



**ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI
PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Ünlühan TUFAN

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2024
(Her hakkı saklıdır.)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.)
ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

(Determination of Performances of Some Potato (*Solanum tuberosum* L.) Varieties in
Erzurum Ecological Conditions)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ünlühan TUFAN

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Erzurum
Aralık, 2024



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI PATATES
(*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Ünlühan TUFAN tarafından hazırlanan bu çalışma, 11/12/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tarla Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Taşkın POLAT

Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Fırat SEFAOĞLU

Kastamonu Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
..../.../.... tarih ve
sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Alper NUHOĞLU

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak **Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK** danışmanlığında sunulan “ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	10	30
Kuramsal Temeller	18	30
Materyal ve Metot	30	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	17	20
Sonuçlar ve Öneriler	8	20
Tezin Geneli	19	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Ünlühan TUFAN	Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
12.12.2024	12.12.2024
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayımlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesinden son aşamasına kadar hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan, kendisine danıştığım her an bana zamanını ayıran, sabır ve büyük bir ilgiyle bana her konuda yardımcı olmak için elinden geleni yapan ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana yol gösterici olacağını düşündüğüm değerli hocam Sayın Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'e, tezimin her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm hocalarım Doç. Dr. Fırat SEFAOĞLU (Kastamonu Üniv. Müh ve Mim Fak. Genetik ve Biyomüh. Böl.), ve Arş. Gör. Zehra TOKTAY (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'a, arazi çalışmalarımda desteklerini esirgemeyen Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü ve personeline teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, yetiştiren, benden maddi manevi hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan aileme, tezim süresince sabır, anlayış ve fedakarlıklarla beni destekleyen ve her zaman yanımda olan sevgili eşim ve en değerlim çocuklarıma sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ünlühan TUFAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ünlühan TUFAN

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Amaç: Patates, Türkiye için gıda ve ekonomik fayda sağlayan stratejik ürünlerden biridir. Ancak iyi adapte olmuş ve verimli çeşitlerin eksikliği ülke için bir üretim problemidir. Dolayısıyla, yüksek verim potansiyeline sahip ve yerel çevre koşullarına uygun bu tür çeşitlerin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırma, Erzurum ili gibi yüksek rakımlı bölgelere uygun, iyi agronomik özelliklere sahip patates çeşitlerinin seçilmesi amacıyla 2022 yılında yürütülmüştür.

Yöntem: Araştırmada bitki materyali olarak geliştirilen 7 yerli (Bahar, Kaya, Kafkas, Petek, Taş, Ayaz, Deniz) ve 5 yabancı orijinli (Pomqueen, Alegria, Marabel, Agria ve Marfona) olmak üzere 12 patates çeşidi kullanılmıştır. “Tesadüf Blokları” deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Bulgular: Çalışmanın sonuçları, patates çeşitlerinin tüm değişkenleri önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Deneme yılındaki (2022) verilere göre en fazla bitki boyu Kaya ve Pomqueen (85,5 ve 86,6 cm), ana sap sayısı Kaya (6,1 adet), Marabel (5,9 adet) ve Agria (5,7 adet), ocak başına yumru sayısı Ayaz (17,5 adet) ve Alegria (14,0 adet), ocak başına ve toplam yumru verimi Petek (1287,1 g ve 5251,5 kg/da) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Toplam yumru verimi bakımından Alegria (4497,5 kg/da) ve Kaya (4441,0 kg/da) çeşitleride ön plana çıkmıştır. Kalite kriteri göz önüne alındığında en fazla özgül ağırlık (1,098 ve 1,097 g/cm³), kuru madde (%23,43 ve 23,23) ve nişasta oranları (%17,6 ve 17,4) sırasıyla Pomqueen ve Kaya çeşitlerinden elde edilmiştir. Yine, Ayaz (1,094 g/cm³, %22,67 ve 16,9), Bahar ve Petek (1,093 g/cm³, %22,33 ve 16,5) çeşitlerinde özgül ağırlık, kuru madde ve nişasta içerikleri yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan en yüksek protein oranına Ayaz ve Agria çeşitleri (sırasıyla %12,5 ve 12,4) birlikte sahip olmuşlardır.

Sonuç: Araştırma, bölgeye adaptasyonu iyi, verimli ve kaliteli durumda bulunan özellikle Marfona ve Agria gibi çeşitlere göre, geliştirilmiş yerel çeşitlerden Petek ve Kaya’nın yanı sıra Ayaz ve Bahar gibi çeşitlerin, tercih edilmesi durumunda tescil edilmiş yabancı orijinli çeşitlerden ise Alegria ve Pomqueen çeşitlerinin umut verici olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçta, yüksek rakımlı ve benzer agro-ekolojiye sahip bölgelerdeki üreticilere en yüksek toplam yumru verimi ve kalite için bu çeşitleri tercih etmeleri tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., çeşit, verim, verim unsurları, kalite

Kasım 2024, 47 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF PERFORMANCES OF SOME POTATO (*Solanum tuberosum* L.) VARIETIES IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS

Ünlühan TUFAN

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Purpose: Potato is one of Türkiye's strategic crops regarding food and economic benefits. However, the need for well-adapted and productive varieties is a production problem for the country. Therefore, evaluating such varieties with high yield potential and suitable for local environmental conditions is essential. Thus, this study was conducted to select potato varieties with good agronomic characteristics suitable for high-altitude regions such as Erzurum province in 2022. Therefore, considering the yield potential, especially local Petek and Kaya and standard varieties Alegria and Marabel were promising and recommended to growers in regions with high altitudes and similar agroecology.

Method: In the study, 12 potato varieties, seven local (Bahar, Kaya, Kafkas, Petek, Taş, Ayaz, Deniz) and five fixed (Pomqueen, Alegria, Marabel, Agria, and Marfona) were used as plant material. It was established according to the "Randomized Blocks" experimental design with three replications.

Findings: The study's results revealed that the cultivars significantly affected all the variables.

According to the data of the experimental year (2022), the highest was determined plant height in Kaya and Pomqueen (85,5 and 86,6 cm), number of main stems in Kaya (6,1 pieces), Marabel (5,9 pieces) and Agria (5,7 pieces), number of tubers per hill in Ayaz (17,5 pieces) and Alegria (14,0 pieces), total and per hill tuber yield in Petek. Total tuber yield was highest in Alegria (4497,5 kg ha⁻¹) and Kaya (4441,0 kg ha⁻¹) varieties. Considering the quality criteria, the highest specific gravity (1,098 and 1,097 g/cm³), dry matter (23,43 and 23,23%) and starch ratios (17,6 and 17,4%) were obtained from Pomqueen and Kaya varieties, respectively. Also, Ayaz (1,094 g/cm³, 22,67% and 16,9%), Bahar and Petek (1,093 g/cm³, 22,33% and 16,5%) varieties had high specific gravity, dry matter and starch contents. On the other hand, Ayaz and Agria varieties (12,5% and 12,4%, respectively) had the highest protein content.

Results: The study revealed that, compared to standard varieties such as Marfona and Agria, which are well adapted to the region, productive and of good quality, improved local varieties such as Petek and Kaya, Ayaz and Bahar, and, if preferred, Alegria and Pomqueen, which are registered varieties of foreign origin, are promising. As a result, it was recommended that growers in regions with high altitude and similar agro-ecology should prefer these varieties for the highest total tuber yield and quality.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., variety, yield, yield components, quality

November 2024, 47 pages

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ.....	1
Araştırmanın Amacı	3
KURAMSAL TEMELLER.....	4
MATERYAL ve YÖNTEM	8
Materyal	8
Deneme yeri	8
Araştırmada kullanılan patates çeşitleri	8
Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri	8
İklim özellikleri	8
Toprak özellikleri	9
Araştırmada kullanılan gübre	10
Yöntem.....	10
Deneme deseni	10
Gübreleme	10
Dikim öncesi ve sonrası yapılan işlemler	10
Toprağın dikime hazırlanması.....	10
Dikim	10
Bakım	11
Hasat.....	11
Sonuçların değerlendirilmesi	11
Verilerin elde edilişi.....	11
Bitki boyu (cm)	12
Ana sap sayısı (adet/bitki).....	12

Ocak başına yumru sayısı (adet/bitki).....	12
Ocak başına yumru verimi (g).....	12
Toplam yumru verimi (kg).....	12
Yumru özgül ağırlığı (g/cm ³).....	12
Kuru madde (%).....	12
Nişasta oranı (%).....	12
Ham protein oranı (%)	13
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	14
Bitki Boyu (cm)	14
Ana Sap Sayısı (adet).....	15
Ocak Başına Yumru Sayısı (adet).....	16
Ocak Başına Yumru Verimi (g)	18
Toplam Yumru Verimi (kg/da)	19
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	20
Kuru Madde Oranı (%)	22
Nişasta Oranı (%).....	24
Protein Oranı (%).....	26
KAYNAKÇA	29
ÖZGEÇMİŞ.....	36

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Patates Çeşitleri ve Bazı Özellikleri	8
Tablo 2. Erzurum İlinin Uzun Yıllar Ortalaması (2000-2021) ile 2022 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri	9
Tablo 3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Özellikleri.....	9
Tablo 4. Farklı Patates Çeşitlerinin Bitki Boyuna (cm) ve Ana Sap Sayısına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları.....	14
Tablo 5. Farklı Patates Çeşitlerinin Ocak Başına Yumru Sayısı (Adet) ve Yumru Verimi (g) İle Toplam Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları	17
Tablo 6. Farklı Patates Çeşitlerinin Özgül Ağırlık (g/cm^3) ve Kuru Madde Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları.....	21
Tablo 7. Farklı Patates Çeşitlerinin Nişasta ve Protein Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları.....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dikim öncesi parselizasyon işlemi ve dikim.....	11
Şekil 2. Numunelerin hazırlanışı ve yapılan kalite analizleri.....	13
Şekil 3. Patates çeşitlerinin bitki boyu bakımından karşılaştırılması.....	15
Şekil 4. Patates çeşitlerinin ana sap sayısı bakımından karşılaştırılması	16
Şekil 5. Patates çeşitlerinin ocak başına yumru sayısı bakımından karşılaştırılması	18
Şekil 6. Patates çeşitlerinin ocak başına yumru verimi bakımından karşılaştırılması	19
Şekil 7. Patates çeşitlerinin toplam yumru verimi bakımından karşılaştırılması	20
Şekil 8. Patates çeşitlerinin özgül ağırlık bakımından karşılaştırılması.....	22
Şekil 9. Patates çeşitlerinin kuru madde oranı bakımından karşılaştırılması	24
Şekil 10. Patates çeşitlerinin nişasta oranı bakımından karşılaştırılması	25
Şekil 11. Patates çeşitlerinin protein oranı bakımından karşılaştırılması.....	26

GİRİŞ

Dünyadaki en yaygın ve önemli bitkilerden biri olan patates, dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun temel gıda maddesidir ve sağlık açısından oldukça önemli faydalara sahiptir. Karbonhidratlar, vitaminler, protein ve mineraller bakımından zengin olan patates, dünya genelinde bir milyardan fazla insan tarafından tüketilmektedir (CIP 2010; FAO 2008). Uyum sağlama yeteneğinin fazla, besin içeriğinin yüksek, daha düşük maliyetli ve yüksek verimli olması yanında nispeten yetiştirilmesinin kolaylığı patatesi geliştirmekte olan ülkelere için önemli gelir ve gıda kaynağı yapan bariz özelliklerdir.

Patatesin protein oranının %1,26-2,48 ve nişasta miktarının %11-12 civarında ve protein biyolojik değerlerinin ve nişasta sindirilebilirliklerinin fazla yüksek olması onu önemli bir diyet ve enerji bitkisi haline getirmektedir (Sencer vd 1994; Karadoğan ve Özer 1997). 100 g kabukları soyulmadan haşlanan patates, bir insanın günlük %16 oranında B6 ve C vitamin, %15 oranında potasyum, %11 civarında mangan ve %5 oranında protein ihtiyacını karşılayabilmektedir. Buna ilave olarak hızlı şekilde doygunluk hissi oluşturmaması ve 93 kalori (389 kJ) enerji vermesi gibi nedenler onu besleyici diyet yiyeceği yapmaktadır (Günel vd 2010). Çalışmalar, buğday ve pirinçten birim alandan %75 ile %58 daha fazla gıda enerjisine sahip olan patatesin, pirinçten %78, buğdaydan ise %54 daha fazla protein sağladığını göstermektedir. Bu yönden patates, dünyada en fazla üretimi yapılan sırasıyla şeker kamışı, mısır, pirinç, buğday ve yağlı palmye meyvesinden sonra altıncı sırada yer almaktadır (FAO 2022).

Tüketim amaçları ve miktarları geliştirilen patatesin dünyadaki üretimi de bunlara bağlı şekilde hızlı olarak artmaktadır. Dünyada patates dikim alanı 16,5 milyon ha, üretim 359 milyon ton ve dekara verim ise 2176 kg'dır. Dünya en fazla patates dikim alanına sahip ülke Çin (4,2 milyon ha) olup, Hindistan (2,2 milyon ha) ikinci, Ukrayna (1,3 milyon ha) ise üçüncü sırada bulunmaktadır (FAO 2020). Patates üretimi açısından 2020 yılı itibarıyla 78 milyon ton üretim gerçekleştiren Çin ve 51 milyon ton üretimle Hindistan yine birinci ve ikinci sırada yer almışlar, diğer taraftan yaklaşık 21 milyon ton ile Rusya ise üçüncü sırada yer almıştır.

