sonrası; yumru sayısı, tek yumru ağırlığı ve bitki verimi özellikleri 360 bitki için de ölçülerek değerlendirilmiştir (Aydemir, 2013). Fidelerden elde edilen mini yumrular ayrı ayrı kese kağıtlarına konularak soğuk hava deposuna alınmıştır (Resim 3.5).



Resim 3.4. Serada hasada hazır hale gelmiş 12 genotipe ait *in vitro* kökenli patates bitkileri.



Resim 3.5. Seradan elde edilen Posof (a), ABK (b), P.Yayla (c) ve Paşa (d) genotiplerine ait mini yumrular.

12 patates genotipine ait (10 köy populasyonu ve 2 ticari çeşit) meristem kültürü, nod kültürü ile elde edilen bitkicik sayıları ve sera denemesinde kullanılan *in vitro* fide ile bu fidelerden elde edilen mini yumru sayıları Çizelge 3.4’de verilmiştir. Elde edilen mini yumrular fidelik denemesinin materyalini oluşturmuştur.

Çizelge 3.4’de görüldüğü gibi, meristem kültürü ile elde edilen bitkicik sayısı (adet) 3-6 adet arasında değişmiştir. Meristem teknikleri ve kültür koşulları genotipler arasındaki farklılığa neden olmuştur. Nod kültürü ile elde edilen bitkicik sayısı her bir genotip için 40 adet elde edilmiş ve bu 40 adet bitkicikten her bir genotip için 30 adetinin seraya dikimi gerçekleştirilmiştir. Seradan hasat edilen mini yumru sayısı ise 24-165 adet arasında değişmiştir. Genotiplerden elde edilen mini yumrular elde edilen sayı bakımından farklılık gösterdiği gibi şekil ve renk bakımından da farklılık göstermiştir. Özellikle ABK genotipi oval şekli, P.yayla genotipi ise pembe rengi ile farklılık göstermiştir (Resim 3.6).

Çizelge 3.4. 10 patates genotipine (9 köy popülasyonu ve 1 ticari çeşit) ait materyal kaynakları.

Genotip	Meristem Kültürü ile Elde Edilen Bitkicik Sayısı (adet)	Nod Kültürü ile Elde Edilen Bitkicik Sayısı (adet)	Seraya Dikilen <i>in vitro</i> Fide Sayısı (adet)	Seradan Hasat Edilen Toplam Mini Yumru Sayısı (adet $\pm$ 10)
Paşa	5	40	30	135
PÇYK	3	40	30	105
ABK	4	40	30	132
PM	5	40	30	99
Posof	5	40	30	165
P.Yayla	4	40	30	153
PDK	6	40	30	129
Bayburt	4	40	30	129
ÇB	3	40	30	81
Latona	3	40	30	78
Şamki	4	40	30	24
Sante	4	40	30	39



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Resim 3.6. Serada *in vitro* bitkilerden elde edilen ve ana materyal olarak kullanılacak bazı genotiplere ait mini yumrular. Posof (a), ABK (b), PÇYK (c), ÇB (d), PDK (e) ve P.Yayla (f).

3.2.7. Mini yumruların fidelik denemesi ve hasadı

Dormansi dönemini tamamlamış ve hafif filizlenmiş mini yumrular 16 Ağustos 2013 tarihinde fidelige dikilmiştir. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, her tekerrürde bir genotipe ait 8 yumru ve toplamda bir genotipe ait 24 yumru olacak şekilde kurulmuştur. Fidelige on genotipe ait toplam 240 yumru dikilmiştir. Dikim işlemi 1x2 m'lik parsellerde her bir genotipten çift sıra olacak şekilde, 15 cm sıra üstü ve 30 cm sıra arası mesafesi ayarlanarak yapılmıştır. Bitkilerin gelişimleri sırasında 1 kez 15:15:15 (NPK) gübre verilmiştir. Düzenli olarak ayda 2 kez çapalama ve haftada 2 kez sulama işlemleri yapılmıştır. Bitkilerin gelişme dönemi sonunda bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), dal sayısı (adet/bitki), sap sayısı (adet/bitki), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), yaprak indeksi (cm²) ve yaprak alanı (cm²) olmak üzere morfolojik özellikleri ölçülmüş ve kaydedilmiştir. 13 Aralık 2013 tarihinde patates bitkilerinde hasat işlemi yapılmış ve yumru sayısı (adet), tek yumru ağırlığı (g), yumru eni (cm), yumru boyu (cm), tek bitki verimi (g) ve parsel verimi (g) olmak üzere verim komponentleri ölçülmüştür. Ölçüm işlemleri bitirilen 10 genotipe ait yumrular ayrı ayrı kese kağıtlarına konularak depoya alınmıştır.

Araştırma sırasında ölçülen morfolojik (bitki boyu, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak sayısı, sap sayısı, dal sayısı, yaprak indeksi ve yaprak alanı) ve verim ve yumru (yumru sayısı, yumru eni, yumru boyu, tek yumru ağırlığı, tek bitki verimi ve parsel verimi) özelliklerine ait toplam 14 adet özellik incelenmiştir. Bu özelliklerin ölçüm yöntemleri aşağıda belirtilmiştir;

- Bitki Boyu (cm): En uzun sürgün dalı, toprak yüzeyinden ana tomurcuğun en üst noktasına kadar ölçülmüştür.

-Yaprak Eni ve Boyu (cm): En uzun sürgün dalının üst yapraktan itibaren üçüncü yaprağı ölçülerek (Maris, 1966) eni ve boyu kaydedilmiştir.

- Sap Sayısı (adet/bitki): Yumrunun toprak üstüne çıkan ana sap sayısı kaydedilmiştir.

- Dal Sayısı (adet/bitki): Çiçeklenme döneminin sonunda ve olum başlangıcında ana ve yan dalların sayısı kaydedilmiştir.

- Yaprak Sayısı (adet/bitki): Ortalama olum döneminde yapraklar sayılmıştır.

- Yaprak Alanı (cm²): Yaprak Boyu x Yaprak Eni x 0,75 formülüne göre kaydedilmiştir (Maris, 1966).
- Yaprak İndeksi (cm²) : (Yaprak Boyu / Yaprak Eni) x 100 formülüne göre kaydedilmiştir (Maris, 1966).
- Yumru Sayısı (adet/bitki): Bir bitkideki toplam yumru sayısı.
- Yumru Eni ve Boyu (cm): Yumruların genişlik ve uzunlukları mikrometre ile ölçülerek bulunmuştur.
- Tek Yumru Ağırlığı (g): Bir bitkideki her yumrunun ayrı ayrı ağırlığı.
- Tek Bitki Verimi (g): Her bir bitkideki yumruların toplam ağırlığı.
- Parsel Verimi (g): Bir parseldeki toplam yumru ağırlığı

3.2.8. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirmeleri

Denemede ölçülen morfolojik ve verim özelliklerinin verileri Tarist (Açıkgöz vd., 1994) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar AÖF testi (Steel and Torrie, 1980) ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde 2012 yılı sera ve 2013 yılı fidelik denemesinde gözlenmiş olan morfolojik özellikler ve verim komponentlerine ait bulgular tartışılmıştır.

4.1. 2012 Yılı Sera Denemesi

4.1.1. Morfolojik özellikler ile ilgili bulgular

2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yaprak sayısı (adet/bitki), dal sayısı (adet/bitki) ve bitki boyu (cm) gibi bazı özelliklere ait ortalama değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’deki bulgulara göre, yaprak sayısı bakımından Paşa Yayla (22.8) ve ABK (18,5), dal sayısı yönünden Paşa Yayla (5.5) ve Posof (4.8), bitki boyu bakımından ise ABK popülasyonun (34.5 cm) en yüksek ortalamalara sahiptir. Bu ortalamaların diğer köy popülasyonu ortalamalarından istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait bazı agronomik özellikler.

Genotip	Özellik		
	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Dal Sayısı (adet/bitki)
ABK	34,5 a	18,5 b	3,3 b
BAYBURT	25,1 c	13,4 cd	2,6 c
ÇB	17,1 de	10,0 de	2,8 c
P.YAYLA	25,7 bc	22,8 a	5,5 a
PAŞA	18,4 de	14,0 cd	3,3 b
PÇYK	23,7 cd	16,9 bc	4,5 ab
PDK	23,0 cd	7,6 ef	3,1 b
PM	19,4 d	9,0 e	1,9 cd
POSOF	30,0 b	16,1 c	4,8 ab
ŞAMKİ	11,7 f	10,7 de	2,1 c
LATONA	16,2 e	14,7 cd	2,4 c
SANTE	17,2 e	12,1 d	3,4 b
ORTALAMA	21,8	13,8	3,3
AÖF($p \leq 0.05$)	4,41	3,29	1,25
F	18,230**	14,895**	6,809**

** : $\alpha=0,01$ düzeyinde önemli

4.1.2. Verim komponentleri ile ilgili bulgular

2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yumru sayısı (adet/bitki), tek yumru ağırlığı (g) ve bitki verimi (g) ortalamaları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2’deki ortalamalara göre yumru sayısı bakımından Posof (5.5) ve P.Yayla (5.1), tek yumru ağırlığı için Posof (5.7) ve ABK (5.3), bitki verimi bakımından Posof (27.0) ve ABK (23.1) en yüksek ortalamalara sahiptir. Bu ortalamalara bakıldığında genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy popülasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yumru sayısı (adet/bitki), tek yumru ağırlığı (g) ve bitki verimi (g) ortalamaları.