Türkiye'de 2022 yılı verilerine göre 139 172 ha alanda patates tarımı yapılmıştır. Patates üretimi 5,2 milyon ve verim 3739 kg/da olmuştur. Türkiye'de bu yılki verilere göre dikim alanları bakımından 176 300 da ile Niğde (%12,7) birinci, 149 968 da ile Afyonkarahisar (%10,8) ikinci, 120 491 da ile Konya ise (%8,7) ile üçüncü sırada yer

almıştır. Patates üretimi açısından ise Niğde 679 653 ton (%13,1) ile birinci, Afyonkarahisar ise 607 539 ton (%11,7) ile ikinci, Konya 518 677 ton (%10) ile üçüncü sırada yer bulmuştur. 2022 yılı patates veriminin en yüksek olduğu iller sırasıyla Bitlis (4961 kg/da), Amasya (4458 kg/da) ve Kayseri (4373 kg/da) olmuştur. Patates yetiştiriciliğinde oldukça uygun şartlara sahip ilimiz olan Erzurum'da, patatesin 3456 ha dikim alanı, 104 042 ton üretimi ve 3011 kg dekada verimi mevcuttur (TUIK 2023).

Patatesin ortalama verimi düşük olup, ürün potansiyelinin çok altındadır. Patates üretiminde iyi adapte çeşitlerin bulunmaması, yanlış oranlarda gübre uygulaması, tohumluk yumruların bulunamaması ve maliyetinin yüksek olması, uygun olmayan dikim sıklıkları, hastalıklar, böcekler, yetersiz depolama, taşıma ve pazarlama imkanları patates üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardır (Gebremedhin *et al.* 2008; Adane *et al.* 2010; Fantaw *et al.* 2019).

Patates genotip x çevre interaksyonu oldukça fazla olan bir bitkidir (Yılmaz ve Tugay 1999). İklim ve toprak özellikleri bakımından ülkemiz ekolojik özellikleri farklı tarım bölgelerinden ibarettir. Buna rağmen yetiştiriciliği yapılan patates çeşitlerinin çoğunluğu benzer iklim özelliklerine sahip Hollanda, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nden temin edilerek çoğaltılır, sertifikalandırılır ve Türkiye'deki üreticilere teslim edilir. Yerli patates çeşitlerinin azlığı da Türkiye'nin patates tohumunda dışa bağımlılığının sebeplerinden biridir. Türkiye yılın her döneminde (tarım alanları ve iklim açısından) patates yetiştiriciliğine uygun koşullara sahip olmasına rağmen, ticari olarak kullanılabilecek yerli çeşitlerden yoksundur. Bu nedenle daha önce yapılan birçok çalışmada yerli çeşidin bulunmamasının sorunları vurgulanmıştır (Çalışkan vd 2010; Şanlı ve Kardoğan 2012; Öztürk ve Polat 2017).

Ülkemizde özel adaptasyon yeteneğine sahip çeşitler değil de genel uyum yeteneği gösteren çeşitler kullanılmaktadır. Böyle olunca bu ülkelerde ıslah edilen çeşitlerin ülkemizin değişik özelliklere sahip bölgelerinde benzer uyumları göstermesi kesinlikle beklenmemelidir. Farklı iklim ve toprak özellikleri açısından bakıldığında ülkemiz açısından özel uyum gösterebilecek patates çeşitlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Günel vd 2005; Arıoğlu vd 2006; Çalışkan vd 2010; Yılmaz vd 2013). Bu nedenler de yerli patates çeşitlerinin artırılmasına yönelik çalışmaların önemini ortaya koymaktadır. Diğer yandan, birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için uygun yetistirme tekniklerinin uygulanması yanında, genetik ve teknolojik özellikleri üstün olan çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir.

Halihazırda kullanılan çeşit veya çeşitlerin hiçbiri her ortamda ve her kullanım için benzer üretim potansiyeline sahip değildir. Zira tarımsal ekolojiler, toprak tipine, nem ve

sıcaklık rejimlerine, verimlilik durumuna ve yağmurun başlangıç, yoğunluk ve süresine, ayrıca sulama imkanlarına göre değişiklik göstermektedir (Gebremedhin *et al.* 2008).

Geliştirilmiş çeşitler piyasaya sürülmüş olsa da, üreticiler geleneksel üretim sistemlerinde belirli çeşitleri yetiştirmeye devam etmektedirler. Bunun nedeni olarak, üreticilerin ıslah edilmiş çeşitler konusunda oluşan farkındalık eksiklikleri ve iyi adapte olabilecek patates çeşitlerini seçmek için araştırma eksikliklerinin olması söylenebilir. Bu açıdan patates çeşitlerinin bölge şartlarına uyum yeteneklerine paralel olarak aralarında verim ve kalite açısından farklılıklar da oluşabilmektedir. Dolayısıyla, ıslah edilen ve geliştirilen bu çeşitlerden bölgeler için en uygun olanlarının da belirlenmesi zorunludur.

Patates, orta rakımlı bölgelerden en yüksek dağ doruklarına, nemli alanlardan kuru alanlara kadar yetiştirilebildiği için, verimliliklerindeki iyileştirmeler, çok çeşitli ortamlara en iyi şekilde adapte olabilecek çeşitlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Kolech *et al.* 2015). Bu nedenle bitki ıslah programları, verimi artırmak için öncelikle bir ürünün adaptasyon kabiliyetini ve biyotik strese karşı toleransını geliştirmeye odaklanmalıdır (Tessema *et al.* 2020).

Araştırmanın Amacı

Türkiye'nin iç ve yüksek kesimlerinde bitki yetiştiricilik süreleri kısadır (Mayıs-Eylül). Bu durum, bu bölgelere adaptasyonu yüksek olan erkenci çeşitlerin tespitini önemli kılmaktadır. Doğru bölge için doğru çeşidin seçilmesi, yüksek verimli ve kaliteli patates yetiştirmek için birçok önlemin alınması kadar çok önemli bir parametredir. Günümüzde patates için birçok çeşit ıslah çalışmaları yapılmakta ve bu çeşitler farklı bölgelere aktararak adaptasyonu iyi, kalitesi ve verimi yüksek olanlarının tespiti yapılmaktadır. Bu durumda, mevcut çeşitler içerisinde bölge koşullarında verim ve kalite açısından en verimli sonuçları verecek olanların veya yeni geliştirilen çeşitler içerisinde bölge şartlarında tercih edilen çeşitlere göre daha üstün olanların seçilmesi, verimliliğin artırılması konusunda yapılacak araştırmaların doğru noktadan başlamasına olanak verecektir.

Bu çalışmada, Erzurum elolojik koşullarında verim ve kalite bakımından adaptasyon kabiliyeti yüksek, üstün performans gösteren, ülkemizde geliştirilen patates çeşitlerinin seçilmesi amaçlanmıştır.

KURAMSAL TEMELLER

İyi adapte olmuş patates çeşitlerinin tespit edilememiş olması, düşük verime neden olan üretim sorunlarından biridir. Patates, orta rakımlı bölgelerden en yüksek dağ doruklarına, nemli alanlardan kuru alanlara kadar yetiştirilebildiği için, verimliliklerindeki iyileştirmeler, çok çeşitli ortamlara en iyi şekilde adapte olabilecek çeşitlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Kolech *et al.* 2015). Bu nedenle bitki ıslah programları, verimi artırmak için öncelikle bir ürünün adaptasyon kabiliyetini ve biyotik strese karşı toleransını geliştirmeye odaklanmalıdır (Tessema *et al.* 2020).

Üreticiler, gıda ihtiyacının azaltılmasına, verim ve kalite artırılmasına önemli derecede katkıda bulunabilmek adına yüksek verimli ve istikrarlı çeşitlere ihtiyaç duymaktadır. Bu özelliklere sahip çeşitler, farklı ortamlarda uzun vadeli üretim için kolayca benimsenebilirler. Dolayısıyla bu özellikteki çeşitler, genotip x çeşit interaksiyonu zorluklarının üstesinden gelebilme kabiliyetine sahip olabilirler (Gedif and Yigzaw 2014).

Çeşit performansının genotipik ana etki, çevresel etkiler ve genotipler ile çevreler arasındaki etkileşim tarafından belirlenir (Yan *et al.* 2001). Hongyu *et al.* (2014) çeşitlerin değerlendirme süreçlerinin bir parçası olarak farklı çevrelere tepkilerinin belirlenmesinin önemli olduğunu, bu sonucun ise ıslahçıların genotiplerin stabilitesi ve adaptasyon kabiliyetini doğru bir şekilde belirlemelerine yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Genotiplerin stabilitesi sayesinde üreticiler, tüketiciler ve işleyicilerin istedikleri tüm özelliklerin elde edilebileceği bildirilmiştir (Affleck *et al.* 2017).

Pazarlama ve işleme kalitesi yüksek verimli patates yumruları üretmek için bölgesel bazda en iyi performans gösteren çeşitlerin belirlenmesinin çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (Bilate and Muluaem 2016; Habtamu *et al.* 2016; Bekele and Haile 2019).

Tüm ortamlara ve tüm kullanımlara uyan birçok potansiyele sahip çeşit yoktur ya da bulmak zordur (Bradshaw *et al.* 2007). Bu nedenle, genotip × çevre etkileşimlerinin değerlendirilmesi, çevre adaptasyonuna en uygun cevabı verebilir. Allard (1960), genotip ve çevrenin altında yatan biyolojik karmaşıklığı tanımlarken, tüm fenotip etkilerin basit bir şekilde genle ilgili olmadığını belirtmiştir. Daha ziyade, genler tarafından başlatılan, ancak diğer genler ve dış çevre tarafından kontrol edilen veya değiştirilen karmaşık olay zincirlerine yol açan bir fizyokimyasal reaksiyonlar ve etkileşimler zincirinden kaynaklandığını bildirmiştir.

Tesfaye *et al.* (2012), Etiyopya'nın kuzeyinde incelenen 25 patates çeşidinin kuru madde oranı, nişasta içeriği ve verimi üzerine genotip, lokasyon ve genotip $\times$ çevre etkileşimlerinin önemli bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Patates üzerine araştırma yapan birçok araştırmacı (Abbas *et al.* 2011; Asefa *et al.* 2016; Wassu 2016; Matin *et al.* 2017; Nasiruddin *et al.* 2017) tarafından benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Farklı patates çeşitlerinin verim ve adaptasyon özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda patates çeşitlerinden elde edilen yumru verimlerinin Kara vd (1986) 1502,2-3482,5 kg/da, Günel ve Karadoğan (1992) 3478,2-5276,1 kg/da, ve Arslan vd (2002) 0,85-2.88 t/da arasında değiştiklerini belirtmişlerdir. Şahin (2003) Ahlat ilçesinde 3280 kg/da olarak yumru verimini bildirmiştir. Benzer şekilde Tokat-Kazova'da ise çeşitlerden elde edilen 2004 yılındaki yumru veriminin 2894,6 ile 4052,5 kg/da, 2006 yılında ise 3259,9-4188,5 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Yılmaz ve Karan 2007).

Öztürk vd (2008) 12 patates çeşidinin Erzurum ekolojik şartlarına adaptasyonunu belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, Haymana'da bitki boyu (70,4 cm), Horizon çeşidinde ana sap sayısı (5,7 adet), Lady Rosetta'da ocak başına yumru sayısı (11,5 adet), Cycloon ve Van Gogh çeşitlerinde ise ocak başına ve toplam yumru verimleri (556,4 g/ocak ve 2271,0 kg/da ile 510,9 g/ocak ve 2085,4 kg/da) en fazla olmuştur.

Polat vd (2008), bazı patates çeşitlerinin bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları adaptasyon çalışmasında, çeşitlerin özgül ağırlığının 1,067-1,092, kuru madde oranının %18,14-26,10, nişasta oranının %11,32-16,38, protein oranının %10,42-12,28, cips verimliliğinin %31,44-38,78 ve cipsin yağ çekme oranının %32,47-38,72 arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, Lady Rosetta çeşidinde özgül ağırlık (1,092), kuru madde (%26,10) ve nişasta oranı (%16,38) ile cips verimliliğinin (%38,78), Posof'da ise protein oranının (%12,28) en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Cerit (2010), farklı patates çeşitlerinin Aydın şartlarındaki performanslarını incelediği çalışmasında, Hermes ve L. Clair çeşitlerinde ocak başına ve dekara yumru verimlerini sırasıyla 251,34 - 249,58 g ve 1245,57-1236,87 kg olarak tespit etmiştir.

Yıldırım ve Öztürk (2016), İzmir Bornova'da Doğu Anadolu'dan elde edilen dokuz yerel patates genotipini kullanarak yaptıkları tarımsal performans çalışmasında, yerel genotip Posof'un en iyi sonucu (bitki boyu: 60,5 cm, sap sayısı: 4,9 adet, yumru sayısı: 11,2 adet, bitki verimi: 762,7 g ve parsel verimi: 3,8 kg) verdiğini bildirmişlerdir.

Tessema *et al.* (2020) çalışmalarında çeşit ve çevre arasındaki etkileşimin, patates çeşitlerinin %50 çiçeklenme, özgül ağırlık ve kuru madde içeriğine ulaşma performansları

üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Kullandıkları çeşitler içerisinde maksimum toplam yumru verimini 32,8 t/ha ve pazarlanabilir yumru verimini 29,1 t/ha olarak Belete çeşidinden elde etmişlerdir. Araştırmacılar Nech Abeba çiftçi çeşidinden ise toplam (13,8 ton/ha) ve pazarlanabilir yumru verimi (8,4 ton/ha) elde etmişlerdir. Aynı araştırmacılar patates çeşitleri arasında oldukça önemli farklılıkların varlığının, bu çeşitlerin yıllar boyunca geliştirilmesinde kullanılan çok çeşitli ebeveynlerin geçmişleriyle ilgili olabilecek yeterli genetik farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Etiyopya'da 17 patates çeşidi arasında pazarlanabilir ve toplam yumru verimi açısından patates çeşitleri arasında oluşan farklılıkların genetik özelliklerden kaynaklandığı rapor edilmiştir (Wassu 2017). Aynı bölgede Zerihun (2016), patates genotipleri ve yetiştirme ortamları arasında etkileşimin bitki boyunda önemli farklılıklar oluşturduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar çeşitler arasında bitki boyundaki bu farklılıkların, bitki genetiği ve bitki materyalinin kalitesinden (Eaton *et al.* 2017), ayrıca çeşitlerin yetiştirme ortamlarına tepkilerinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Yapılan araştırmalarda farklı patates çeşitlerinde tespit edilen ana sap sayısı üzerine çevresel varyasyonlar ve çeşitlerin genetik faktörlerin, tohumluk yumru boyutu ve dikim mesafeleri gibi tarımsal uygulamaların önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Masarirambi *et al.* 2012; Zebenay 2015; Eaton *et al.* 2017).

Wassu (2016) ve Berhanu and Tewodros (2016), yaptıkları araştırmalarında patates çeşitlerinin yumru özgül ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Berhanu and Tewodros (2016), çeşitlerin bölgelere göre istatistiksel olarak önemli etkisini de bildirmişlerdir.

Kaliteli patateslerin özgül ağırlık değeri 1,080'den fazla olmalıdır. Özgül ağırlık değerleri 1,070'in altında olan patates yumruları genellikle işleme için kabul edilemez (Kabira and Berga 2003; CIP 2007). Patates çeşitleri arasında özgül ağırlık değerleri açısından oluşan farklılığın genetik ve çevresel varyasyonlardan kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir (Tesfaye *et al.* 2013). Ayrıca yumru özgül ağırlığının çeşit farkı ve depolama süresinden oldukça fazla etkilendiği de bildirilmiştir (Chemeda *et al.* 2014).

Fantaw *et al.* (2019) farklı patates çeşitlerinin performanslarını belirlemeye çalıştıkları araştırmalarında, Belete ve Guassa çeşitlerini yumru ağırlığı, yumru verimi ve bitki başına ortalama sap sayısı bakımından daha üstün olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, diğer çeşitlere göre Belete ve Guass çeşitlerinin %155 ve %136,6 daha fazla yumru verimine ve daha büyük yumru boyutuna sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Patates üreticileri için çıkış, çiçeklenme ve olgunluğa kadar geçen gün sayısı önemlidir, çünkü bunlar yetiştiricilerin uygun bir üretim ve pazarlama planı tahmin etmesine ve geliştirmesine olanak tanımaktadır (Khalafala 2001). Çeşitlerin erken çiçeklenmesi, erken bir aşamada yumru oluşumunun başladığını gösterebilir (Carrie *et al.* 2014). Çeşitler arasındaki çıkış ve çiçeklenme farklılıklarının genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Bradshaw 2007). Yine çeşitlerin gelişme periyodunun farklı olması genetik yapıdaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği (Girma 2012), nedeninin ise çiçeklenme ve olgunluğun kalıtsal özellikler olduğu şeklinde ifade edilmiştir (Getachew *et al.* 2016).

Kara ve Kara (2016), 17 patates çeşidinin bazı kalite özelliklerini belirlemeye çalıştıkları çalışmalarında çeşitlerin özgül ağırlığının 1,070-1,216, kuru madde oranının %24,9-29,5, nişasta oranının %9,1-14,3, protein oranının %6,7-9,0, cips verimliliğinin %29,4-33,7 ve cipsin yağ çekme oranının %24,4-30,8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Bitlis-Ahlat koşullarında yapılan patates adaptasyon çalışmasında, denemeye alınan patates çeşitlerinin morfolojik özellikler ile verim ve kalite özellikleri açısından önemli derecede farklılıklar gösterdikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda patates çeşitlerinde belirlenen ortalama toplam yumru veriminin 3,89 t/da (Van Gogh)-11,37 t/da (Melody), bitki boyunun 62,4-41,0 cm, ana sap sayısının 5,4-3,5 adet, bitki başına yumru sayısının 15,7-10,6 adet ve kuru madde oranının %21,1-18,1 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Ekin 2009).

Sarı vd (2017) yaptıkları çalışmada farklı patates çeşitlerinin bazı özelliklerini incelemişler, en fazla pazarlanabilir yumru verimini 4333 kg/da ve kuru madde oranını %25,3 ile Hermes çeşidinde tespit etmişlerdir.

Boydak ve Kayantaş (2017) Bingöl ilinde farklı patates çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemeye çalışmışlar, bitki boyunun 64,33-44,73 cm, sap sayısının 6,17-3,20 adet, yumru sayısının 10,71-6,03 adet, büyük, orta ve küçük yumru oranlarının %34,31-0,60, %51,89-36,21 ve %48,21-21,25, ocak başına ve dekara yumru verimlerinin 342,70-138,54 g ve 1943,64-833,05 kg arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bayburt ekolojik koşullarında 8 yerel patates genotipi (Kanursu, Aşkar, Çamlı, Akbulut, Yukarıkızı, İncili, Erikdibi ve Nişantaşı) ile 2 patates çeşidinin (Agria ve Lady Olympia) verim ve verim unsurlarını incelemek amacıyla yapılan araştırmada, en fazla sap sayısı (6,7), hektarda yumru verimi (15,19 ton), ocak başına yumru sayısı (8,47) ve yumru verimi (357,01 g) Akbulut; en fazla iri yumru oranı (%28,27) Kanursu ve en fazla orta yumru oranı (%85,22) Çamlıkoş genotiplerinden elde edilmiş, ele alınan çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir (Gül ve Sefaoğlu 2022).

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Deneme yeri

Araştırma Erzurum İli Aziziye İlçesi Yarımca Mahallesi çiftçi tarlasında 2022 yılında yürütülmüştür. Bölge 1853 m'lik rakımda, 39° 55' N ve 41° 61' E koordinatlarında yer almaktadır. Deneme alanı 39°55' kuzey enlem ve 41°61' doğu boylamlarında olup, deniz seviyesinden 1853 m yüksekliğe sahiptir.

Araştırmada kullanılan patates çeşitleri

Araştırmada bitki materyali olarak Bahar, Kaya, Kafkas, Petek, Taş, Ayaz, Deniz, Pomqueen, Alegria, Marabel, Agria ve Marfona olmak üzere 12 patates çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitler ait bazı özellikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Patates Çeşitleri ve Bazı Özellikleri

Çeşit	Origin	Olum Grubu	Kullanıldığı Alan
Agria	Almanya	Orta Geççi	Yemeklik / Sanayilik
Alegria	Almanya	Orta Erkenci	Yemeklik
Ayaz	Türkiye (Nevşehir)	Geççi	Cips
Bahar	Türkiye (Nevşehir)	Geççi	Parmak Patates / Yemeklik
Deniz	Türkiye (Nevşehir)	Erkenci	Yemeklik
Taş	Türkiye (Nevşehir)	Erkenci	Yemeklik
Kafkas	Türkiye (Nevşehir)	Orta Erkenci	Yemeklik
Kaya	Türkiye (Nevşehir)	Geççi	Parmak Patates / Yemeklik
Marabel	Avusturya (Kaltenberg)	Orta Erkenci	Yemeklik
Marfona	Hollanda	Orta Erkenci	Yemeklik
Petek	Türkiye (Nevşehir)	Orta Erkenci	Parmak Patates / Yemeklik
Pomqueen	Almanya	Geççi	Kızartmalık

Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

İklim özellikleri

Karasal iklim şartlarının hâkim olduğu Erzurum'da, sonbahar ve ilkbahar geçiş mevsimleri kısa, kış dönemi ise uzun sürmektedir. Gece ve gündüz arasında sıcaklık farkının oldukça fazla olduğu, kışlarının soğuk, kar yağışlı geçtiği ve vejetasyon periyodunun oldukça kısa olduğu, 1853 m'lik rakıma sahip bir ilimizdir.

Uzun yıllar ortalaması ile araştırma yılına (2022) ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Erzurum İlinin Uzun Yıllar Ortalaması (2000-2021) ile 2022 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri*

YILLAR	AYLAR					Toplam veya Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Toplam Yağış (mm)						
2000–2021	70,3	52,6	21,3	17,3	18,9	180,4
2022	89,3	80,4	5,2	0	8,8	202,5
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
2000-2021	10,6	15,0	19,5	16,9	14,0	15,2
2022	9,1	15,9	19,3	22,0	15,4	16,5
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
2000-2021	66,9	61,3	45,7	44,7	52,5	54,2
2022	67,1	63,1	48,7	36,0	42,9	51,4

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünü yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar 2000-2021 yılları arası 21 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasında bitki gelişme döneminde (mayıs-ekim) toplam 180,4 ve 202,5 mm yağış kaydedilmiş, en fazla yağışlı aylar mayıs (70,3 ve 89,3 mm) ve haziran (52,6 ve 80,4 mm) olmuştur. Deneme yılında ağustos ayında hiç yağış (0 mm) düşmemiştir. Ortalama sıcaklık uzun yıllarda (15,2 °C) deneme yılından düşük çıkmıştır. Araştırma aylarında ortalama maksimum ve minimum sıcaklıklar sırasıyla 9,1 ve 22,0 °C'dir. En yüksek sıcaklıklar gerek uzun yıllar gerekse deneme yılında temmuz (19, 5 ve 19,3 °C) ve ağustos (16,9 ve 22,0 °C) aylarında tespit edilmiştir. Deneme yılında belirlenen nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasından düşük çıkmıştır. Mayıs-eylül döneminde uzun yıllar ve 2022 yılında belirlenen ortalama nispi nem değerleri sırasıyla %54,2, ve 51,4 olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar ve 2022 yılında en yüksek nispi nem mayıs (%66,9 ve 67,1), en düşük ise ağustos (%44,7 ve 36,0) aylarında tespit edilmiştir (Tablo 2).

Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2022 yılında deneme alanı topraklarından (0-30 cm derinliğinde) alınan örneklerin bazı özellikleri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Özellikleri*

Fiziksel Özellikler						Kimyasal Özellikler				
Yıllar	Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Org. Md.(%)	Toplam N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2022	Killi Tın	32,8	39,8	28,7	7,3	1,45	1,29	0,07	6,2	225,8

* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Toprak Analizleri Yapılmıştır.

Deneme yılında (2022) araştırma alanı topraklarında %32,8 kum, %39,8 silt ve %28,7 kil saptanmıştır. Tekstür açısından killi-tınlı, pH'sı 7,3'dür. Organik madde miktarı %1,29 olan deneme sahası topraklarında %0,07 toplam N, sırasıyla 6,2 ile 225,8 kg/da bitkilere elverişli P₂O₅ ve K₂O belirlenmiştir. Sonuçta, toprakların hafif alkali karakterde, toplam azot,

elverişli fosfor ve kireç miktarlarının az, organik maddenin ise çok az, diğer taraftan bitkilere elverişli potasyumca ise zengin olduğu tespit edilmiştir (Sezen 1991).

Araştırmada kullanılan gübre

Denemede organik materyal olarak çiftlik gübresi ile amonyum sülfat ve triple süper fosfat (P_2O_5) uygulanmıştır.

Yöntem

Deneme deseni

Araştırmada bitki materyali olarak ülkenin farklı ekolojileri için Nevşehir-Gölşehir sınırlarında bulunan Doğa Tohumculuk tarafından geliştirilen 7 yerli (Bahar, Kaya, Kafkas, Petek, Taş, Ayaz, Deniz) ve 5 yabancı orijinli (Pomqueen, Alegria, Marabel, Agria ve Marfona) olmak üzere 12 patates çeşidi kullanılmıştır. Araştırma “Tesadüf Blokları” deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Yıldız 1994). Parsellerin boyu 5, eni ise 2,8 m olarak belirlenmiştir. Bu şekilde bir parsel alanı $2,8 \times 5 \text{ m} = 14 \text{ m}^2$ olmuş, deneme alanı toplam $847,4 \text{ m}^2$ ’lik bir alanı kaplamıştır.

Gübreleme

Araştırmanın yapıldığı alana patates dikiminden önce sonbaharda çiftlik gübresi homojen bir şekilde verilerek toprağa karıştırılmış ve kışa terk edilmiştir. Ayrıca, çiftlik gübresini destekleyici olarak dikimden önce dekara 12 kg hesabıyla azot içerikli gübrelerden amonyum sülfat, 10 kg fosforlu gübre triple süper fosfat (P_2O_5) uygulanmıştır. Bu gübreler de dikimden önce parselasyon sırasında üniform bir şekilde uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

Dikim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

Toprağın dikime hazırlanması

Deneme alanı toprakları, sonbahar derin sürümünden sonra kışa kesekli bir şekilde bırakılmış, ilkbahar mevsiminde yapılan yüzlek sürümünden sonra diskaro ve tapan geçirilerek toprak dikime hazır hale getirilmiştir.

Dikim

Tohumluk patates yumrular önceden hazırlanmış, uygun gübreler verilmiş ve diğer kültürel işlemleri eksiksiz olarak yapılmış deneme alanına 4 Mayıs 2022 tarihinde

dikilmişlerdir. Dikimler 70 cm sıra arası ve 35 cm sıra üzeri mesafelerine göre her parselde 4 sıra olacak şekilde ocak üsülü olarak açılan ocaklara elle yapılmıştır (Şenol 1973).



Şekil 1. Dikim öncesi parselizasyon işlemi ve dikim

Bakım

Bitkiler 5-10 cm boy aldıklarında birinci çapa, bu çapadan 20-25 gün sonra ikinci çapa ve boğaz doldurma ile çiçeklenme başlangıcından itibaren iklim ve toprak şartlarına göre sulama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yabancı otlarla bitki gelişme ve büyüme dönemi süresince çapalama ve elle yolma suretiyle mücadele edilmiştir.