Genotip	Özellik		
	Yumru Sayısı (adet/bitki)	Tek Yumru Ağırlığı (g)	Bitki Verimi (g)
ABK	4,4 ab	5,3 a	23,1 ab
BAYBURT	4,3 b	3,8 b	15,5 b
ÇB	2,7 cd	1,5 d	4,2 def
P.YAYLA	5,1 a	2,9 c	15,1 b
PAŞA	4,5 ab	2,5 c	13,5 bc
PÇYK	3,5 bc	3,6 b	11,3 c
PDK	4,3 b	1,5 d	6,9 d
PM	3,3 c	3,5 b	11,7 c
POSOF	5,5 a	5,7 a	27,0 a
ŞAMKİ	1,4 d	0,3 e	0,6 e
LATONA	2,6 cd	2,8 c	6,7 d
SANTE	2,8 cd	2,1 c	5,5 de
ORTALAMA	3,7	2,9	11,7
AÖF($p \leq 0.05$)	1,06	1,23	4,61
F	10,792**	13,781**	24,202**

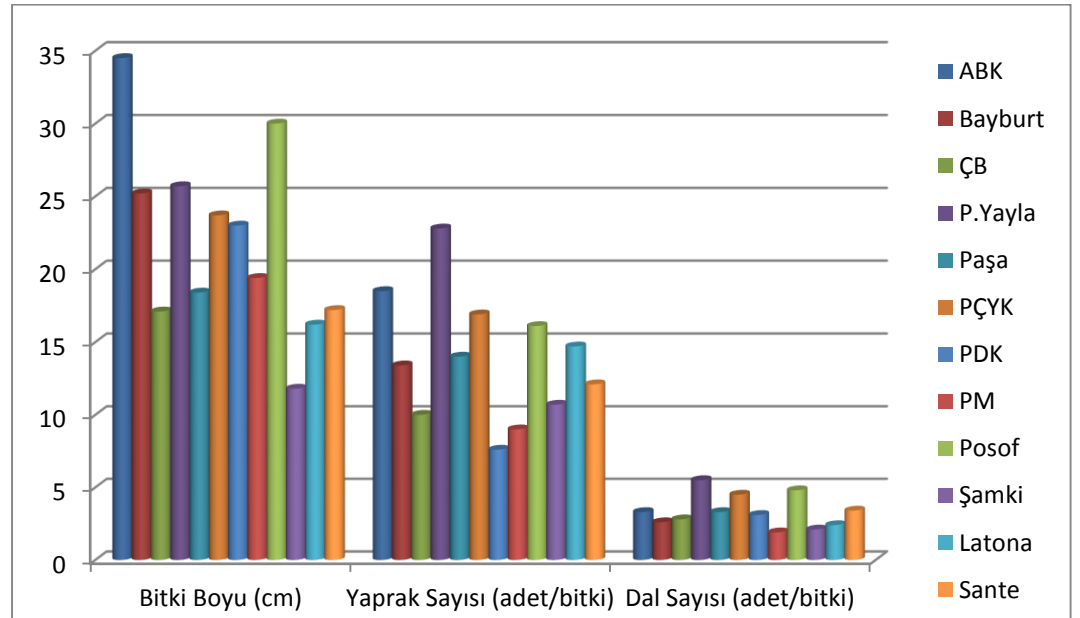
** : $\alpha=0,01$ düzeyinde önemli

Genotipler içerisinde yumru sayısı (5.5), tek yumru ağırlığı (5.7 g) ve bitki verimi (27.9 g) olarak Posof genotipi en yüksek ve istatistiksel olarak farklı ortalamalara sahiptir. Denemeye alınan köy populasyonları arasında Posof genotipinin diğer genotiplere göre yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle tarla denemelerine alınarak verim kontrolü yapılabilir. Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere, Paşa Yayla genotipi yaprak sayısı (22.8) ve dal sayısı (5.5) bakımından seçilerek melezlemelerde ebeveyn olarak kullanılabilir. ABK genotipi ise bitki boyu bakımından en yüksek ortalama (34.5 cm) değer vermiştir. Posof genotipi ABK genotipinden sonra en yüksek bitki boyu ortalamasına sahiptir.

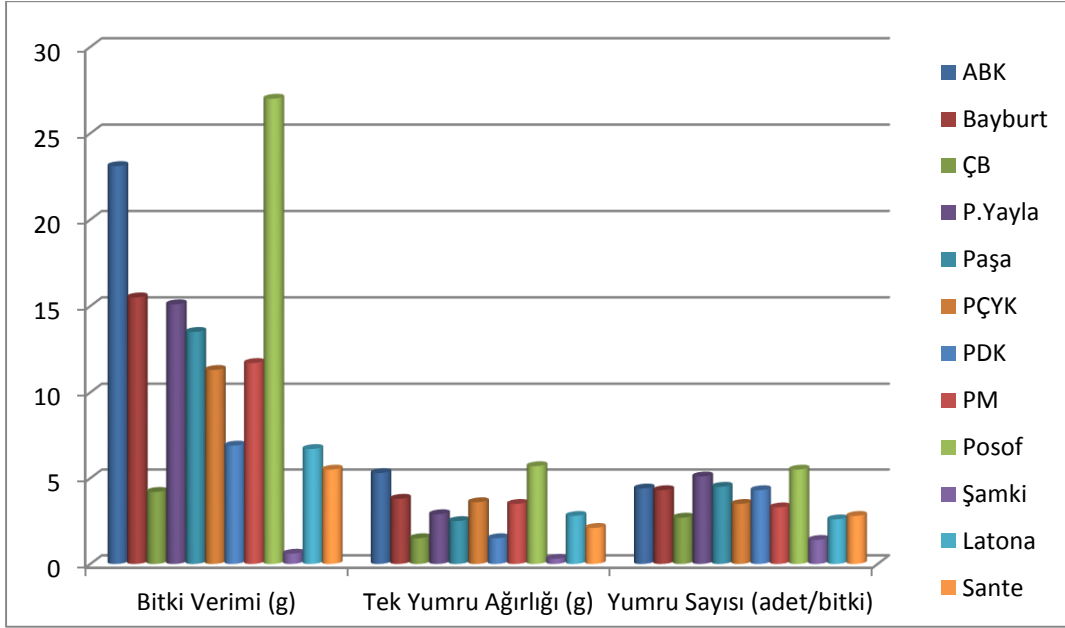
Şamki genotipi yumru sayısı (1.4) ve tek yumru ağırlığı (0.3 g) bakımından en düşük ortalamaları göstermektedir. Yeterli yumru sayısı ve kalitesine ulaşamayan Şamki genotipi 2013 yılı fidelik denemesine alınmamıştır.

Denemede kullanılan Latona ve Sante ticari çeşitlerinin ortalamaları incelenen tüm özelliklerde Posof, P.Yayla ve ABK köy populasyonlarının gerisinde kalmıştır. Ticari çeşitlerden verim özellikleri dah üstün bulunan Latona çeşidi 2013 yılı fidelik denemesine alınmış Sante çeşidi alınmamıştır.

Sera denemesinde kullanılan 12 genotipe ait morfolojik ve verim özelliklerinin histogramları Şekil 4.1-Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy populasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yaprak sayısı (adet/bitki), dal sayısı (adet/bitki) ve bitki boyu (cm) dağılımları.



Şekil 4.2. 2012 yılında serada yetiştirilen 10 patates köy populasyonu ile 2 ticari patates çeşidine ait yumru sayısı (adet/bitki), tek yumru ağırlığı (g) ve bitki verimi (g) dağılımları.

4.2. 2013 Yılı Fidelik Denemesi

4.2.1. 10 patates genotipine ait bitkilerin morfolojik özellikleri

Fidelikte ölçülen patates genotiplerine ait morfolojik özelliklerin varyans analizi sonucu elde edilen F değerleri Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Çizelge 4.3’de verilmiş olan F değerleri sap sayısı dışındaki diğer 7 özellik için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sap sayısı tohumluk yumrularındaki gözlerden gelişen filizlere bağlıdır. Tek bir fideden (*in vitro* fide) fazla sayıda sap gelişmesi beklenemez. Bu nedenle serada *in vitro* fidelerden gelişen bitkilerde sap sayısı dikkate alınmamıştır. Yine fidelikte dikime alınan mini yumrular küçük boyutludurlar, üzerlerinde yeterli göz bulunmadığı için sap sayısı yüksek olmamış ve sap sayısı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklere ait F değerleri.

Özellik	F - değeri	P ≤ önem düzeyinde (∞)
Bitki Boyu (cm)	9.265	0.01
Yaprak Eni (cm)	4.172	0.01
Yaprak Boyu (cm)	3.546	0.05
Yaprak Sayısı (adet/bitki)	6.184	0.01
Dal Sayısı (adet/bitki)	3.018	0.05
Yaprak İndeksi (cm ²)	13.618	0.01
Yaprak Alanı (cm ²)	3.443	0.05
Sap Sayısı (adet/bitki)	0.85	Ö.değil

İncelenen özelliklere ait önemli F değerlerinin bulunması bize bu özellikler bakımından genotip ortalamalarının arasında önemli farklılıklar olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda genotiplerin morfolojik özelliklerinin ortalamaları ve AÖF gruplandırılması Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4’deki morfolojik özellikler incelendiğinde; fidelik denemesinde kullanılan genotipler için bitki boyu 25,2-33,0 cm, yaprak eni 2,1-2,6 cm, yaprak boyu 2,9-3,3 cm, yaprak sayısı 6,8-10,7 adet/bitki, dal sayısı 1,1-1,7 adet/bitki, yaprak indeksi 132,7-148,4 cm², yaprak alanı 4,6-6,4 cm² arasında bulunmuştur. Çeşitler arasında istatistik olarak önemsiz bulunan sap sayısı ise 1,0-1,1 adet/bitki arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.4’deki sonuçlara göre yaprak eni ve yaprak boyu ile yaprak alanı arasında her ne kadar r değerleri tahmin edilmese de pozitif bir ilişki olabileceği izlenimi elde edilmiştir. Yaprak eni 2,6 cm ve yaprak boyu 3,3 cm ile en yüksek bulunan Paşa genotipinin yaprak alanı da 6,4 cm² ile en yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.4’deki morfolojik özelliklere ait ortalamalar incelendiğinde araştırmada kullanılan 10 genotip arasından ortalamaları en yüksek ve en düşük genotipler Çizelge 4.5’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklerin ortalamaları.