Hasat

Patates hasadı, yeşil aksamının alttan itibaren sararıp ve kuruduğu, stolonların ana bitki ile göbek bağından ayrıldığı, yumru kabuğunun normal kalınlığa, soyulmayacak özelliğe ve belirli bir büyüklüğe kavuştuğu dönemde gerçekleştirilmiştir. Bu özellikler dikkate alındığında parsel kenarlarından birer sıra, baş kısımlardan ise birer ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra orta kısımda kalan iki sıradaki bitkiler 24 Eylül 2022 tarihinde el ile hasat edilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi

SPSS istatistik programı kullanılarak denemeden elde edilen sonuçların analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SPSS, Version 20.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

Verilerin elde edilişi

Yetiştirme süresi boyunca bitkiler üzerinde ve hasattan sonra elde edilen yumrular üzerinde aşağıda belirtilen gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Bitki boyu (cm)

Hasat alanına giren toprak seviyesinden itibaren 10 bitkinin boyları ölçölüp, ortalamaları alınarak bitki boyu cm olarak kaydedilmiştir.

Ana sap sayısı (adet/bitki)

Hasat alanında yer alan 10 bitkinin sapları sayılarak ortalamaları alınmış sap sayısı olarak kaydedilmiştir.

Ocak başına yumru sayısı (adet/bitki)

Hasat alanında yer alan 20 ocak tek tek hasat edilmiş, bu ocaklara ait yumrular sayılarak ortalamaları alınıp ocak başına yumru sayısı belirlenmiştir.

Ocak başına yumru verimi (g)

Deneme parsellerinin orta kısmında yer alan iki sırasından 20 ocak tek tek hasat edilmiş, her bir ocağa ait yumrular ayrı ayrı tartılarak ve ortalamaları alınarak ocak başına yumru verimi tespit edilmiştir.

Toplam yumru verimi (kg)

Hasat alanı içerisinde bulunan merkez iki sıradaki tüm ocaklardan elde edilen yumrular tartılarak ilk olarak parsel verimleri belirlenmiş, bu değerlerden de dekara yumru verimleri hesaplanmıştır.

Yumru özgül ağırlığı (g/cm³)

Denemede her bir uygulamaya ait yumru örneklerine “Havada-Suda Tartma” yöntemi uygulanarak özgül ağırlık değerleri belirlenmiştir (İncekara 1973).

Kuru madde (%)

Denemede her bir uygulamaya ait dilimlenmiş yumrulardan alınan 100'er gramlık örnekler kurutulmuş ardından 105 °C'de ve 24 saat süresince kurutma dolabında bekletilip yeniden tartılmış, son olarak taze ağırlığa oranlanarak kuru madde oranları tespit edilmiştir (Kacar 1972).

Nişasta oranı (%)

Ewers Metodu yöntemiyle uygulamalardan elde edilen yumruların nişasta içerikleri hesaplanmıştır (Anonim 1974).

Ham protein oranı (%)

Kuru madde tayini yapılan numuneler öğütülerek alınan örnekler Kjeldahl metodu (Kadaster 1960) ile ilk önce N içerikleri belirlenmiş, 6,25 katsayısı ile bu değerler çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur (Augustin 1975).



Şekil 2. Numunelerin hazırlanışı ve yapılan kalite analizleri

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Erzurum koşullarında verim ve kalite bakımından adaptasyon kabiliyeti yüksek, üstün performans gösteren patates çeşitlerinin seçilmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

Bitki Boyu (cm)

Farklı patates çeşitlerinde tespit edilen bitki boyuna ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Önemli morfolojik özellikler içerisinde yer alan bitki boyu, bitkinin büyüme hareketini tayin etmektedir. Bitki boyu üzerine başta genetik özellikler olmak üzere, toprak besin durumu ve miktarı, tohum gücü ve çevre koşulları da önemli rol oynamaktadır.

Deneme yılında ele alınan yerli ve tescilli yapılmış yabancı orijinli çeşitlerin bitki boyları arasında oluşan farklılık istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı Patates Çeşitlerinin Bitki Boyuna (cm) ve Ana Sap Sayısına (adet) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

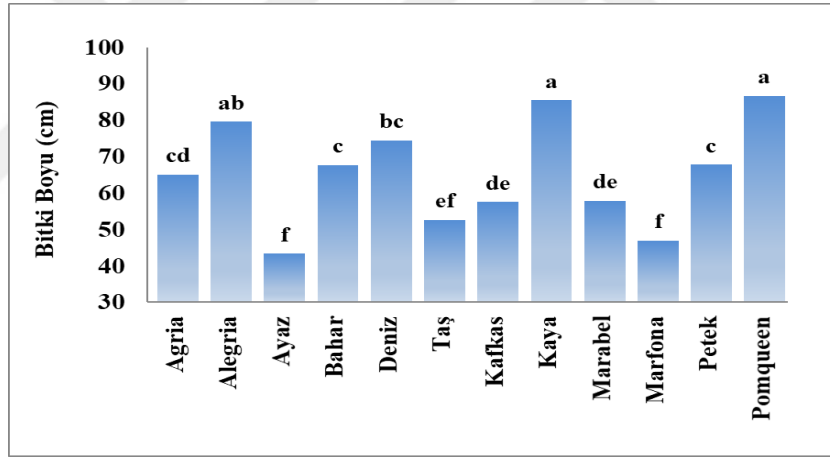
Çeşit	Bitki Boyu (cm)	Ana Sap Sayısı
Agria	65,0 cd	5,7 ab
Alegria	79,6 ab	5,6 abc
Ayaz	43,3 f	4,8 cde
Bahar	67,7 c	5,2 bcd
Deniz	74,4 bc	5,1 bcd
Taş	52,6 ef	4,2 e
Kafkas	57,5 de	5,4 abcd
Kaya	85,5 a	6,1 a
Marabel	57,8 de	5,9 ab
Marfona	46,9 f	4,0 e
Petek	67,8 c	4,5 de
Pomqueen	86,6 a	4,7 cde
Ortalama	65,4	5,2

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bitki Boyu	Ana Sap Sayısı
Blok	2		
Çeşit	11	21,920**	6,220**
Hata	22		

** F değeri $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Patates çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları 43,3 - 86,6 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu Pomqueen çeşidinde, en kısa Ayaz çeşidinde ölçülmüştür. Bitki boyu ortalaması 65,4 cm belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu bakımından Pomqueen (86,6 cm), Kaya (85,5 cm) ve Alegria (79,6 cm) istatistiksel olarak önemsiz bir bitki boyuna sahipken, diğer çeşitlerden önemli ölçüde farklılık göstermişlerdir. Ayaz (43,3 cm), Marfona (46,9 cm) ve Taş (52,6 cm) çeşitleri diğer tüm çeşitlerden daha kısa bitki boyuna sahip olmuşlardır (Tablo 4; Şekil 3).

Araştırmada kullanılan patateslerin olgunlaşma sürelerinin (erkenci, orta erkenci, orta geçici ve geçici) farklı olması bitki gelişimi açısından değişkenlik göstermelerine neden olmuş olabilir. Ayrıca, bitki boyu bir çeşit özelliği de olup, genetik yapıya, yetiştirme süresine (Karakuş *et al.* 2011), ışıklandırma periyodu, sıcaklık, sulama, bakım işlemleri ve toprak verimliliği gibi birçok faktörle doğrudan ilişkili olabilmektedir. Bu nedenle çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.



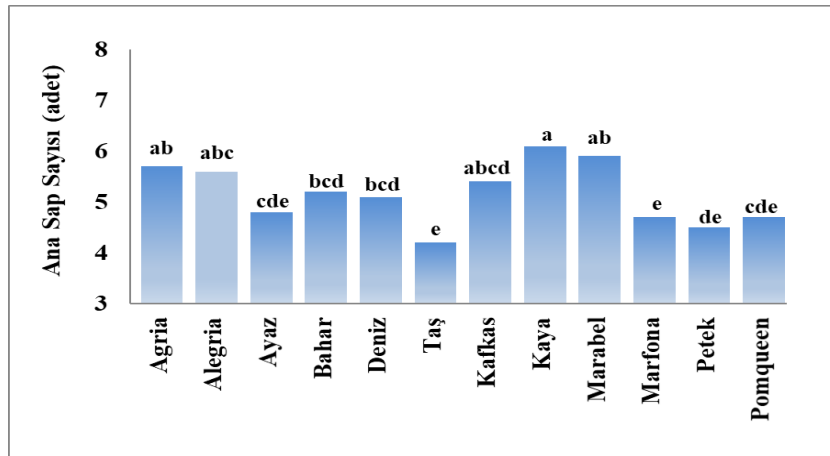
Şekil 3. Patates çeşitlerinin bitki boyu bakımından karşılaştırılması

Ana Sap Sayısı (adet)

Farklı patates çeşitlerinden elde edilen ana sap sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Ocak başına sap sayısı çeşitten önemli ölçüde etkilenmiştir. Çeşitlerin ana sap sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4). Sap sayısı, fotosentez etkinliğine katkıda bulunan dal ve yaprak sayısı ile ilgilidir. Güneş ışınlarının alımındaki bir artış, daha yüksek bir fotosentezi sağlayabilir ve nihai yumru verimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olan karbonhidratların sentezini ve birikimini teşvik edebilir (White *et al.* 2007; Fantaw *et al.* 2019). Sap sayısına çeşit özellikleri etkili olabildiği gibi, iklim ve

toprak koşullarından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olabilir. Buna göre, Kaya çeşidi ocak başına 6,1 adet sap üretmiştir ve bu sayı diğer tüm çeşitlerden daha fazla olmuştur. Diğer çeşitlerden Marabel 5,9 adet, Agria 5,7 adet, Alegria 5,6 adet ve Kafkas 5,4 adet sap üretimleriyle Kaya çeşidinden sonra gelmişlerdir. Ocak başına en az sap sayısı Marfona (4,0 adet) ve Taş (4,2 adet) çeşitlerinde kaydedilmiştir. Ayaz, Bahar, Deniz, Petek ve Pomqueen çeşitlerinde ise sırasıyla 4,8, 5,2, 5,1, 4,5 ve 4,7 adet sap sayısı belirlenmiştir (Table 4; Şekil 4). Bu durum yumruların üzerindeki göz sayısındaki doğal genetik varyasyona bağlanabilir. Patates çeşitleri arasındaki genetik farklılıklar yumrulardaki filiz veya göz sayısını, dolayısıyla ana sap sayısını etkilemektedir (Getie *et al.* 2018). Belirli bir yumrudan elde edilen sap sayıları çeşit, depolama koşulları, yumru boyutu, dikimdeki canlı filiz sayısı, dikim sırasındaki filiz hasarı, tohumluk yumrunun fizyolojik yaşı ve büyüme koşullarına bağlı olarak önemli ölçüde değişebilmektedir (Struik and Wiersema 1999). Patates çeşitleri, bitki boyu, ana dal sayısı ve yumru verimi bakımından önemli farklılıklar gösterebilir (Namugga *et al.* 2018). Genetik yapıdan etkilenen ana sap yoğunluğunda oluşabilecek artışlar yumru sayısında da artışa neden olabileceği gibi, bu yumruların sahip olacakları büyüklük ve ağırlıklar patates veriminin de belirleyicisi olduğunu ortaya konmuştur (Tsegaw 2005; Zelalem *et al.* 2009). Konu ile ilgili diğer çalışmalarda da patates çeşitlerinin gerek bitki boyu gerekse ana sap sayısı değerlerinin önemli ölçüde değişkenlikler gösterdikleri tespit edilmiştir (Öner ve Aytaç 2016; Arega *et al.* 2017; Kaplan 2018; Bekele 2018; Çakı 2019; Atasever 2019; Özdemir ve Arslanoğlu 2021; Gül and Sefaoğlu 2022; Asnake *et al.* 2023).



Şekil 4. Patates çeşitlerinin ana sap sayısı bakımından karşılaştırılması

Ocak Başına Yumru Sayısı (adet)

Patates çeşitlerinde belirlenen ocak başına yumru sayısına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Deneme yılına göre patates çeşitlerinin ocak başına yumru sayısı üzerine etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5).

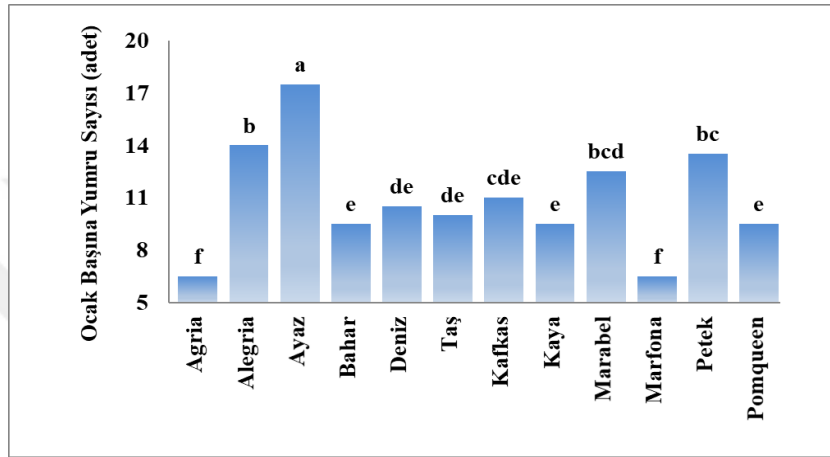
Denemeye alınan çeşitlerin ocak başına yumru sayısı değerleri 6,5-17,5 adet arasında değişim göstermiştir. Ocak başına yumru sayısı bakımından ilk sırayı 17,5 adet ile Ayaz çeşidi almakta, bunu Alegria (14,0 adet), Petek (13,5 adet) ve Marabel (12,5 adet) çeşitleri izlemektedir. En az ocak başına yumru sayısı ise Agria ve Marfona çeşitlerinde (6,5 adet) saptanmıştır. Diğer çeşitlerden elde edilen ocak başına yumru sayısı değerleri Deniz'de 10,5 adet, Taş çeşidinde 10,0 adet, Kafkas'da 11,0 adet, Bahar, Kaya ve Pomqueen'de 9,5 adet olmuştur (Tablo 5; Şekil 5). Kullanılan çeşitler karşılaştırıldığında, çoğunda ocak başına yumru sayısı açısından önemli bir fark olmuştur. Stolon ve yumru oluşum süreçleri genetik yapı ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Subarta and Upadhy 1997; Zheng *et al.* 2018). Getachew *et al.* (2016) patates çeşitleri arasında genetik varyasyon nedeniyle bitki başına yumru sayısında önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Ancak yumru sayısının artması çeşitler arasında verimliliğe farklı etki etmiştir.