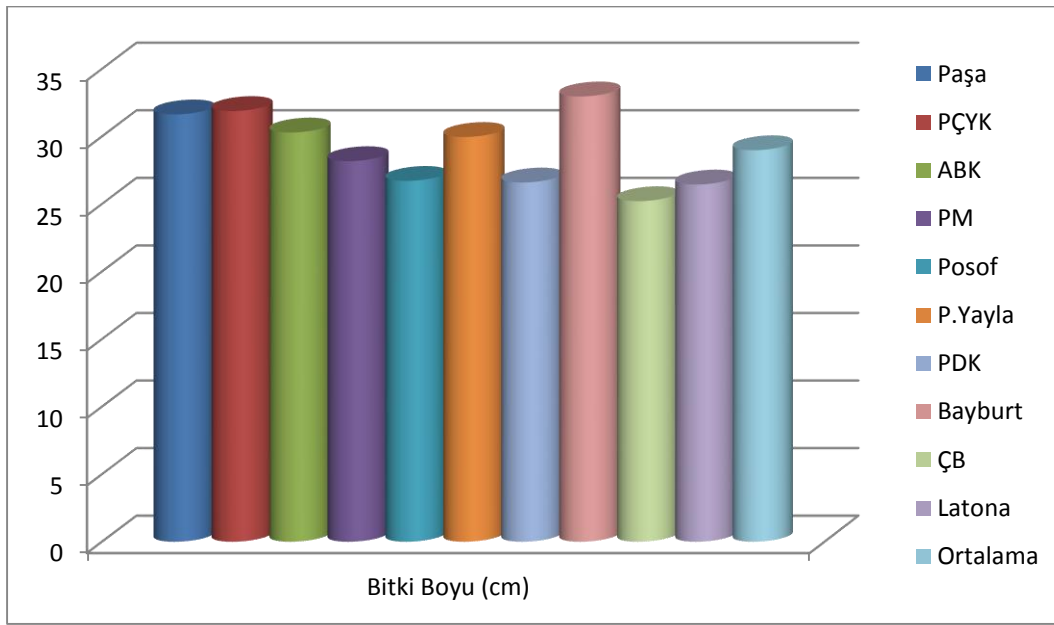
Genotip	Genotip No	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Sap Sayısı (adet/bitki)	Yaprak İndeksi (cm ²)	Yaprak Alanı (cm ²)
Paşa	1	31,63 ab	<u>2,58 a</u>	<u>3,32 a</u>	8,28 b	1,13 b	1,00 a	128,75 d	<u>6,43 a</u>
PÇYK	2	31,88 ab	2,24 b	<u>3,32 a</u>	<u>10,67 a</u>	<u>1,71 a</u>	1,00 a	<u>148,36 a</u>	5,60 ab
ABK	3	30,29 abc	2,20 b	2,97 b	7,21 c	1,50 ab	1,00 a	135,06 c	4,90 b
PM	4	28,17 bc	2,27 b	3,21 ab	9,33 ab	1,21 b	1,00 a	141,24 b	5,47 b
Posof	5	26,71 c	2,10 bc	2,94 bc	6,92 c	1,67 a	1,00 a	140,24 bc	4,65 bcd
P.Yayla	6	29,96 b	2,23 b	3,15 abc	7,79 bc	1,63 a	<u>1,08 a</u>	141,27 b	5,28 b
PDK	7	26,59 c	2,30 b	3,14 abc	6,83 c	1,08 c	1,00 a	136,96 c	5,42 b
Bayburt	8	<u>32,96 a</u>	2,16 bc	2,86 bcd	7,80 bc	1,46 abc	1,00 a	132,70 cd	4,63 bcd
ÇB	9	25,21 cd	2,12 bc	3,13 abc	7,39 bcd	1,46 abc	1,04 a	147,64 a	4,97 b
Latona	10	26,44 c	2,20 b	3,04 b	7,34 bcd	1,22 b	1,00 a	139,55 bc	5,06 b
Ortalama		28,98	2,24	3,11	7,96	1,41	1,01	139,18	5,24
AÖF		2,674	0,208	0,259	1,512	0,407	0,096	5,283	0,909

Çizelge 4.5. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen morfolojik özelliklerin ortalamalarına göre gruplandırılmaları.

Özellik	En Yüksek Ortalamaya Sahip Genotip	Genotip No	Değer	En Düşük Ortalamaya Sahip Genotip	Genotip No	Değer
Bitki Boyu (cm)	Bayburt	8	32,96	ÇB	9	25,21
	PÇYK	2	31,88	Latona	10	26,44
	Paşa	1	31,63	PDK	7	26,59
	ABK	3	30,29	Posof	5	26,71
Yaprak Eni (cm)	Paşa	1	2,58	Posof	5	2,10
				ÇB	9	2,12
				Bayburt	8	2,16
Yaprak Boyu (cm)	Paşa	1	3,32	Bayburt	8	2,86
	PÇYK	2	3,32			
	PM	4	3,21	Posof	5	2,94
	P.Yayla	6	3,15			
	PDK	7	3,14	ABK	3	2,97
	ÇB	9	3,13	Latona	10	3,04
Yaprak Sayısı (adet/bitki)	PÇYK	2	10,67	PDK	7	6,83
				Posof	5	6,92
	PM	4	9,33	ABK	3	7,21
				Latona	10	7,34
				ÇB	8	7,39
Dal Sayısı (adet/bitki)	PÇYK	2	1,71	PDK	7	1,08
	Posof	5	1,67			
	P.Yayla	6	1,63	Paşa	1	1,13
	ABK	3	1,50			
	Bayburt	8	1,46	PM	4	1,21
	ÇB	9	1,46	Latona	10	1,22
Yaprak İndeksi (cm²)	PÇYK	2	148,36	Paşa	1	128,75
	ÇB	9	147,64			
Yaprak Alanı (cm²)	Paşa	1	6,43	Bayburt	8	4,63
				Posof	5	4,65
				ABK	3	4,90
				ÇB	9	4,97
	PÇYK	2	5,60	Latona	10	5,06
				P.Yayla	6	5,28
				PDK	7	5,42
				PM	4	5,47

Fidelik denemesinde kullanılan on genotipin morfolojik özellikleri Çizelge 4.5’de incelendiğinde, bitki boyu (33,0 cm) bakımından Bayburt genotipi en yüksek ortalamaya sahiptir. Yaprak eni (2,6 cm) ve yaprak alanı (6,4 cm²) özellikleri bakımından Paşa genotipi en yüksek ortalamalara sahiptir. Yaprak sayısı (10,7), dal sayısı (1,7) ve yaprak indeksi (148,4 cm²) özellikleri bakımından PÇYK genotipi en yüksek ortalamalara sahiptir. Yaprak boyu (3,3 cm) bakımından ise Paşa ve PÇYK genotiplerinin değerleri aynı ve diğer genotiplere oranla en yüksektir.

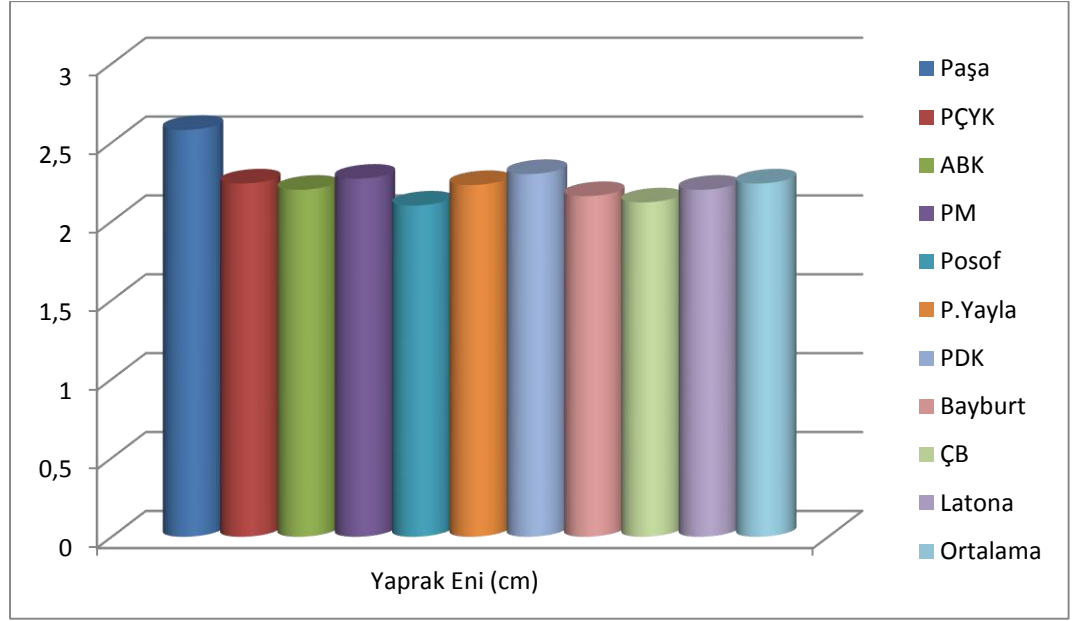
Fidelik denemesinde kullanılan on genotipe ait morfolojik özelliklerinin histogramları Şekil 4.3–Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.3. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin bitki boyu değerleri.

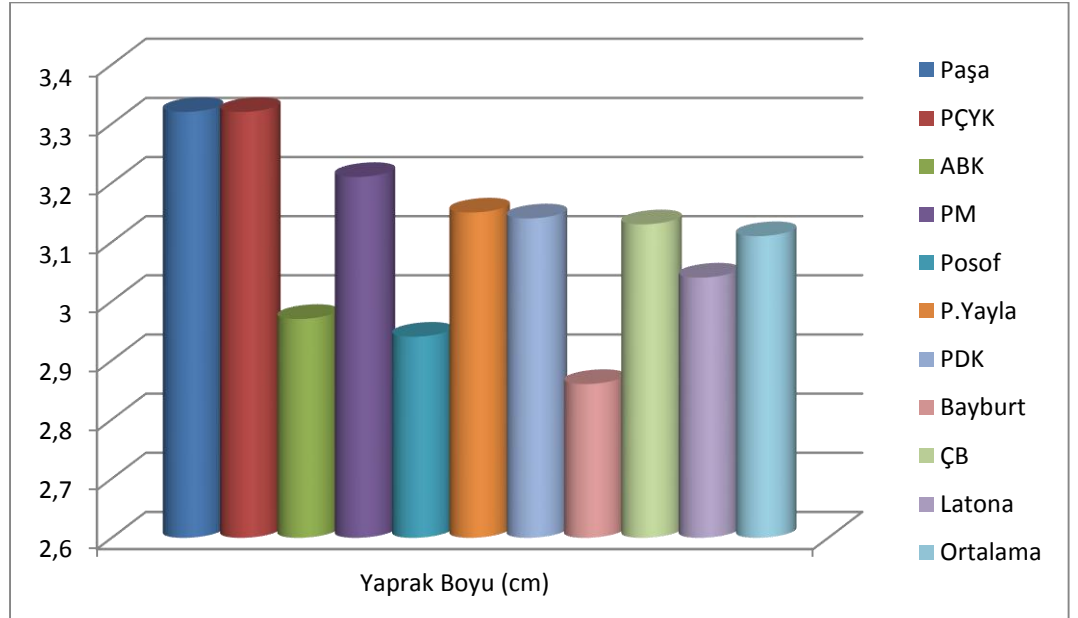
Şekil 4.3 incelendiğinde Bayburt genotipinin bitki boyu (33,0) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin bitki boyu değerleri 25,2-33,0 cm arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 29,0 cm olarak belirlenmiştir.

Çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde farklılık vardır ve bu varyasyon çeşitlerin genetik potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Patates bitki boyları değerlerini 21.6-46.7 cm olarak belirten Karadoğan ve Günel (1992), 24.0-127.0 cm olarak bildiren Arslanoğlu (2008) ile uyum içerisindedir.



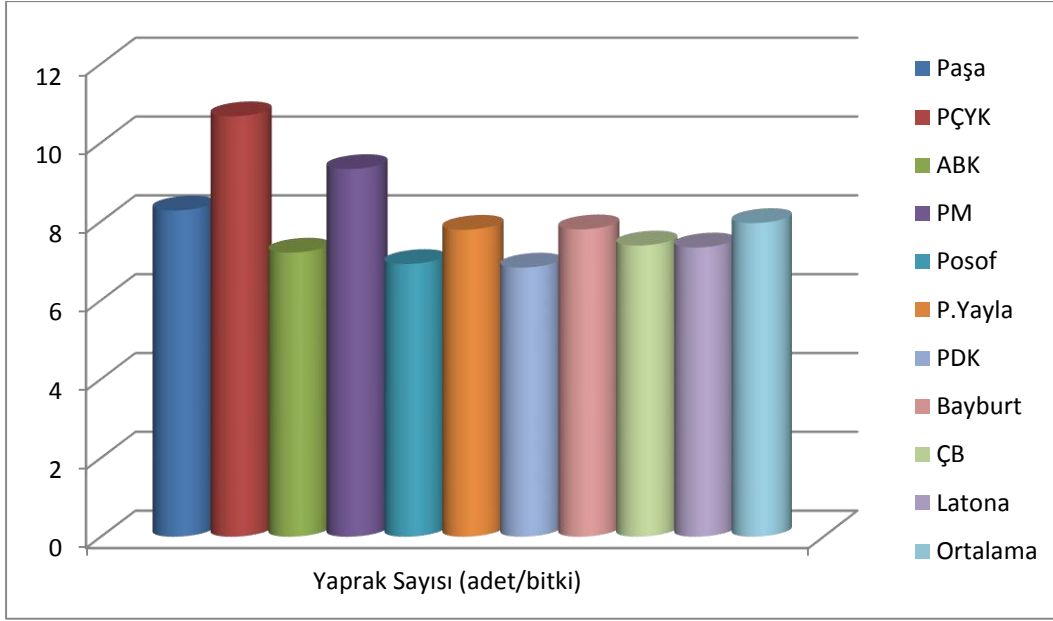
Şekil 4.4. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak eni değerleri.

Şekil 4.4’de görüldüğü gibi, Paşa genotipinin yaprak eni (2,6) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yaprak eni değerleri 2,1-2,6 cm arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 2,2 cm olarak belirlenmiştir.



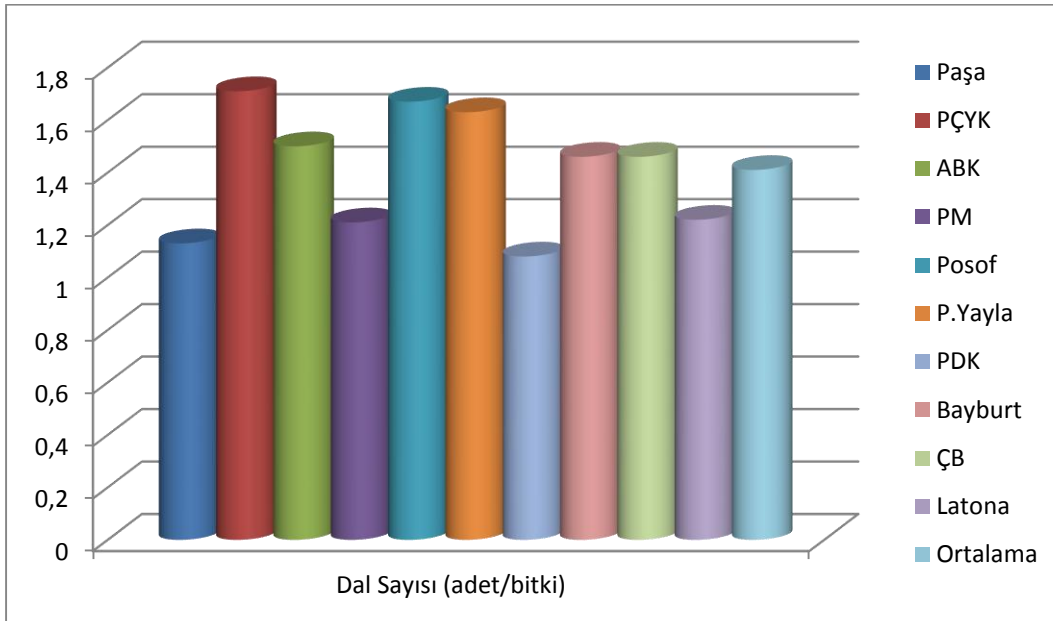
Şekil 4.5. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak boyu değerleri.

Şekil 4.5’de görüleceği üzere, Paşa ve PÇYK genotiplerinin yaprak boyu (3,3) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yaprak boyu değerleri 2,9-3,3 cm arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 3,1 cm olarak belirlenmiştir.



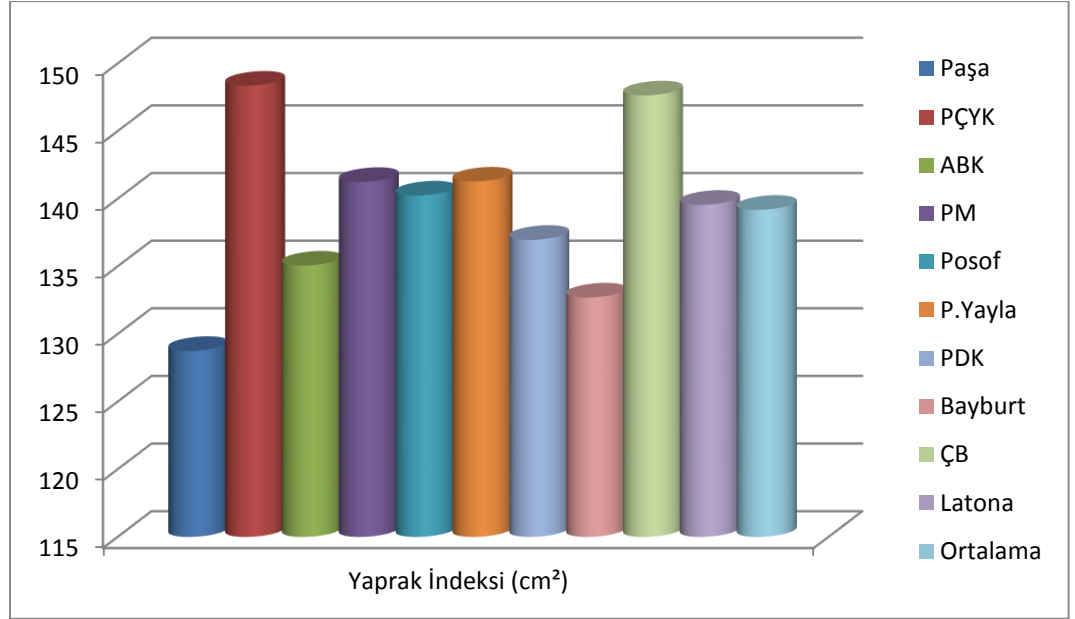
Şekil 4.6. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak sayısı değerleri.

Şekil 4.6 değerlendirildiğinde, PÇYK genotipinin yaprak sayısı (10,7) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yaprak sayısı değerleri 6,8-10,7 adet/bitki arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 8,0 adet/bitki olarak belirlenmiştir.



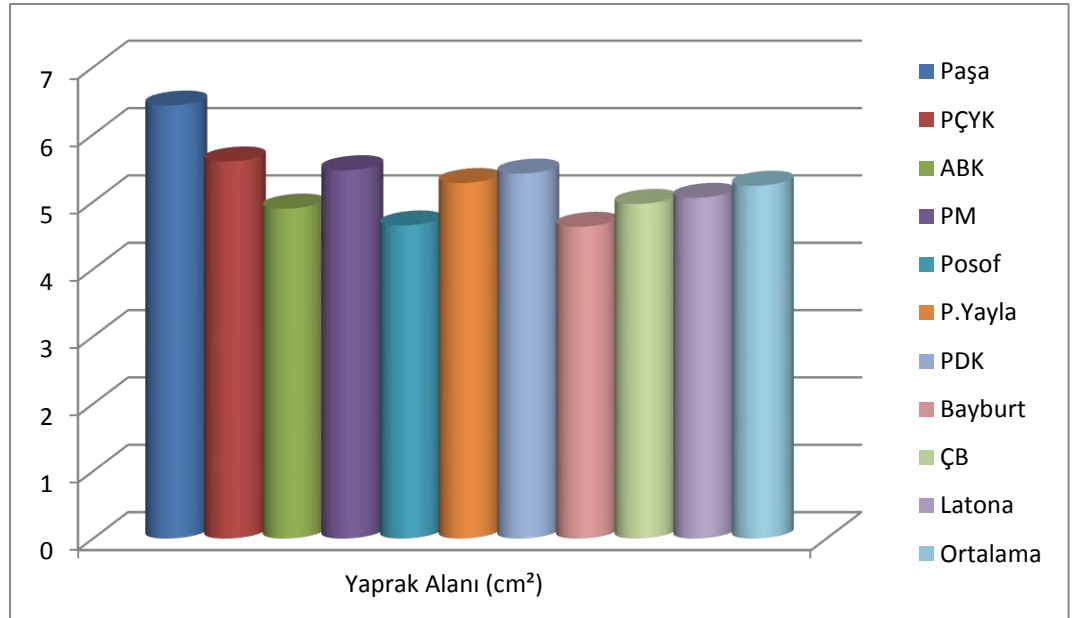
Şekil 4.7. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin dal sayısı değerleri.