Tablo 5. Farklı Patates Çeşitlerinin Ocak Başına Yumru Sayısı (Adet) ve Yumru Verimi (g) İle Toplam Yumru Verimine (kg/da) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşit	Ocak Başına Yumru Sayısı (adet)	Ocak Başına Yumru Verimi (g)	Toplam Yumru Verimi (kg/da)
Agria	6,5 f	834,3 de	3344,5 cd
Alegria	14,0 b	1102,3 abc	4497,5 ab
Ayaz	17,5 a	974,3 bcd	3974,5 bcd
Bahar	9,5 e	719,5 f	3145,0 de
Deniz	10,5 de	1163,3 ab	3895,5 bcd
Taş	10,0 de	917,5 bcde	3753,7 bcd
Kafkas	11,0 cde	810,6 de	3304,5 cd
Kaya	9,5 e	1089,2 abc	4441,0 ab
Marabel	12,5 bcd	1048,8 abcd	4277,0 bc
Marfona	6,5 f	567,9 e	2315,0 e
Petek	13,5 bc	1287,1 a	5251,5 a
Pomqueen	9,5 e	902,0 cde	3678,5 bcd
Ortalama	10,9	1026,4	3823,2
Varyasyon Kaynakları	S	F Değerleri	
Blok	2		
Çeşit	11	13,110**	3,160**
Hata	22		6,506**

** F değeri $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Yumru sayısının artışına bağlı olarak yumru büyüklüğü ve ağırlığı azalmış, sonuçta toplam yumru veriminin bazı çeşitlerde artışını engellemiştir. Aynı ve diğer ekolojik şartlarda farklı çeşitlerin maksimum ocak başına yumru sayısı açısından farklı değerlere sahip olduklarını, patates çeşitlerinin her birinde belirlenen ocak başına yumru sayılarının 3,8-21,6 adet arasında değiştiğini bildiren benzer çalışmalarda mevcuttur (Dede 2004; Öztürk vd 2008; Kaplan 2018). Bu çalışmada, Zheng *et al.* (2018) ve Aliche *et al.* (2019)'ın belirttiği gibi çeşitlerin sahip oldukları yumru sayılarının farklı çıkmasını ekolojik farklılıkların etkilediği söylenebilir.



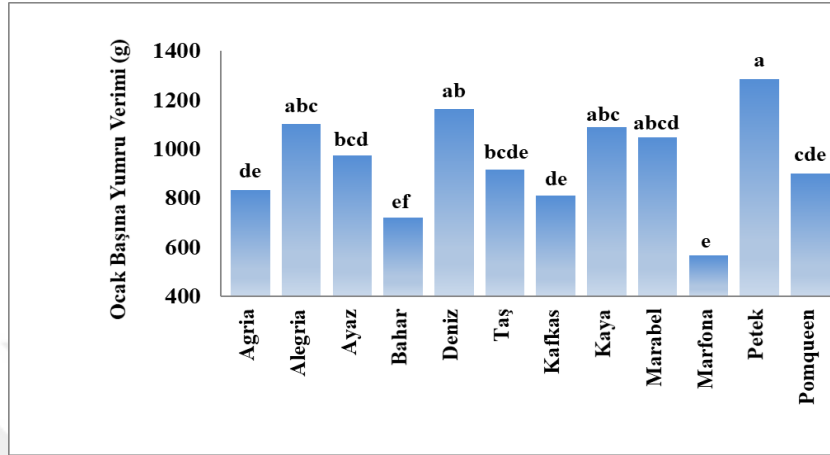
Şekil 5. Patates çeşitlerinin ocak başına yumru sayısı bakımından karşılaştırılması

Ocak Başına Yumru Verimi (g)

Patates çeşitlerinde belirlenen ocak başına yumru verimleri ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Çalışmanın verilerine göre ocak başına yumru verimi üzerine farklı patates çeşitlerinin etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5). Ocak başına yumru verimi değerleri 567,9-1287,1 g arasında değişmektedir. Ocak başına yumru veriminde en yüksek değerler Petek, Deniz, Alegria, Kaya ve Marabel çeşitlerinde sırasıyla 1287,1, 1163,3, 1102,3, 1089,2 ve 1048,8 g olarak tespit edilmiştir. En düşük değerler 567,9 g ile Marfona ve 719,5 g ile Bahar çeşitlerinden elde edilmiş, bu çeşitleri 974,3, 917,5, 902,0, 834,3 ve 810,6 g’lık değerlerle Ayaz, Taş, Pomqueen, Agria ve Kafkas çeşitleri takip etmiştir (Tablo 5; Şekil 6). Patates çeşitlerinin ortalama ocak başına yumru verimi yerel çeşitler olan Petek ve Deniz’de en fazla, yabancı çeşit Marfona ve yerel Bahar çeşidinde ise en az olmuştur. Ocak başına elde edilecek yumru veriminin ocak başına yumru sayısı ve ortalama tek yumru ağırlığın ortaklaşa bir fonksiyonu olduğu düşünülürse, bu gibi özellikler üzerine etkili olan faktörlerin ocak başına yumru verimi üzerinde de etkili olacağı yargısına varılabilir. Bu konu ile ilgili değişik bölgelerde yapılan çalışmalarda (Boydak ve Kayantaş 2017; Şanlı ve

Karadoğan, 2012; Kaplan, 2018; Kavalcı, 2019; Özdemir ve Arslanoğlu 2021) ocak başına yumru veriminin 138,54-1171,0 g arasında değişen değerler aldığı gözlemlenmiştir. Patatesin verim göstergelerinden bir olan ocak başına yumru verimi, toplam yumru verimini de etkilediği belirtilmiş olup (Dede 2004), Tablo 5 incelendiğinde araştırmamıza benzerlik gösterdiği görülmektedir.



Şekil 6. Patates çeşitlerinin ocak başına yumru verimi bakımından karşılaştırılması

Toplam Yumru Verimi (kg/da)

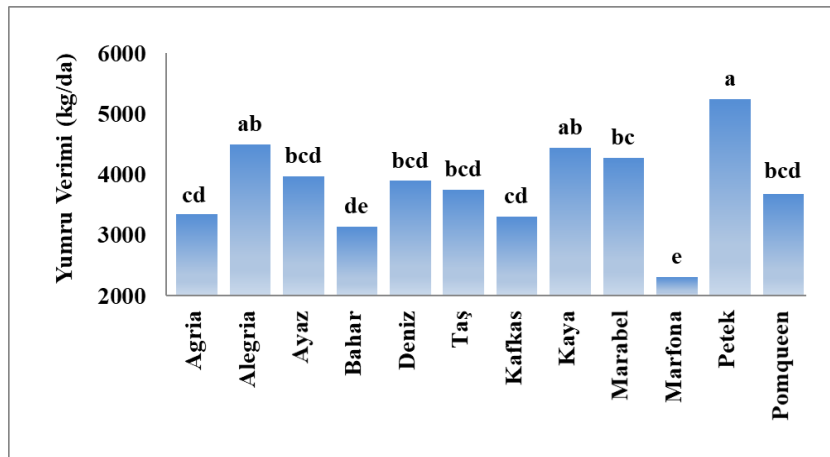
Farklı patates çeşitlerinin ele alındığı araştırmada belirlenen dekara yumru verimine ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Verim çok sayıda iç ve dış faktörler tarafından kontrol edilmektedir. Çeşitlerin toplam yumru verimini etkilediği belirlenmiştir. Yumru verimi bakımından patates çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 5).

Çeşitlerin yumru verimi en fazla yerel Petek çeşidinden (5251,5 kg/da), ardından Alegria (4497,5 kg/da), Kaya (4441,0 kg/da), Marabel (4277,0 kg/da), Ayaz (3974,5 kg/da) ve Deniz’den (3895,5), en düşük verim ise tescilli yabancı çeşit Marfona’dan (2315,0 kg/da) elde edilmiştir. Diğer patates çeşitlerinden elde edilen dekara yumru verimi değerleri ise bu çeşitler arasında yer almış olup, Agria, Bahar, Taş, Kafkas ve Pomqueen çeşitlerinde sırasıyla 3344,5, 3145,0, 3753,7 3304,5 ve 3678,5 kg/da toplam yumru verimi belirlenmiştir. Verim açısından Petek ve Kaya gibi yerli çeşitler başta olmak üzere ele alınan diğer yerli çeşitler bölgesel bazda üstün olan ve tercih edilen özellikle Marfona ve Agria gibi birçok tescilli yabancı orjinli çeşitlere göre daha fazla verim sağlamışlardır (Tablo 5; Şekil 7). Petek ve Kaya gibi yerel çeşitlerin bitki başına yumru sayıları az olmasına rağmen, verimi arttıran daha büyük/ağır yumrular üretmiş olmaları nedeniyle toplam yumru verimleri daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlar, farklı lokasyonlarda ve çeşitlerde yapılan çalışmalarla (Girma 2012; Getachew *et al.* 2016) uyumludur. Diğer taraftan, verimdeki artışın esas olarak bitki başına

yumru sayısından kaynaklanabileceği sonucuna da varılmıştır (Mehdi *et al.* 2008; Abubaker *et al.* 2011). Dolayısıyla bu sonuçlar, patates çeşitleri arasında verim dahil incelenen birçok özelliğin genetik varyasyonun yanı sıra çevrenin de önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Genotipik ve fenotipik varyasyonların toplam yumru verimi, yumru ağırlığı, ana sap sayısı ve bitki boyu üzerine etkilerinin yüksek (>%20) olduğu belirtilmiştir (Shetty *et al.* 2023). Patates çeşitlerinin verim kapasiteleri bakımından farklılık göstermelerinin genetik yapılarıyla ilişkili olduğu benzer çalışmalarda da (Getie *et al.* 2018; Ebrahim *et al.* 2018; Dash *et al.* 2018; Fentaw *et al.* 2019; Tessema *et al.* 2020; Asnake *et al.* 2023) ortaya konmuştur. Araştırmacılara göre ıslah edilmiş çeşitlerin mevcut çeşitlere göre daha yüksek verim kapasitesine sahip oldukları belirtilmiş olup, çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. Konucuk (2020) ile Yaşar ve Kendal (2022) genotiplere göre değişmekle birlikte yumru veriminin 21,6-55,6 t/ha arasında değişim gösterdiklerini bildirerek, çalışmamızdan elde edilen değerleri desteklemektedirler.

Çeşitler arasındaki bu verim farklılıkları genetik, patates tohumunun kalitesi veya çeşidin deneme alanının iklim koşullarına daha iyi adapte olması ile ilgili olabilir. Dekara yumru verimlerinin farklı ekolojik şartlarında ve çeşitlerde değişkenlik gösterdikleri yapılan diğer çalışmalarla (Ahmad 1980; Anonymous 1992; Hossain *et al.* 2003; Shafayet *et al.* 2015) Eaton *et al.* 2017) ortaya konmuştur.



Şekil 7. Patates çeşitlerinin toplam yumru verimi bakımından karşılaştırılması

Özgöl Ağırlık (g/cm³)

Patates çeşitlerinde belirlenen özgöl ağırlığa ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Özgöl ağırlık değerleri çeşitten önemli ölçüde etkilenmiştir. Çeşitlerin özgöl ağırlık değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6).

Özgül ağırlığa çeşit özellikleri etkili olabildiği gibi, iklim ve toprak koşullarından ileri gelen çevresel değişiklikler de ilişkili olabilir. Buna göre, Pomqueen ve Kaya çeşitlerinin 1,098 ve 1,097 g/cm³'lik özgül ağırlık değerleri diğer tüm çeşitlerden daha fazla olmuştur. Diğer çeşitlerden Ayaz 1,094 g/cm³, Bahar ve Petek 1,093 g/cm³ değerlerinde özgül ağırlığa sahip olarak bu çeşitlerden sonra gelmişlerdir. Özgül ağırlık en az Marfona (1,080 g/cm³) çeşitinde kaydedilmiştir. Agria, Alegria, Deniz, Taş, Kafkas ve Marabel çeşitlerinde ise sırasıyla 1,086, 1,090, 1,089, 1,088, 1,090 ve 1,089 g/cm³ özgül ağırlık elde edilmiş olup, bu sonuçlar yine yüksek sayılabilecek değerler arasında yer alabilmektedir. Çalışma sonucu çeşitlerin özgül ağırlıkları oldukça iyi bulunmuştur (Tablo 6; Şekil 8).