Şekil 4.7 incelendiğinde, PÇYK genotipinin dal sayısı (1,7) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin dal sayısı değerleri 1,1-1,7 adet/bitki arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 1,4 adet/bitki olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.8. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak indeksi değerleri.

Şekil 4.8’de görüldüğü gibi, PÇYK genotipinin yaprak indeksi (148,4) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yaprak indeksi değerleri 132,7-148,4 cm² arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 139,2 cm² olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.9. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yaprak alanı değerleri.

Şekil 4.9 incelendiğinde, Paşa genotipinin yaprak alanı (6,4) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yaprak alanı değerleri 4,6-6,4 cm² arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 5,2 cm² olarak belirlenmiştir.

4.2.2. 10 patates genotipine ait bitkilerin yumru verimi özellikleri

Fidelikte ölçülen patates genotiplerine ait yumru verimi özelliklerinin varyans analizi sonucu elde edilen F değerleri çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Çizelge 4.6'da verilmiş olan F değerleri tüm özellikler açısından istatistik olarak $P \leq 0.01$ önem düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen verim ve yumru özelliklerine ait F değerleri.

Özellik	F - değeri	P ≤ önem düzeyinde (∞)
Yumru Sayısı (adet/bitki)	14.077	0.01
Yumru Eni (cm)	14.288	0.01
Yumru Boyu (cm)	24.910	0.01
Tek Yumru Ağırlığı (g)	38.893	0.01
Tek Bitki Verimi (g)	46.280	0.01
Parsel Verimi (g)	46.301	0.01

İncelenen özelliklere ait önemli F değerlerinin bulunması bize bu özellikler bakımından genotip ortalamalarının arasında önemli farklılıklar olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda genotiplerin yumru verimi özelliklerinin ortalamaları ve AÖF gruplandırılması Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'deki yumru verimi özellikleri incelendiğinde, araştırmada kullanılan on genotip için; yumru sayısı; 2,0-3,2 adet/bitki arasında, yumru eni; 1,7-2,5 cm arasında, yumru boyu; 2,2-4,3 cm arasında, tek yumru ağırlığı; 7,0-17,3 g arasında, tek bitki verimi; 19,6-44,3 g arasında ve parsel verimi ise; 156,7-354,2 g arasında bulunmuştur. Çizelge 4.7'de ayrıca verim ve yumru özellikleri bakımından bazı populasyonların yüksek ortalamalara sahip olduğu görülebilir. Bu nedenle dikkati çeken populasyonlar çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen verim ve yumru özellikleri ortalamaları.

Genotip	Genotip No	Yumru Sayısı	Yumru Eni	Yumru Boyu	Tek Yumru	Tek Bitki	Parsel Verimi
Paşa	1	1,99 d	2,41 ab	3,24 b	17,08 a	30,24 cd	241,93 c
PÇYK	2	3,19 a	2,18 bc	3,13 b	13,29 b	34,51 c	276,13 cd
ABK	3	2,56 bcd	2,42 ab	4,26 a	17,26 a	44,28 a	354,23 a
PM	4	2,10 d	1,98 c	2,73 d	10,14 c	19,59 d	156,70 d
Posof	5	2,53 bcd	1,81 d	2,23 e	7,18 e	15,21 de	121,70 de
P.Yayla	6	2,69 bc	2,48 a	3,36 b	17,02 a	35,42 b	283,40 b
PDK	7	2,75 b	2,30 ab	2,88 c	15,94 a	35,48 b	283,87 b
Bayburt	8	2,42 c	2,25 b	2,97 c	13,53 b	33,65 cd	269,20 cd
ÇB	9	2,07 d	1,70 d	2,17 e	6,96 e	12,16 e	97,27 e
Latona	10	2,45 c	2,30 ab	2,95 c	10,08 d	22,19 d	177,52 cde
Ortalama		2,48	2,18	2,99	12,85	28,27	226,2
AÖF		0.313	0.221	0.377	1.998	4,758	38,060

Çizelge 4.8 incelendiğinde, tek yumru ağırlığı ile tek bitki verimi ve parsel verimi değerleri yüksek olan ABK genotipi dikkati çekmektedir. Tek yumru ağırlığı ve tek bitki verimi patatesten verim özellikleri olarak belirlenmiştir (Yıldırım vd., 1997). Bu özellikleri üstün olan genotipler ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabilir.

Yumru sayısının da yumru ağırlığı ve tek bitki verimi gibi verim komponenti olduğu kabul edilmiştir. Verim özellikleri ile parsel verimi arasında pozitif bir ilişki olduğu Yıldırım vd. (1997) tarafından bildirilmiştir. Bu sonuç Pandita and Sidhu (1980) ile uyum içerisindedir. Bazı genotiplerin verim komponentlerince üstün olması Ceasar et al. (1978), Vayda (1994), Mendoza ve Estrada (1977)'ın da belirttikleri gibi çeşitlerin genetik potansiyelinden kaynaklanmıştır.

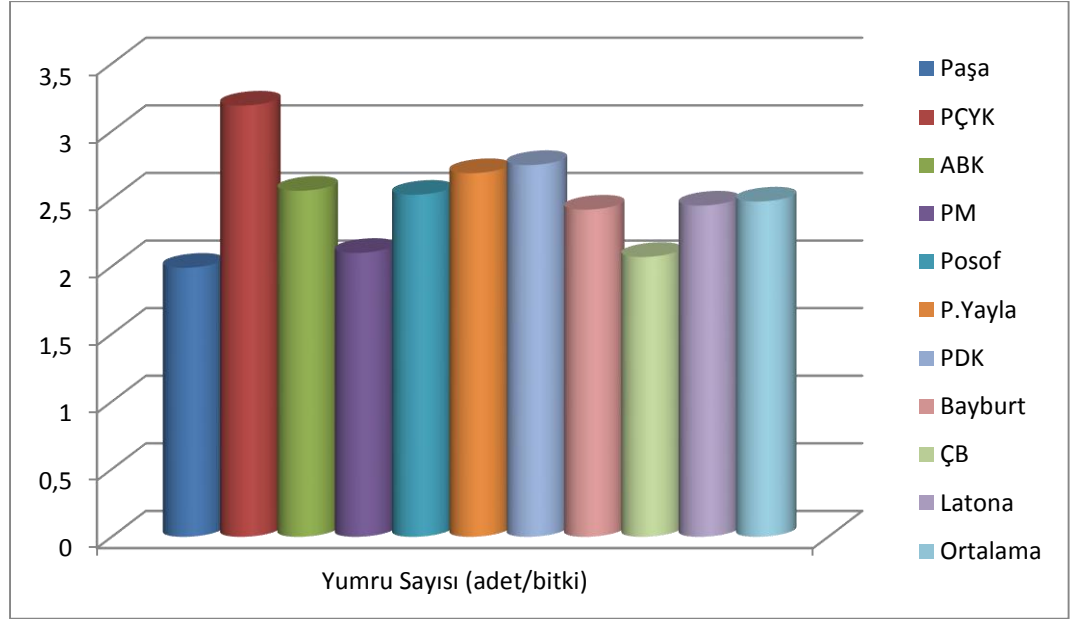
Çizelge 4.7'deki yumru verimi özellikler incelendiğinde araştırmada kullanılan on genotip arasından ortalamaları en yüksek ve en düşük genotipler Çizelge 4.8'de gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.8. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinde ölçülen yumru verim özelliklerinin ortalamalarına göre gruplandırılmaları.

Özellik	En Yüksek Ortalamaya Sahip Genotip	Genotip No	Değer	En Düşük Ortalamaya Sahip Genotip	Genotip No	Değer
Yumru Sayısı (adet/bitki)	PÇYK	2	3,19	Paşa	1	1,99
				ÇB	9	2,07
				PM	4	2,10
Yumru Eni (cm)	P.Yayla	6	2,48	ÇB	9	1,70
	ABK	3	2,42			
	Paşa	1	2,41	Posof	5	1,81
	PDK	7	2,30			
	Latona	10	2,30			
Yumru Boyu (cm)	ABK	3	4,26	ÇB	9	2,17
				Posof	5	2,23
Tek Yumru Ağırlığı (g)	ABK	3	17,26	ÇB	9	6,96
	Paşa	1	17,08			
	P.Yayla	6	17,02	Posof	5	7,18
	PDK	7	15,94			
Tek Bitki Verimi (g)	ABK	3	44,28	ÇB	9	12,16
				Posof	5	15,21
Parsel Verimi (g)	ABK	3	354,23	ÇB	9	97,27
				Posof	5	121,70

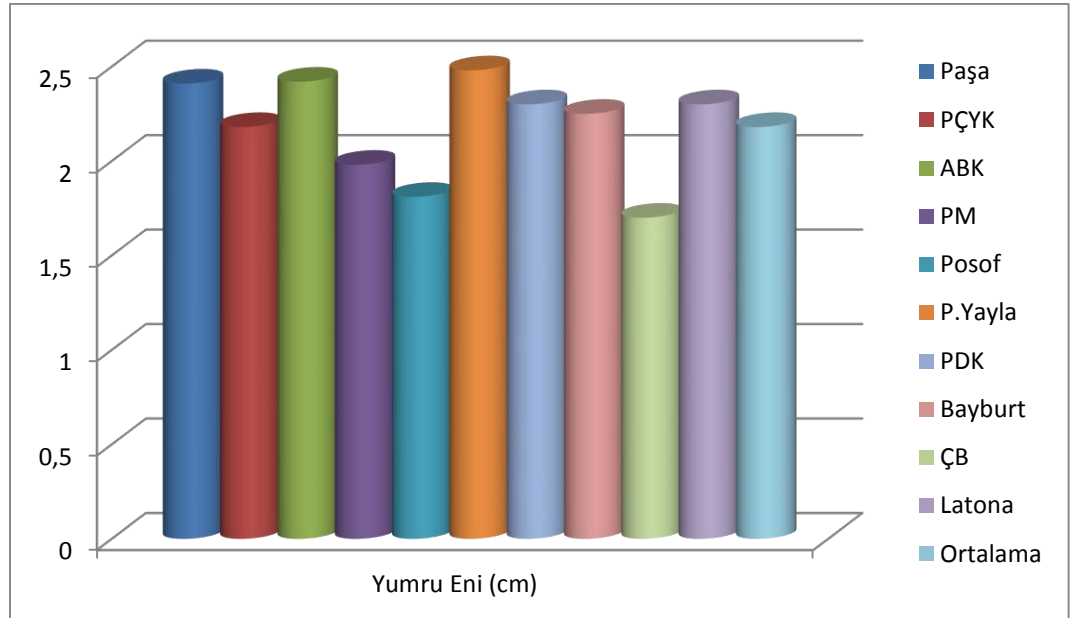
Fidelik denemesinde kullanılan 10 genotipin yumru verimi özelliklerine bakıldığında (Çizelge 4.8), yumru sayısı (3,2) bakımından PÇYK genotipi en yüksek ortalamaya sahiptir. Yumru eni (2,5 cm) bakımından P.Yayla genotipi en yüksek ortalamalara sahiptir. Yumru boyu (4,4 cm), tek yumru ağırlığı (17,3 g), tek bitki verimi (44,3 g) ve parsel verimi (354,2 g) özellikleri bakımından ABK genotipi en yüksek ortalamalara sahiptir.

Fidelik denemesinde kullanılan 10 genotipe ait yumru verimi özelliklerinin histogramları Şekil 4.10–Şekil 4.15’de gösterilmiştir.



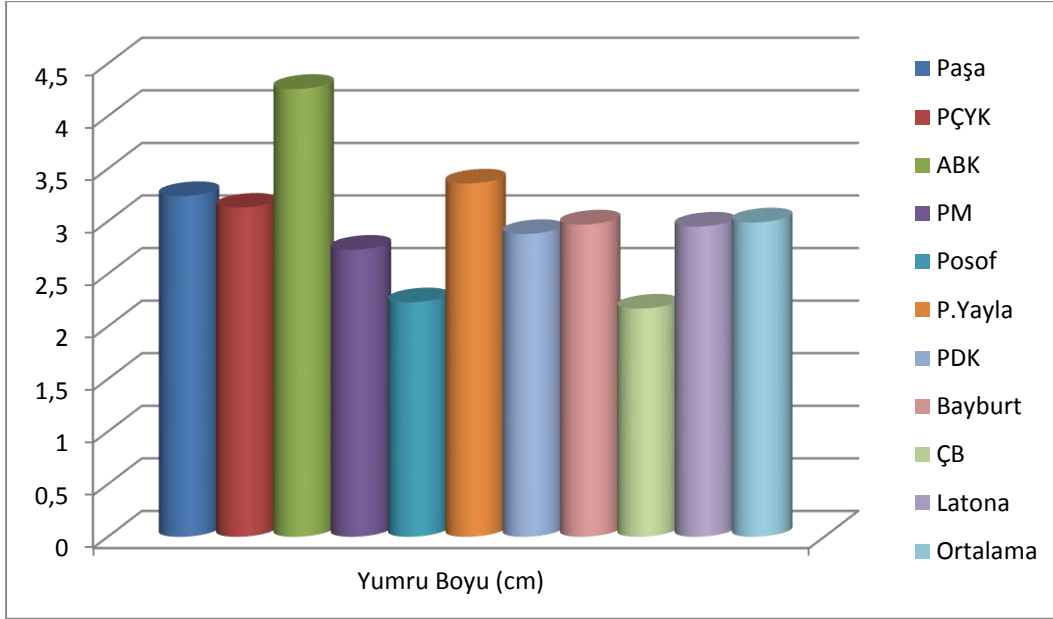
Şekil 4.10. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru sayısı değerleri.

Şekil 4.10'da görüleceği gibi, PÇYK genotipinin yumru sayısı (3,2) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yumru sayısı değerleri 2,0-3,2 adet/bitki arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 2,5 adet/bitki olarak belirlenmiştir.



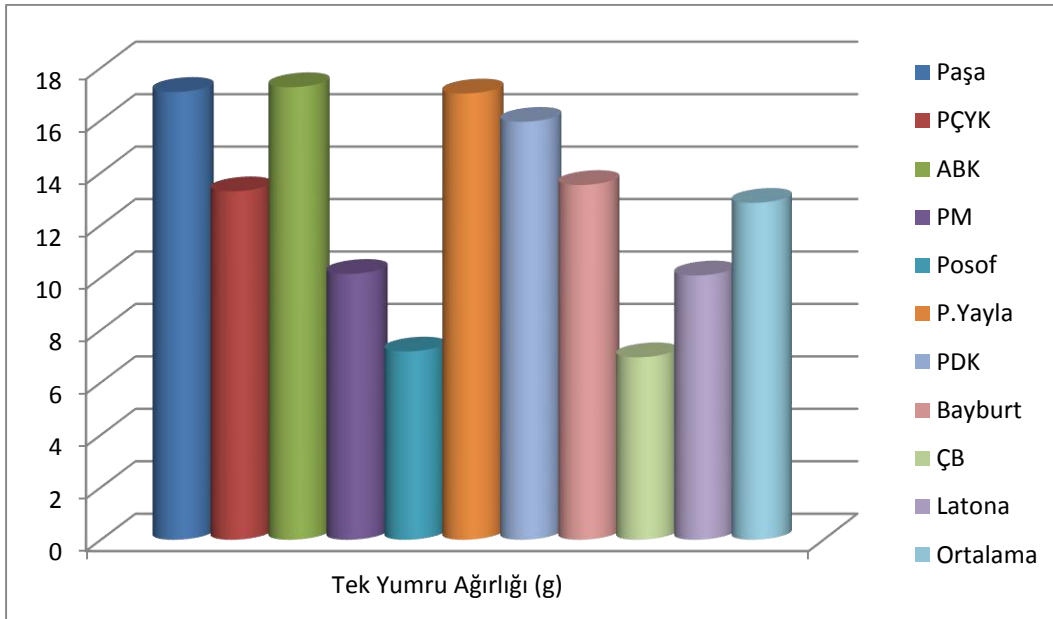
Şekil 4.11. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru eni değerleri.

Şekil 4.11 incelendiğinde, P.Yayla genotipinin yumru eni (2,5) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yumru eni değerleri 1,7-2,5 cm arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 2,2 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin yumru boyu değerleri.

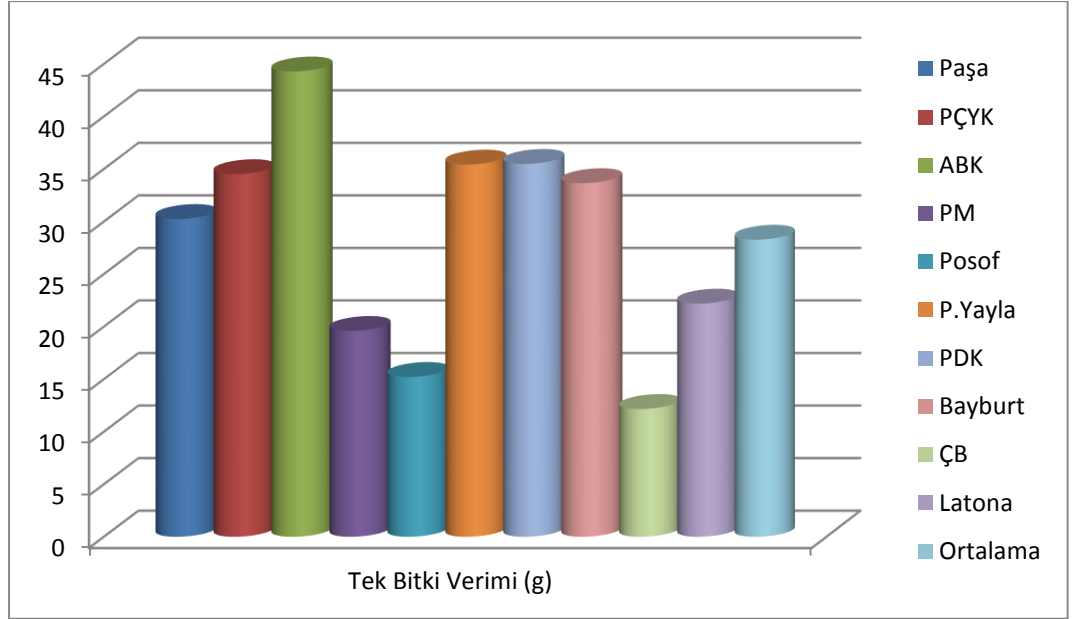
Şekil 4.12’de görüldüğü gibi ABK genotipinin yumru boyu (4,3) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yumru boyu değerleri 2,2-4,3 cm arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 3,0 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.13. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin tek yumru ağırlığı değerleri.