Tablo 6. Farklı Patates Çeşitlerinin Özgül Ağırlık (g/cm³) ve Kuru Madde Oranına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşit	Özgül Ağırlık (g/cm ³)	Kuru Madde Oranı (%)
Agria	1,086 e	20,83 e
Alegria	1,090 c	21,87 cd
Ayaz	1,094 b	22,67 b
Bahar	1,093 b	22,33 bc
Deniz	1,089 cd	21,60 d
Taş	1,088 d	21,47 d
Kafkas	1,090 c	21,87 cd
Kaya	1,097 a	23,23 a
Marabel	1,089 cd	21,87 cd
Marfona	1,080 f	19,60 f
Petek	1,093 b	22,33 bc
Pomqueen	1,098 a	23,43 a
Ortalama	1,090	21,93

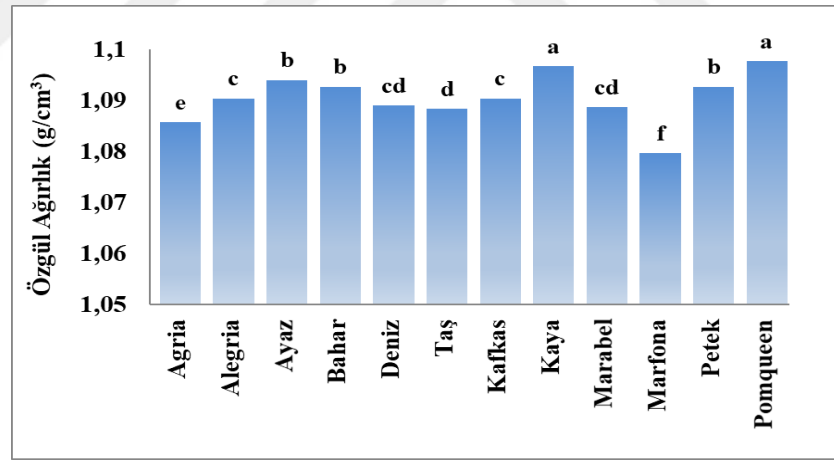
Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
Blok	2		
Çeşit	11	63,045**	45,800**
Hata	22		

** F değeri p<0,01 ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Patates yumrusunun özgül ağırlığı, katı içeriğini temsil eden en önemli kalite parametresidir. Özgül ağırlık ne kadar yüksek olursa, birim taze yumrulardan elde edilen ürün verimi de o kadar yüksek olacaktır. Patateslerde belirlenen özgül ağırlık değerlerinin düşük olması, yumrudaki kuru madde birikimi ile de ilgili olabilir (Tablo 6). Yumrulardaki özgül ağırlık ile kuru madde arasında yüksek korelasyon olduğundan, özgül ağırlığın yükselmesi kuru madde içeriğindeki artışa bağlanabilir. Kaliteli patateslerin özgül ağırlık değeri 1,080'den fazla olmalıdır. Özgül ağırlık değerleri 1,070'in altında olan patates yumruları genellikle işleme için kabul edilemez (Kabira and Berga 2003; CIP 2007). Patates çeşitleri arasında özgül ağırlık değerleri açısından oluşan farklılığın genetik ve çevresel varyasyonlardan kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir (Tesfaye *et al.* 2013). Ayrıca, Özgül ağırlık ve kuru

madde miktarı üzerinde kalıtım ve çevre koşullarının etkisini inceleyen Stevenson *et al.* (1964) bu iki karakterin kalıtsal olduğunu, ancak çevre faktörlerine bağlı varyasyonlar gösterdiklerini belirlemişlerdir. Chemed *et al.* (2014) da yumru özgül ağırlığının çeşit farklılığından yüksek oranda etkilendiğini bildirmişlerdir. Tessema *et al.* (2020) çeşit ve çevre arasındaki etkileşimin, patates çeşitlerinin özgül ağırlık ve kuru madde içeriğine önemli bir etkisinin olmadığını, çeşitler arasında özgül ağırlık açısından farklılıklar olduğunu ve çeşitlerin özgül ağırlık değerlerinin 1,057-1,102 arasında değişim gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Bazı çalışmalarda Wassu (2016) ve Berhanu and Tewodros (2016), patates çeşitlerinin yumru özgül ağırlığı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Berhanu and Tewodros (2016) ise çeşitlerinde bölgelere göre önemli etki gösterdiklerini, Belete patates çeşidinin 1,109 ve 1,094 ile lokasyonlarda yumru özgül ağırlığı en yüksek çeşit olduğunu bildirmişlerdir. Eleroğlu ve Korkmaz (2016) çeşitlerin özgül ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğunu, aynı bölgede çeşitlerin özgül ağırlığının Polat vd (2008) 1,067-1,092 g/cm³ ve Kara ve Kara (2016) ise 1,070-1,216 g/cm³ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 8. Patates çeşitlerinin özgül ağırlık bakımından karşılaştırılması

Kuru Madde Oranı (%)

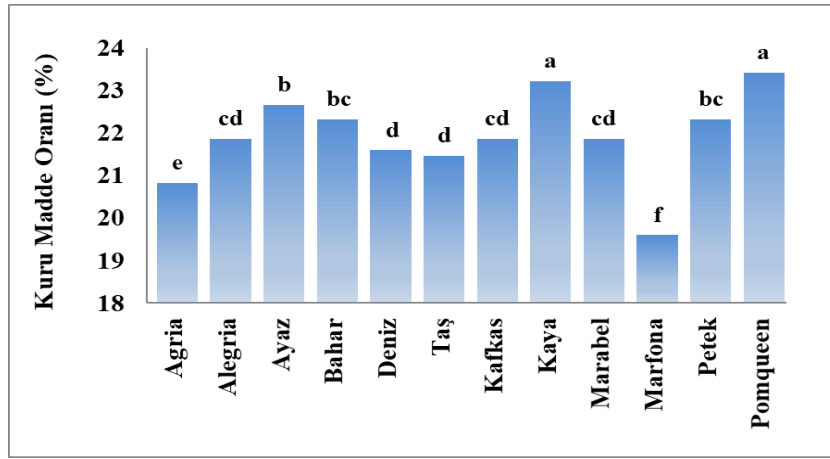
Farklı patates çeşitlerinden elde edilen kuru madde oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Uygulanan farklı patates çeşitlerinin belirlenen kuru madde oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6). Kuru maddenin yıl ve mevsimlere göre değiştiği, sulama ve yağışın kuru maddeye etki ettiği belirtilmektedir (Dunton 1969). Kuru madde oranında tespit edilen farklılıklar çeşit özellikleri ile de ilişkili olabilmektedir.

Patates çeşitlerinden Pomqueen ve Kaya çeşitlerinde belirlenen %23,43 ve %23,23'lük kuru madde değerleri diğer tüm çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Diğer çeşitlerden Ayaz %22,67, Bahar ve Petek %23,33 değerlerinde kuru madde miktarına sahip olarak bu çeşitlerden sonra gelmişlerdir. Özgül ağırlık en az Marfona (%19,60) çeşitinde kaydedilmiştir. Agria, Alegria, Deniz, Taş, Kafkas ve Marabel çeşitlerinde ise sırasıyla %20,83, 21,87, 21,60, 21,47, 21,87 ve 21,87 kuru madde elde edilmiştir. Çalışma sonucu çeşitlerin kuru madde oranları oldukça iyi bulunmuştur (Tablo 6; Şekil 9).

Patateslerde belirlenen kuru madde birikimi özgül ağırlık değerlerindeki de artması anlamına gelmektedir. Çalışmalarında özgül ağırlık değeri yüksek olan çeşitlerin kuru madde oranlarında yüksek olduğu ortaya konmuştur (Tablo 6). Özgül ağırlık ve kuru madde miktarı üzerinde kalıtım ve çevre koşullarının etkisini inceleyen Stevenson *et al.* (1964) bu iki karakterin kalıtsal olduğunu, ancak çevre faktörlerine bağlı varyasyonlar gösterdiklerini belirlemişlerdir. Berhanu and Tewodros (2016) yumru kuru madde yüzdesinin Etiyopya'nın doğusundaki yetiştirme ortamı, çeşitler ve bunların etkileşiminden önemli ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Habtamu *et al.* (2016b) yumru kuru madde içeriğinin hem genotiplerden hem de çevreden etkilendiğini, ancak genotipler ve yetiştirme ortamı etkileşiminden etkilenmediğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak çeşitli araştırmalarda da çeşitlerin kuru madde içerikleri arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Eleroğlu ve Korkmaz 2016; Kara ve Kara 2016). Aynı bölgede çeşitlerin kuru madde oranlarının Polat vd (2008) %18,1-26,10, Kara ve Kara (2016) %24,9-29,5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tessema *et al.* (2020) çeşitler arasında kuru madde açısından farklılıklar olduğunu ve çeşitlerin kuru madde değerlerinin %15,70-25,41 arasında değişim gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Kuru madde içeriği patates işlemede önemli bir kalite belirleyicisidir ve daha yüksek içeriği (>%20) kızartma sırasında daha az yağ alımına, arzu edilen dokuya ve işlenmiş ürünlerde daha fazla verime neden olabilmektedir (CIP 2007). Uluslararası Patates Merkezi verilerine göre patates kuru madde içeriği yüksek (>%23), orta (%20-23) ve düşük (<%20) olarak sınıflandırılmaktadır (CIP 2009). Bu verilere göre patates çeşitlerinin tamamına yakının kuru madde içeriğinin orta seviyelerde olduğu saptanmıştır.



Şekil 9. Patates çeşitlerinin kuru madde oranı bakımından karşılaştırılması

Nişasta Oranı (%)

Deneme faktörlerine göre patateslerde belirlenen nişasta oranına ait değerler ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Farklı Patates Çeşitlerinin Nişasta ve Protein Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Çeşit	Nişasta Oranı (%)	Protein Oranı (%)
Agria	15,1 d	12,4 a
Alegria	16,1 c	11,7 abc
Ayaz	16,9 b	12,5 a
Bahar	16,5 b	8,9 de
Deniz	15,8 c	10,0 bcde
Taş	15,7 c	10,8 abcd
Kafkas	16,1 c	10,0 bcde
Kaya	17,4 a	8,3 e
Marabel	15,7 c	11,9 ab
Marfona	13,8 e	11,7 ab
Petek	16,5 b	9,2 cde
Pomqueen	17,6 a	11,8 ab
Ortalama	16,1	10,8

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
Blok	2		
Çeşit	11	69,194**	5,959**
Hata	22		

** F değeri $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

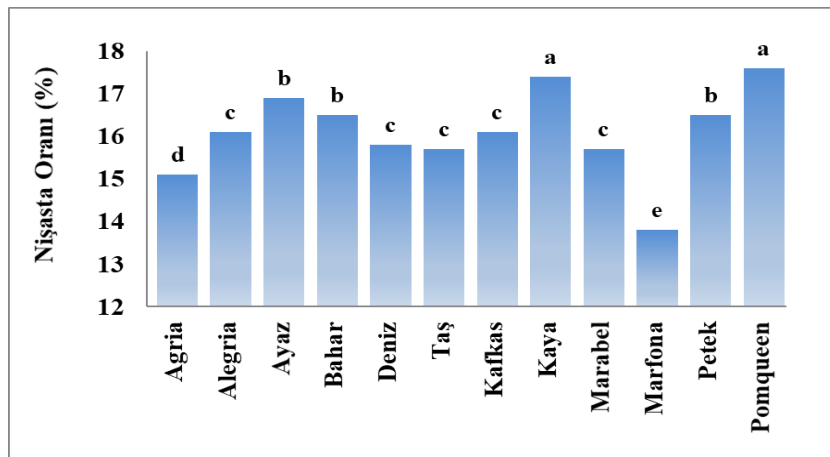
Deneme yılına göre patates çeşitlerinin nişasta oranı üzerine etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 7). Denemeye alınan çeşitlerin nişasta oranı değerleri %13,8-17,6 arasında değişim göstermiştir. Nişasta oranı bakımından ilk sıraları %17,6 ile Pomqueen ve %17,4 ile Kaya çeşitleri almakta, bu çeşitleri Ayaz %16,9, Bahar ve Petek %16,5 değerleri ile takip etmişlerdir. En az nişasta oranı ise Marfona çeşitinde %13,8 olmuştur. Diğer çeşitlerden Agria’da %15,1, Alegria çeşitinde %16,1, Deniz’de %15,8, Taş çeşitinde %15,7, Kafkas ve

Marabel çeşitlerinde ise %15,7 oranlarında nişasta elde edilmiştir (Tablo 7; Şekil 10). Kullanılan çeşitler karşılaştırıldığında, nişasta miktarı açısından önemli bir fark olmuştur.

Nişasta içeriğinin daha çok genetik temele bağlı olsada, önemli bir kısmının patates bitkisinin olgunlaşma süresinden kaynaklandığı, geç olgunlaşan çeşitlerin, erken olgunlaşanlara göre daha yüksek nişasta içeriğine sahip olma eğiliminde oldukları vurgulanmıştır (Van Eck 2007).

Patates yumrusunun nişasta içeriği ne kadar yüksekse, patates işleme endüstrisinin, özellikle büyük ölçekli patates cipsi üretimin kalitesi o kadar iyi olmaktadır (Ayyub *et al.* 2019). Esendal (1990) nişasta içeriği değerlerinin en yüksek nişasta içeriği (%19,0'dan yüksek içerik), yüksek nişasta içeriği (%16,0-19,0 arasında), orta nişasta içeriği (%13,0-15,9 arasında) ve düşük nişasta içeriği (%12,0'ye kadar) olmak üzere dört gruba ayrılmasını önermiştir. Bu sınıflandırmaya göre, mevcut çalışmada değerlendirilen patates çeşitlerinin 7'si yüksek nişasta içeriği grubuna, 5 çeşit ise orta nişasta içeriği grubuna ait olduğu görülmektedir.

Polat vd (2008), bazı patates çeşitlerinin nişasta oranının %11,32-16,38 arasında değiştiği belirtmişlerdir. Tessema *et al.* (2020) patates çeşitlerinin nişasta içeriklerinin %6,70-18,43 arasında değişim gösterdiklerini ve çeşitler arasında önemli farklılıklar oluştuğunu bildirmişlerdir. Tesfaye *et al.* (2012) tarafından yapılan çalışmada, 25 patates çeşidinin kuru madde ve nişasta içeriği üzerine genotip, lokasyon ve genotip $\times$ çevre etkileşimlerinin önemli etkisi olduğu bildirilmiştir. Benzer sonuçlar patates üzerine çalışan farklı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Abbas *et al.* 2011; Asefa *et al.* 2016; Wassu 2016; Matin *et al.* 2017; Nasiruddin *et al.* 2017). Habtamu *et al.* (2016b) Etiyopya'nın doğusunda üç farklı lokasyonda 18 patates genotipini değerlendirmişler ve nişasta içeriğinin patates genotiplerinin yetiştirme ortamından ve bunların etkileşiminden etkilendiğini bildirmişlerdir.

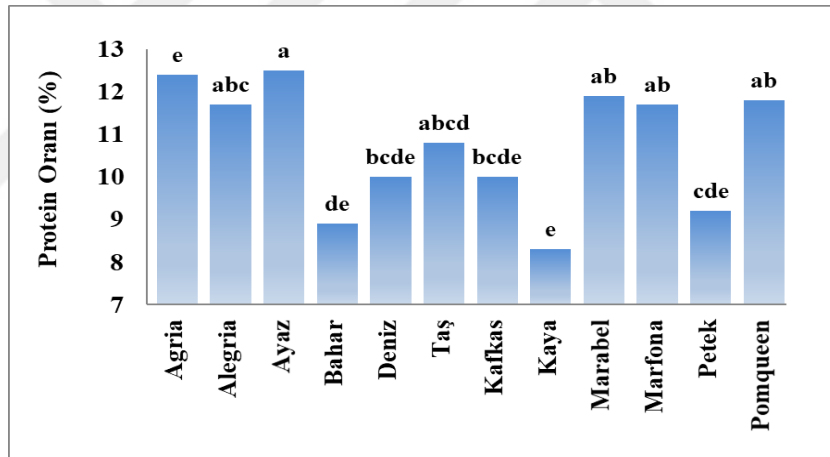


Şekil 10. Patates çeşitlerinin nişasta oranı bakımından karşılaştırılması

Protein Oranı (%)

Patates çeşitlerinde belirlenen protein oranına ait ortalamalar ve ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Yumru protein içeriği yumru kalitesini ve beslenme değerini gösteren en önemli kalite kriterlerinden biridir. Deneme yılında farklı patates çeşitlerinin protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 7). Çeşitlerden elde edilen protein içeriklerinin %8,3-12,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede en yüksek protein değerleri %12,5 oranıyla Ayaz ve %12,4 ile de Agria çeşitlerinde olmuştur. Diğer çeşitlerden Marabel %11,9, Alegria ve Marfona %11,7 değerlerinde protein miktarına sahip olarak bu çeşitlerden sonra gelmişlerdir. En düşük protein içerikleri ise Kaya’da %8,3, Bahar çeşitinde %8,9 ve Petek’de %9,2 olarak tespit edilmiştir. Taş, Deniz ve Kafkas çeşitlerinde ise %10,8 ve 10,0 protein oranı belirlenmiştir (Tablo 7, Şekil 11). Aynı bölgede bazı patates çeşitlerinin protein oranının Polat vd (2008) %10,42-12,28, Kara ve Kara (2016) %6,7-9,0 arasında değiştiğini belirtmişlerdir



Şekil 11. Patates çeşitlerinin protein oranı bakımından karşılaştırılması

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bitkisel üretimde verimlilik, biyotik ve abiyotik çevre şartlarına bağlıdır. Sıcaklık, ışıklenme süresi ve kalitesi gibi kontrol edilemeyen çevre koşulları elde edilebilecek maksimum verimi sınırlarken; su, besin maddeleri, zararlı ve hastalıklar gibi kontrolü yapılabilecek faktörler ise maksimum verim sınırlarında azalmalara neden olabilmektedirler. Stres şartlarında bitkinin nasıl bir morfolojik değişime uğrayacağı, kalite ve verime etkinin ne ölçüde olacağının tespit edilmesi bitkinin farklı koşullara adaptasyonu ve verimliliğin artırılması hususunda yapılacak çalışmaların doğru noktadan başlamasını sağlayacaktır.

Dolayısıyla, patatesten yüksek verim ve kaliteli ürün alınması göz önüne alındığında çeşit seçiminin ihmal edilmemesi önem arz etmektedir. Patates için günümüzde farklı koşullarda üstün özellikler gösteren ve verimi yüksek fazla sayıda çeşit geliştirilmiştir. Patates veriminin artırılması, bu çeşitlerin farklı ülkelere, bölgelere ve illere taşınması, buralardaki mevcut şartlara adaptasyonu ve birim alandan yüksek verim alınmasını ile mümkün olabilmektedir. Çeşitlerin seçiminde verim ölçümleri dikkate alınması gereken en önemli parametrelerdir. Özellikle çeşitlerin verimle ilgili özellikleri çevresel rolü ve adaptasyon kapasitesinin belirlenmesinde güvenilir yöntemlerdendir. Bu açıdan bakıldığında çalışmada, Erzurum elolojik koşullarında verim ve kalite bakımından adaptasyon kabiliyeti yüksek, üstün performans gösteren ülkemizde geliştirilen patates çeşitlerinin seçilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada patatesin bitki boyu, ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve verimi, toplam yumru verimi, özgül ağırlık, kuru madde, nişasta ve protein oranları incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre araştırmada yetiştirilen yerli ve tescilli patates çeşitlerinin incelenen tüm karakterler üzerine etkileri önemli bulunmuştur.

Deneme yılındaki (2022) verilere göre en fazla bitki boyu Kaya ve Pomqueen (85,5 ve 86,6 cm), ana sap sayısı Kaya (6,1 adet), Marabel (5,9 adet) ve Agria (5,7 adet), ocak başına yumru sayısı Ayaz (17,5 adet) ve Alegria (14,0 adet), ocak başına ve toplam yumru verimi Petek (1287,1 g ve 5251,5 kg/da) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Toplam yumru verimi bakımından Alegria (4497,5 kg/da) ve Kaya (4441,0 kg/da) çeşitleride ön plana çıkmıştır. Kalite kriteri göz önüne alındığında en fazla özgül ağırlık (1,098 ve 1,097 g/cm³), kuru madde (%23,43 ve %23,23) ve nişasta oranları (%17,6 ve %17,4) sırasıyla Pomqueen ve Kaya çeşitlerinden elde edilmiştir. Yine, Ayaz (1,094 g/cm³, %22,67 ve %16,9), Bahar ve Petek

(1,093 g/cm³, %22,33 ve %16,5) çeşitlerinde özgül ağırlık, kuru madde ve nişasta içerikleri yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan en yüksek protein oranına Ayaz ve Agria çeşitleri (sırasıyla %12,5 ve %12,4) birlikte sahip olmuşlardır.

Sonuçlar; büyüme, gelişim ve verimi üzerine patates çeşitlerinin farklı performanslar gösterdiğini ortaya koymuştur. Mevcut çalışmanın sonuçlarından, patates çeşitleri arasında verim ve kalite dahil incelenen birçok özelliğin farklı ifade edilmesinde genetik varyasyonun yanı sıra çevrenin de önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Islah edilmiş yerli çeşitlerin yabancı orijinli çeşitlere göre daha yüksek verim ve kalite kapasitesine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Araştırma, bölgeye adaptasyonu iyi, verimli ve kaliteli durumda bulunan özellikle Marfona ve Agria gibi çeşitlere göre, geliştirilmiş yerel çeşitlerden Petek ve Kaya'nın yanı sıra Ayaz ve Bahar gibi çeşitlerin, tercih edilmesi durumunda tescil edilmiş yabancı orijinli çeşitlerden ise Alegria ve Pomqueen çeşitlerinin umut verici olduğu görülmüş olup, yüksek rakımlı ve benzer agro-ekolojiye sahip bölgelerdeki üreticilere en yüksek toplam yumru verimi ve kalite için tercih etmeleri tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abbas G., Farooq K., Hafiz I.A., Husain A., 2011. Assessment of processing and nutritional quality of potato genotypes in Pakistan. *Pak J Agric Sci.*, 48(3):169–75.
- Abubaker, S., AbuRayyan, A., Amre, A., Alzubi, Y., & Hadidi, N. (2011). Impact of cultivar and growing season on potato (*Solanum tuberosum* L.) under center pivot irrigation system. *World Journal of Agricultural Sciences*, 7(6), 718-721.
- Adane H., Miranda P.M., Meuwissen A.T., Willemien J.M., Lommen A.O.L., Admasu T. and Paul C.S., 2010. Analysis of Seed Potato Systems in Ethiopia. *Am. J. Pot Res*, 87:537–552.
- Affleck, J., Sullivan, A., Tarn, R. and Yada, R., 2017. Stability of eight potato genotypes for sugar content and French fry quality at harvest and after storage. *Can. J. Plant Sci.* 92(1): 87-96.
- Ahmad, E., 1980. From Potato Sack to Potato Mash: The Contemporary Crisis of the Third Worlds. *Arab Studies Quarterly*, 223-234.
- Aliche, E. B., Oortwijn, M., Theeuwes, T. P., Bachem, C.W., van Eck, H.J., Visser, R., Van der Linden, C.G., 2019. Genetic mapping of tuber size distribution and marketable tuber yield under drought stress in potatoes. *Euphytica*, 215, 1-19.
- Allard, R.W., 1960. Principles of Plant Breeding. John Willy and Sons Inc., New York. 485 p.
- Anonymous, 1992. Beschreibende Sortenliste für Kartoffeln. Verlag Alfred Strothe, Frankfurt, 1992.
- Anonymous, 1974. Analytical Methods for Potato Research. No:A-6. The Inst. Res. On Storage and Process. Agrich Pred.
- Arioğlu, H., Çalışkan M.E., Onaran H., 2006. Türkiye’de patates üretimi, sorunları ve çözüm önerileri. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı, 1-10, Niğde.
- Arslan, B., Tunçtürk, M., Eryiğit, T., Ekin, Z. ve Kaya, A.R. 2002. Van-Erciş’te bazı patates genotiplerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül, Bornova-İzmir, s. 381-391.
- Asefa, G., Wassu, M., Tesfaye, A., 2016. Evaluation of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Genotypes for Resistance to Late Blight at Sinana Southeastern Ethiopia. *Int J Agric Res Innov Technol*, 6(1):21–5.
- Asnake, D., Alemayehu, M., & Asredie, S. (2023). Growth and tuber yield responses of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties to seed tuber size in northwest highlands of Ethiopia. *Heliyon*, 9(3).
- Atasever, M. M. (2019). Bazı ümitvar patates (*Solanum tuberosum* L.) klonları ve tescilli çeşitlerin yüksek rakımlı şartlardaki performanslarının belirlenmesi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat).
- Augustin, J., 1975. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes. *Journal of food Science*, 40, p: 1295-1299.

- Ayyub, C.M., Haidar, M. W., Zulfiqar, F., Abideen, Z., Wright S.R., 2019. Potato tuber yield and quality in response to different nitrogen fertilizer application rates under two split doses in an irrigated sandy loam soil. *Journal of Plant Nutrition*, 1850-1860.
- Bekele, D., 2018. Evaluation of blended and non-blended fertilizer types and rates on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and yield components at Assosa, Western Ethiopia (Doctoral dissertation).
- Bekele, T., Haile, B., 2019. Evaluation of improved potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for some quality attributes at Shebench Woreda of Bench-Maji Zone. *Southwestern Ethiopia*, 14(7), 389-394. <https://doi.10.5897/AJAR2018.13482>
- Berhanu, B., Tewodros, M., 2016. Performance evaluation of released and farmers' potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties in eastern Ethiopia. *Sky Journal of Agricultural Research*, 5(2):034 – 041.
- Bilate, B., Mulualem, T., 2016. Performance evaluation of released and farmers potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties in eastern Ethiopia. *Sky Journal of Agricultural Research*, 5(2), 34-41.
- Boydak, E., Kayantaş, B., 2017. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve verime etkili parametrelerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(2), 79-82.
- Bradshaw, J.E., 2007. Chapter 10: Breeding potato as a major staple crop. In: Kang M, Priyadarshan PM (eds) *Breeding major food staples*. Blackwell, Oxford, pp 277–332.
- Carrie, H., Wohleb. N., Richard, K., Mark, J.P., 2014. Plant growth and development. In: R. Navarre, and J. P. Mark (eds.), pp. 64-82. *The Potato: Botany, production and uses*. CABI International, Wallingford, UK.
- Cerit, C.S., Kaynak, M.A., 2010. Determination of yield and yield components of some varieties for early season potato (*Solanum tuberosum* L.) growing. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 111-116.
- Chemeda, A.S., Geremew, B., Nigussie, D., 2014. Effect of Variety and Storage on the Tuber Quality of Potatoes Cultivated in the Eastern Highlands of Ethiopia. *Sci Technol Arts Res J.*;3(1):84–9
- CIP, 2007 (International Potato Centre). Procedures for standard evaluation of trials of advanced potato clones. *An International Cooperators' Guide*. Lima, Peru: International Potato Centre; 2007.
- CIP, 2010. Facts and figures about potato. International potato center. <http://www.cipotato.org/potato.html>. Retrieved 2st march 2014.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H., Arıoğlu, H., 2010. Overview of the Turkish potato sector: Challenges, achievements and expectations. *Potato Research*, 53(4), 255-266. <https://doi.org/10.1007/s11540-010-9170-1>
- Dash, S. N., Pushpavathi, Y., Behera, S., 2018. Effect of irrigation and mulching on growth, yield and water use efficiency of potato. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7(2), 2582-2587.
- Dede, Ö., 2004. Ordu Ekolojik Koşullarında Değişik Olumlu Patates Çeşitlerinin (*Solanum tuberosum* L.) Bazı Agronomik ve Teknolojik özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 35 (3-4), 159-164.
- Dunton, E.M.J.R., 1969. Date of harvest-irrigation studies with pungo and superior potatoes. *Amer. Potato J.*, 46: 336-341.