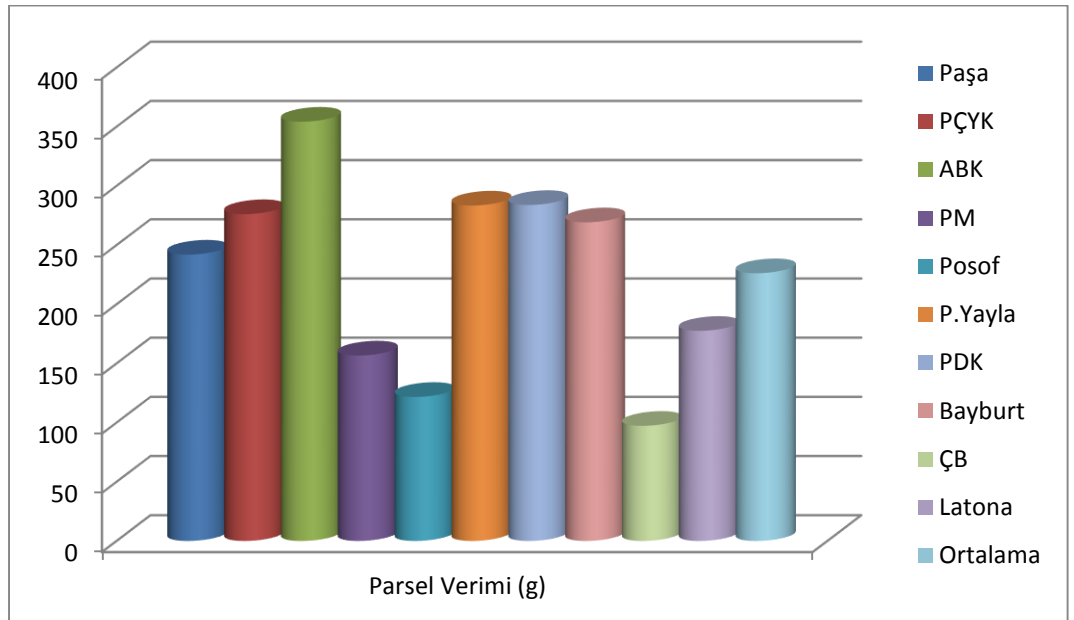
Şekil 4.13’de görüldüğü üzere, ABK genotipinin tek yumru ağırlığı (17,3) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin yumru eni değerleri 7,0-17,3 g arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 12,8 g olarak belirlenmiştir.

Araştırmada tek yumru ağırlığı 17,3 g ile en yüksek bulunan ABK genotipinin parsel verimi de 354,2 g ile en yüksek bulunmuştur. Tek yumru ağırlığı verim komponenti olduğu için bu beklenmelidir. Bu da tek yumru ağırlığının yumru verimi ile olumlu bir ilişki içinde olduğunu belirten Dobias ve Redek (1988) ile uyum içerisinde.



Şekil 4.14. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin tek bitki verimi değerleri.

Şekil 4.14’de görüldüğü gibi ABK genotipinin tek bitki verimi (44,3) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin tek bitki verimi değerleri 19,6-44,3 g arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 28,3 g olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.15. 2013 yılı fidelikte yetiştirilen patates genotiplerinin parsel verimi değerleri

Şekil 4.15 değerlendirildiğinde, ABK genotipinin parsel verimi (354,2) en yüksek bulunmuştur. İncelenen genotiplerin parsel verimi değerleri 156,7-354,2 g arasında değişmektedir. 10 genotipin genel ortalaması ise 226,2 g olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada kullanılan köy populasyonlarının sera denemesi sonuçlarına göre, Paşa Yayla (P.YAYLA) genotipi dal sayısı (5.5 adet/bitki), yaprak sayısı (22.8 adet/bitki) bakımından, Posof (POSOF) genotipi yumru sayısı (5.5 adet/bitki), tek yumru ağırlığı (5.7 g), bitki verimi (27.0 g) bakımından, Ardahan Alabalık Köyü (ABK) genotipi bitki boyu (34.5 cm) bakımından diğer genotiplerden üstün bulunmuştur. Sera denemesinde kullanılan Şamki (ŞAMKİ) ve Çiftlik Beyazı (ÇB) genotiplerinin sonuçları tatmin edici bulunmamıştır.

Araştırmada kullanılan köy populasyonlarının fidelik denemesi sonuçlarına göre, Ardahan Alabalık Köyü (ABK) genotipinin yumru boyu (4.3 cm), tek yumru ağırlığı (17.3 g), tek bitki verimi (44.3 g) ve parsel verimi (354.2 g), Posof Çamyazı Köyü (PÇYK) genotipinin yumru sayısı (3.2 adet/bitki), yaprak indeksi (148.4 cm²), dal sayısı (1.7 adet/bitki), yaprak sayısı (10.7 adet/bitki), yaprak boyu (3.3 cm), Akçaabat-Paşa Merkez (PAŞA) genotipinin yaprak alanı (6.4 cm²), yaprak boyu (3.3 cm), yaprak eni (2.6 cm), Akçaabat-Paşa Yayla (P.YAYLA) genotipinin yumru eni (2.5 cm) ve Bayburt Ova (BAYBURT) genotipinin bitki boyu (33.0 cm) diğer genotiplere göre üstün bulunmuştur. Çiftlik Beyazı (ÇB) genotipinin incelenen karakterler bakımından performansı ise tatmin edici olmamıştır.

Sera denemesinde yumru verim özellikleri bakımından yüksek kapasiteye sahip bulunan Posof genotipi fidelik denemesinde yumru verim özellikleri bakımından ortalamanın altında kalmıştır. Diğer bitkilerde olduğu gibi patatesten de verim ve kalite özellikleri genotip ve çevre faktörlerine bağlıdır. Serada plastik saksılardan toprağa aktarılan *in vitro* fidelerin plastik saksılardaki kadar iyi gelişim gösterememesi toprağa aktarım tarihinde gecikme ve yüksek sıcaklık derecelerine bağlanabilmektedir (Taşkın, 2010). Ayrıca Yıldırım (2002)'de 6 patates genotipine ait meristem fidelerini mini yumru elde etmek üzere fide yastıklarında çoğaltmış, mini yumru sayısı ve verimin genotipe bağlı olduğunu mini yumru sayısı, verimi ve tek yumru ağırlıklarının değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir. Sera ve fidelik denemesindeki farklılıklar bu nedenlere bağlanmaktadır.

Araştırmada kullanılan bazı genotiplerin incelenen özelliklerinin düşük olmasının genotip ve çevre etkisi (Yıldırım, 2002), mini yumru ağırlığı ve büyüklüğü (Lommen and Struik, 1994; Naik et. al., 1998), ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak sera ve fidelik denemelerinden elde edilen veriler ışığında verim ve yumru özellikleri diğer genotiplere oranla daha üstün bulunan Ardahan Alabalık Köyü (ABK) köy popülasyonu tarla koşullarında verim kontrolü yapılabilir düzeyde bulunmuştur.

Köy popülasyonları ya da diğer bir deyişle yerli köy çeşitlerine ait tohumlukları geçmişten beri bölge üreticileri olan çiftçiler tarafından nesilden nesile aktarılan tohumlardır. Bu tip tohumlar yöre ekolojisine daha iyi uyum sağlayabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde böyle tohumların “organik tohum” sertifikası vardır. Ülkemizde henüz organik patates tohum sertifikasyonu gelişmemiştir. Yerel tohumlar ülke zenginlikleridir. Bu anlamda patates köy popülasyonlarının geliştirilmesi, korunması ve virüsler gibi verim potansiyellerini engelleyen hastalıklardan arındırılarak ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi yoluyla bölge ekonomisine kazandırılması gerekmektedir. Sonuçlar dikkate alındığında bu tez çalışması yukarıdaki amaç doğrultusunda atılmış ilk adım olarak kabul edilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgoz, N., Akkaş, M.E., Moughaddam, A.F. ve Özcan, K.,** 1994, TARİST Veri Tabanlı Türkçe Bir Agroistatistik Paketi, Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu, 5-7 Ekim, E.Ü.Z.F., İzmir.
- Ahloowalia, B.S.,** 1999, Production of mini-seed tubers using a modular system of plant micropropagation, *Potato Research*, 42:569-575.
- Akkale, C., Yıldırım, Z., Yıldırım, M.B., Kaya, C., Öztürk, G. ve Tanyolaç, B.,** 2010, Assesing Genetic Diversity of Some Potato (*Solanum tuberosum* L.) Genotypes Grown in Turkey Using the AFLP Marker Technique, *Turkish Jorunal of Field Crops*, 2010, 15 (1): 73-78.
- Arslan, N., Yılmaz, G., Akınerdem, F., Kırıcı, S., Arıoğlu, H., Gümüşçü, A. ve Telci, İ.,** 2004, Nişasta-şeker, tütün ve tıbbi-aromatik bitkilerin tüketim projeksiyonlar ve üretim hedefler. www.zmo.org.tr/etkinlikleri/5tk02/19pdf
- Arslanoğlu, F.,** 2008, Three Agronomical Traits of the Local Potato (*Solanum tuberosum* L.) Ecotypes Grown in the Farmer Fields in Highlands of The Eastern Black Sea Region. *Turkish Journal of Field Crops*, 13:70-76.
- Atakişi, I., O. Gencer ve K. İlisulu,** 1977. Çukurova bölgesinde turfanda patates yetiştirilmesi üzerinde bazı araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, Tarla Bitkileri Seksiyonu, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere, Ankara
- Aydemir, T., Yıldırım, Z., Öztürk, G. ve Kaya, C.,** 2013, *In Vitro*'da Geliştirilmiş Patates (*Solanum tuberosum* L.) Köy Populasyonlarının Morfolojik ve Mini Yumru Özelliklerinin Araştırılması, 10. Tarla Bitkileri Kongresi. 10-13 Eylül, Konya, Bildiriler Kitabı.
- Bryan, J.E.,** 1988, Implementation of rapid multiplation on tissue culture methods in third world countries, *Am. Potato Journal*, 65:119-207.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bostan, H. ve Demirci, E.,** 2001, Patates X ve Y Virüslerinin Bazı Patates Çeşitlerinde Neden Olduğu Semptomlar, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi 32(1), 1-4.
- Ceasar K, Bodlaender KBA, Hunicken C, Roer L and Umaerus M.,** 1978. Physiological Changes of the Potato by Planting Under Different Ecological Conditions. 7th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 26 June-1 July, Warsaw, Poland, s. 51-54.
- Daniel, G.,** 2006, Biotechnologie Zell- und Gewebekulturtechniken, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Lerchl-Druck, Freising, 19 s.
- Dobias, K. and Radek, J.,** 1988, An Analysis of Potato Yield Formation on the Basis of the Stability of Components. Vedecke Prace-Vyzkumy a Slechtitelsky Ustav Bramborarsky Havlickove Brode No:11, 7-18. (From Field Crop ABST. 1989. Vol: 42, No: 9, 9007).
- Dodds, J.H.,** 1988, Tissue culture technology: practical application of sophisticated methods, Am. Potato J., 65:199-207.
- Erkan, S., Yıldırım, Z., Gümüş, M., Öztürk, G., Şimşek, Y. ve Özdemir, A.,** 2007, Ege Bölgesi'nde Üretilen Patates Çeşitlerinin Yumrularındaki Viral Etmenlerin Bulunma Durumlarının Belirlenmesi ve Enfekteli Yumruların Meristem Kültürü Yoluyla Virüslerden Arındırılması Üzerinde Araştırmalar, 2003-ZRF-035 No'lu Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Kesin Raporu, Bornova.
- Esen, M.,** 2013, Patateste (*Solanum tuberosum* L.) *in vitro* Fidelerden Mini Yumru Üretiminde Lif ve Jel Bazlı Farklı Toprak Düzenleyicilerinin Mini Yumru Verimine Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- Faostat,** 2013, <http://faostat.fao.org> (Erişim Tarihi: 2 Mart 2014).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- George, H.S. and W.T. Andrew**, 1985. Hill to hill variations in tuber yield of potatoes in Alberta. *Ara Potato J.* 62 (3), 120-122.
- Gregorini G. and Lorenzi R.**, 1974. Meristem-tip culture of potato plants as a method of improving productivity. *Potato Research*, 17: 24-33
- Güner, Ü.**, 2006, Ülkemizde Patateslerde Yapılmış Virüs Hastalıkları ile İlgili Araştırmalar, IV. Ulusal Patates Kongresi 06-08 Eylül 2006, Niğde, Bildiriler Kitabı, s. 250-259.
- İlisulu, K.**,1986, Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı, A.Ü.Z.F.Ders Kitabı,73s.
- Karaca, E.** 2004, Ordu yöresinden toplanan değişik menşeli patateslerin (*Solanum tuberosum* L.) bazı morfolojik, agronomik ve teknolojik özellikleri üzerine bir araştırma. (Yüksek lisans tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. 54 sayfa. Samsun-Türkiye
- Karaca, E. ve Aytaç, S.**, 2006, Ordu Yöresinden Toplanan Değişik Menşeli Patateslerin Bazı Fenolojik, Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı, s. 78-81.
- Karadoğan, T. ve Günel E.**, 1992. Bazı patates çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 23 (1), 1-15,1992.
- Kayım M.**, 1990. Meristem kültürü yöntemiyle bazı patates (*Solanum Tuberosum* L.) çeşitlerinde virüslerden arındırılmış üretim materyali elde edilme olanaklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Çukurova Üniversitesi, 77s, Adana
- Koksharov, V.D. and Klyukina E.M.**, 1983. Structure of varieties in the central Urals. *Field Crop Abst* 30 (10), 8699.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kuşman, N., Eraslan, F., Eraslan, M. ve Çiçek N.,** 1988. Patates Tarım. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enst. Yayınları, İzmir. Yayın No: 82, 85 s.
- Lommen, W.J.M., and Struik, P.C.,** 1993, Performance of Potato Mini Tubers in a Controlled Enviroment After Different Storage Periods. Potato Research, 36:283-293.
- Lommen, W.J.M., and Struik, P.C.,** 1994, Field Performance of Potato Mini Tubers With Different Fresh Weights and Conventional Seed Tubers: Crop Establishment and Yield Formation, Potato Research, 37:301-303.
- Lommen, W.J.M., and Struik, P.C.,** 1995, Field Performance of Potato Mini Tubers With Different Fresh Weights and Conventional Seed Tubers: Multiplication and Progency Yield Variation, Potato Research, 38:159 169.
- Maris, B.,** 1966, The modifiability of characters important in potato breeding, Euphytica, 15:18-31.
- Mendoza, H.A., and Estrado, R.N.,** 1977, Breeding Potatoes for Tolerans to Stress: Heat and Frost. CIP Planning Conference on Utilization of the Genetic Resources of the Potato.
- Morel, G., and Martin, C.,** 1952, Guerison de dahlias atteints d'ume Maladie a Virus. Pp. 235, 1324-1325. C. R. Acad. Sci., Paris.
- Murashige, T. and Skoog, F.,** 1962, A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, Physiol. Plant, 15:473-479.
- Naik, P.S., Sarkar, D., and Gaur, P.C.,** 1998, Yield components of potato microtubers: *In vitro* production and field performance, *Ann.Appl.Biol.*,133: 91-99.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Novak, F.J., Zadina, J., Horackova, V. and Maskova, I.,** 1980, The effect of growth regulators on meristem tip development and *in vitro* multiplication of *Solanum tuberosum* L. plants, Potato Research, 23 (2):155-166.
- Ortuez-Montiel, G. and Lozaya-Saldana, H.,** 1987, Mini Tubers Technology Validation in Mexico. Am. Potato J., 64: 535-544.
- Özkaynak, E. ve Samancı, B.,** 2004, Farklı Yetiştirme Ortamlarının Sera ve İklim Odası Koşullarında Patates (*Solanum tuberosum* L.) Mini Yumru Üretimine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2):119-114.
- Öztürk, G.,** 2006, Tohumluk Patates Üretiminde Kullanılan Mini ve Mikro Yumruların Tarla Performanslarının Karşılaştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi.
- Öztürk, G. ve Yıldırım, Z.,** 2011, Patateste Sera Koşullarında Farklı Fide Sıklıklarının Mini Yumru Oluşumu Üzerine Etkileri, Türkiye XI. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, Cilt-II, s. 1139-1142.
- Quak, F.,** 1972, Therapy, (virusses of potatoes and seed potato production Edi.J.A.de Box), PUDOK, Wageningen-Holland, p:158-166.
- Quak, F.,** 1977, Meristem Culture and Virus-Free Plants. (Applied and Fundamental Aspects of Plant Cell Tissue, and Organ Culture. Edi. J. Beinert and Y.P.S. Bajaj.) Springer-Verlag. Berlin. pp. 598-615.
- Pandita, W.H., and Sidhu, A.S.,** 1980, Correlation and Path Analysis of Some Economic Characters in Potato. Haryana J. of Hort. Sci.: 62-65.
- Seabrook, J.E.A., Perey, J.E., Douglass, L.K. and Tai, C.C.,** 1995, Photoperiod *In Vitro* Affects Subsequent Yield of Green Potato Tubers. Am. Potato J., 72:365-373.
- Stell, R.G.D. and Torrie, J.H.,** 1980, Principles and Procedures of Statistics, McGaw-Hill Book Company, Inc. N.Y.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Struik, P.C. and Lommen, W.J.M.,** 1999, Improving The Field Performance of Micro and Minutubers, Potato Research, 42:559-568.
- Swensson, B.,** 1984. The production capacity of a seed tuber. EAPR Abstracts of Conference Papers, Interlaken, Switzerland. p.229.
- Taşkın, T.,** 2010, Ege Bölgesi'nde 2010, Ege Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Meristem Kültürü ile Virüslerden Arındırılmış Üretim Materyali Elde Edilmesi, E.Ü. Fen Bilimleri Ens. (Doktor Tezi) 64.s.
- TÜİK,** 2013, <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 17 Şubat 2014).
- Vanaei, H., Kahrizi, D., Shabani, G. and Zarafshani, K.,** 2008, Effect of genotype, substrate combination and pot size on minituber yield in potato (*Solanum tuberosum* L.), American-Eurasian J. Agric.&Environ. Sci., 3:818- 821.
- Vayda, M.E.,** 1994. Environmental stress and its impact on potato yield (J.E. Bradshaw and G.R. Mackay, editors). Potato Genetics, CAB International, Wallingford, UK, p.239-261.
- Yıldırım, M.B., Çalışkan, C., Çaylak Ö., Budak N. ve Ünübol H.,** 1997, Patateste Multivariate İlişkiler. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül, Samsun, Bildiriler Kitabı, s. 306-314.
- Yıldırım, M.B., Çalışkan, C., Yıldırım, Z., Çaylak, Ö., Erkan, S. ve Gümüş, M.,** 2003, Biyoteknolojik Yöntemlerle Tohumluk Patates Üretimi, Devlet Planlama Teşkilatı 98-DPT-005 No'lu Proje Kesin Raporu, Bornova.
- Yıldırım, M.B. ve Yıldırım, Z.,** 1984, Meristem kültürü yoluyla virüssüz patates tohumluğu elde edilmesi üzerine araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi 21:45-50.
- Yıldırım, M.B. ve Yıldırım, Z.,** 2002, Patates Islahı ve Biyoteknoloji, E.Ü.Z.F. Yardımcı Ders Kitapları, Ofis-ser, Bornova-İzmir. s.101.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldırım, Z.**, 1987, Patates meristem uçlarından çoklu sürgün elde edilmesinde büyüme regülatörlerinin etkisi, Yüksek Lisans Tezi. E.Ü.Fen Bilimleri Ens., Bornova.
- Yıldırım, Z.**, 1995, (*Solanum tuberosum* L.) *In vitro* yumru üretimi, E.Ü.Z.F. Dergisi, 32:73-77.
- Yıldırım, Z.**, 2002, Meristem Kültürü Yoluyla Mini Yumru Elde Edilmesi. III. Ulusal Patates Kongresi 23-27 Eylül, Bornova-İzmir. Bildirile Kitabı, s. 93-97.
- Yıldırım, Z. ve Öztürk, G.**, 2009, Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Farklı Mini Yumru Büyüklüklerinin Mini Yumru Verimine Etkileri, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, 221-223 s.
- Yılmaz, N.D.K., Yanar, Y., Çeşmeli, İ. ve Erkan, S.**, 2004, Tokat İlinde Patates Üretim Alanlarında Görülen Virüs Hastalıkları, Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildiriler, Samsun, s. 214.
- Zaman S. M., Quraishi A. and Hassan, G.**, 2001. Meristem Culture of Potato (*Solanum tuberosum* L.) for Production of Virus-Free Plants. Online Journal of Biological Sciences, 1(10): 898-899.
- Zencirci, N, Eser V. ve Baran İ.**, 1990, Bazı Stabilité İstatistiklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Yaklaşım, Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens., Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Tufan AYDEMİR 20.03.1987 yılında St.Gallen/İsviçre’de doğdu. Çorlu Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi’ndeki öğrenimini 2006 yılında tamamladı. Aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Mühendisliği programını kazandı. Bir yıl hazırlık okuduktan sonra Tarla Bitkileri Alt Opsiyonu’ndan 2011 yılında mezun oldu. Temmuz 2011 yılında Prof. Dr. Zihin YILDIRIM danışmanlığında Ege Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bitki Islahı ve Genetiği bilim dalında yüksek lisansa başladı.