- Eaton, T.E., Azad, A.K., Kabir, H., Siddiq, A.B., 2017. Evaluation of Six Modern Varieties of Potatoes for Yield, Plant Growth Parameters and Resistance to Insects and Diseases. *Agric Sci.*, 8(11):1315–26.
- Ebrahim, S., Mohammed, H., & Ayalew, T. (2018). Effects of seed tuber size on growth and yield performance of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties under field conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 13(39), 2077-2086.
- Ekin, Z., 2009. Determination of yield and quality characters of some potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties under Ahlat ecological conditions. *Journal of the Faculty of Agriculture of Harran University (Turkey)*, 13(3), 1-10.
- Eleroğlu, H., Korkmaz, K., 2016. Farklı Organik Gübrelerin Tohumluk Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 4(7): 566-578.
- Esendal, E., 1990. Nisasta ve Seker Bitkileri Cilt: 1 Patates, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun.
- Fantaw, S., Ayalew, A., Tadesse, D., Medhin, Z.G., Agegnehu, E., 2019. *Journal of Horticulture and Forestry*, 11(3), 48-53.
- FAO, 2008. International year of potato. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.potato2008.org/en/index.html>.
- FAO, 2020. Statistical Database-Agriculture, <http://www.fao.org>.
- FAO, 2022. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook.
- Gedif, M., Yigzaw, D., 2014. Genotype by environment interaction analysis for tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) using a GGE biplot method in Amhara region, Ethiopia. *Agricultural Sciences*, 2014.
- Gebremedhin, W., Endale, G., Lemaga, B., 2008. Potato variety development. In *Root and tuber crops: The untapped resources*, ed. W. Gebremedhin, G. Endale, and B. Lemaga, 15–32. Addis Abeba: Ethiopian Institute of Agricultural Research.
- Getachew, A., Wassu, M., Tesfaye, A., 2016. Genetic Variability Studies in Potato (*Solanum tuberosum* L.) Genotypes in Bale Highlands, South Eastern Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 6(3):117-119.
- Getie, A. T., Madebo, M. P., Seid, S.A., 2018. Evaluation of growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties at Bule, Southern Ethiopia. *African Journal of Plant Science*, 12(11), 277-283.
- Girma, T., 2012. Effect of variety and earthing up frequency on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) at Bure, North western Ethiopia. An: M.Sc. thesis presented to school of graduates of Jimma University of agriculture and veterinary medicine, Jimma, Ethiopia pp. 24-45.
- Gül, V., Sefaoğlu F., 2022. Determining the Yield and Yield Components of Some Local Potato Genotypes Grown in the North Eastern Anatolia Region. *Journal of Agricultural Production*, 3(2), 124-130.
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Tortopoğlu, A.İ., Kusman, N., Tuğrul, K.M., Yılmaz, A., Dede, Ö., Öztürk, M., 2005. Nişasta ve seker bitkileri üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara, 431-457.
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Kuşman, N., Tuğrul, K., M., Yılmaz, A., Ağırnalıgil, T., ve Onaran, H., 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, s. 377-396.

- Günel, E., Karadoğan, T., 1992. Farklı sürelerde ve ortamlarda ön sürgünlendirmenin patatesin verimi ile verim unsurlarına etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1): 97-124.
- Habtamu, G., Wassu, M., Beneberu, S., 2016. Evaluation of Processing Attributes of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Varieties in Eastern Ethiopia. Greener Journal of Plant Breeding and Crop Science, 4 (2):037-048
- Hongyu, K., García-Peña, M., de Araújo, L. B., dos Santos Dias, C.T., 2014. Statistical analysis of yield trials by AMMI analysis of genotype× environment interaction. Biometrical letters, 51(2), 89-102.
- İncekara, F., 1973. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt. 3, Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı. Ege Üniv. Matbaası, İzmir (2. baskı) Yay. No: 101.
- Kabira, J.N., Berga, L., 2003. Potato processing Quality evaluation procedures for research and food industry applications in East and Central Africa. Nairobi: Kenya Agricultural Research Institute.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 453. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 960. Ankara.
- Kadaster, İ.E., 1960. Ziraat Kimya tatbikatı, birinci kitap; yem analizleri (2, Baskı), Ankara Üniv, Ziraat Fak, Yayınları No, 113, Ders K, No, 40, Ankara.
- Kaplan, M. (2018). Siirt İli Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi, Siirt Üni., Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD).
- Kara, K., Günel, E. ve Oral, E. 1986. Erzurum ekolojik koşullarında bazı patates çeşitlerinin verim ve adaptasyonu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1): 53-67.
- Kara, K. , Kara, T., 2016. Tescilli Bazı Patates Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Şartlarında Kalite Özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47 (2): 85-88.
- Karadoğan, T., Özer, H., 1997. Patatesin Besin Değeri ve İnsan Beslenmesi Yönünden Önemi. Atatürk Ü. Zir.Fak.Der. 28 (2), 306-317.
- Karam, F., Rouphael, Y., Lahoud, R., Breidi, J., Coll, G., 2009. Influence of Genotypes and potassium Application Rates on Yield and potassium Use Efficiency of Potato. J. Agro; 8(1):27- 32.
- Karakuş, M., Hatipoğlu, H., Arslan, H., Rastgeldi, U., Şanlıurfa koşullarına uygun bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi, 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, s. 1159-1162, 2011.
- Kavalcı, R., 2019. Farklı potasyum dozlarının bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Khalafalla, A.M., 2001. Effect of Plant Density and Seed Size on Growth and Yield of *Solanum* Potato in Khartoum State, Sudan. African Crop Science Journal, 9(1):77-82.
- Kolech, S.A., Halseth, D., De Jong, W., Perry, K.K., Wolfe, D., Tiruneh, F.M., et al. 2015. Potato Variety Diversity, Determinants and Implications for Potato Breeding Strategy in Ethiopia. Am J Potato Res. ;92(5):551–66.
- Konucuk, S., 2020. Patates ileri ıslah hatlarının morfolojik ve tarımsal özellikleri ile bazı virüslere dayanıklılıklarının belirlenmesi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde).

- Masarirambi, M.T., Mandisodza, F.C., Mashingaidze, A.B., Bhebhe, E., 2012. Influence of plant population and seed tuber size on growth and yield components of potato (*Solanum tuberosum*). *Int J Agric Biol.*, 14:545–9.
- Matin, M.Q., Uddin, M.S., Rohman, Md.M., Amiruzzaman, M., Azad, A.K., Banik, B.R., 2017. Genetic Variability and Path Analysis Studies in Hybrid Maize (*Zea mays* L.). *Am J Plant Sci.*, 8(12):3101–9.
- Mehdi, M., Saleem, T., Rai, H.K., Mir, M. S., & Rai, G., 2008. Effect of nitrogen and FYM interaction on yield and yield traits of potato genotypes under Ladakh condition. *Potato Journal*, 35(3and4), 126-129.
- Namugga, P., Sibiya, J., Melis, R., Barekye, A., 2018. Yield Response of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Genotypes to late blight caused by *Phytophthora infestans* in Uganda. *American Journal of Potato Research*, 95, 423-434.
- Nasiruddin, M., Ali, F.M., Islam A.K.M., 2017. Genetic diversity in potato genotypes grown in Bangladesh. *Int Res J Biol Sci.*, 6(11):1–8.
- Öner, E. K., Aytaç, S., 2016. Bafra koşullarında turfanda patates (*Solanum tuberosum* L.)'te Dikim zamanları ve yumru ön uygulamalarının verim ve verim kriterlerine etkisi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 184-194.
- Özdemir, M., Arslanoğlu, F., 2021. Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Yumru Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(2), 286-296.
- Öztürk, E., Polat, T., 2017. Seed potato production and its importance. *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*, 32(1), 99-104.
- Öztürk, E., Polat, T., Kavurmacı, Z., Kara, K., 2008. Erzurum Ekolojik Kosullarında Bazi Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çesitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 1 (1): 15-18.
- Polat, T., Öztürk, E., Kavurmacı, Z., Kara, K., 2008. Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin Erzurum koşullarında yumru verimi ve verim unsurlarının belirlenmesi, *Alinteri*, 15 (B): 33-39.
- Sarı, S., Karadoğan, T., Şanlı, A., 2017. Bazı Patates Çeşitlerinde Yumru Anormallikleri ve Anormal Yumruların Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 592-598.
- Sencer, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N., 1994. Tarla Bitkileri Üretimi. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, s 244-251, Tokat.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Erzurum 39-41.
- Shafayet Hossain, S.H., Golam Rasul, G.R., Mian, M.K., Haque, M.M., Akanda, A.M., 2015. Yield potential of twelve potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties grown from different generations of seed.
- Shetty, S., Krishnaprasad, B.T., Amarananjundeswara, H., Shyamamma, S., 2023. Genetic variability studies in potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes for growth, yield and processing quality traits.
- Stavenson, F.J., Akeley, R.V. Cunningham, C.E., 1964. The Potato its genetic and environmental variability. *Amer. Potato J.*, 41, 46-53.
- Struik, P.C., Vreugdenhil, D., Van Eck, H.J., Bachem, C.W., Visser, R.G.F., 1999. Physiological and genetic control of tuber formation. *Potato Res.* 42:313-331.

- Subarta, M., Upadhy, M.O., 1997. Potato production in western Bengal. *Environmental Ecology Journal*.15: 646-900.
- Şahin, K., 2003. Ahlat ilçesinde patatesin pazarlama yapısı üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (2): 119-125.
- Şanlı, A., ve Kardoğan, T., 2012. Isparta ekolojik koşullarında farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 16-1, 33-41.
- Şenol, S., 1973. Patates Muhafazasında, Sıcaklık, Müddet, Yumru Özgül Ağırlığı ve Çeşit Özelliğinin Yumruda Şeker, Kuru Madde ve Cips Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No:159, Zir. Fak. Yay. No:76, Baylan Matbaası, Ankara.
- Tesfaye, A., Wongchaochant, S., Taychasinpitak, T., Leelapon, O., 2012. Dry Matter Content, Starch Content and Starch Yield Variability and Stability of Potato Varieties in Amhara Region of Ethiopia. *Witthayasan Kasetsat Witthayasat*. 46:671–83.
- Tesfaye, A., Wongchaochant, S., Taychasinpitak, T., Leelapon, O., 2013. Evaluation of specific gravity of potato varieties in Ethiopia as a criterion for determining processing quality. *Kasetsart Journal*. 47:30–41.
- Tessema, L., Mohammed, W., Abebe, T., 2020. Evaluation of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for yield and some agronomic traits. *Open Agriculture*, 5(1), 63-74.
- Tsegaw, T., 2005. Response of potato to paclobutrazol and manipulation of reproductive growth under tropical conditions (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- TÜİK, 2023. Bitkisel üretim istatistikleri. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Üretim-Istatistikleri-2023-45504>
- Van Eck, H.J., 2007. Genetics of morphological and tuber traits. In:Vreugdenhil D, editor. *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives*. London: Elsevier; pp.91–115.
- Wassu, M., 2016. Specific Gravity, Dry Matter Content, and Starch Content of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Varieties Cultivated in Eastern Ethiopia. *East African Journal of Sciences*. 2016;10(2):87–102.
- Wassu, M., 2017. Genetic Gain of Tuber Yield and Late Blight (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] Resistance in Potato (*Solanum tuberosum* L.) Varieties in Ethiopia. *East African Journal of Sciences*. 11(1):1–16
- White, P.J., Wheatley, R.E., Hammond, J.P. and Zhang, K., 2007. Minerals, soils and roots. In: Vreugdenhil D (ed) *Potato biology and biotechnology, advances and perspectives*. Elsevier, Amsterdam, pp: 739-752.
- Yan, W., Cornelius P.L., Crossa J., Hunt L.A., 2001. Two types of GGE biplots for analyzing multi-environment trial data, *Crop Science*, 41: 656-663.
- Yıldırım, Z., Öztürk, G., 2016. Field performances of some local potato cultivars from eastern Turkey in the Aegean region. *Turkish Journal of Field Crops*, 21(1), 97-100. <https://doi.org/10.17557/tjfc.40183>
- Yıldız, N., 1994. Araştırma Deneme Metotları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Yılmaz, G., 2013. Başçiftlik Beyazı Yerel Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşidinden Seçilen Ümitvar Klonların Performanslarının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat*.

- Yılmaz, G., Karan, Y.B., 2007. Harika bir yerel patates çeşidi: Başçiftlik beyazı. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, s. 728-731.
- Yılmaz, G., Tugay, M.E., 1999. Genotipe x environment interactions in Potato II. the investigation based on environmental factors. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(1991), 107-118.
- Zebenay, D., 2015. Influence of Seed Tuber Size and Plant Spacing on Potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in Wolmera District, Central Ethiopia. Msc. Thesis, Haramaya University, Haramaya, Ethiopia.
- Zerihun, K., 2016. Morpho-Physiologic Evaluation of Potato (*Solanum tuberosum* L.). Msc. Thesis, Haramaya University, Haramaya, Ethiopia.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Ünlühan TUFAN
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	
Lisans:	
Yüksek lisans:	
Yabancı Dil Bilgisi	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	