

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7457131>

Araştırma Makalesi / Research Article

Melezleme İle Elde Edilen Patates Klonlarının *In Vitro* Mini Yumru Verimlerinin Belirlenmesi

Gülsüm ÖZTÜRK^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-8701-790X)

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar (Corresponding author): gulsum.Öztürk@ege.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 05.11.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 08.12.2022

Özet

Çalışma 2018-2019 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü doku kültürü laboratuvarı ve tohumluk patates üretim fideliklerinde yürütülmüştür. Çalışmada genetik materyal olarak melezleme ile elde edilen 15 patates klonu ve 3 kontrol gurubu kullanılmıştır. Bu genetik materyal *in vitro*'da meristem kültürüne alınmış, nod kültürü ile çoğaltılarak *in vitro* fideler elde edilmiştir. Aklimatizasyonu sağlanan *in vitro* bitkiler mini yumru verimleri için Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak sera denemesine alınmıştır. Sera denemesinde verim özellikleri bakımından patates klonları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Yumru sayısı bakımından Klon 6/7 (5.3), Klon 154 (5.0) ve Klon 160 (5.0) en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından Klon 195 (8.7 g), tek bitki verimi ve yumru eni bakımından Klon 90 en yüksek ortalamayı vermiştir. Yumru boyu bakımından Klon 185 (3.7 cm) en yüksek bulunmuştur. Sera denemesi sonucu elde edilen mini yumrular Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 2 tekerrürlü fidelik denemesine alınmıştır. Fidelik denemesi verim özellikleri bakımından patates klonları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Yumru sayısı bakımından Klon 13 ve Klon 177 10.8 ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından Klon 184 (56.4g) en yüksek bulunmuştur. Ocak ve parsel verimi bakımından Klon 154 sırasıyla 500.5 g ve 2.5 kg ile en yüksek bulunmuştur. Yumru eni bakımından Klon 122 (5.0 cm) ve yumru boyu bakımından Klon 194 (5.6 cm) en yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada *in vitro*'da meristem kültürü ile geliştirilen patates klonlarının genetik stokları ve bunlardan elde edilen hastalaksız mini yumruları tarla verim denemelerine alınarak ıslah programlarında değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Patates Klon, meristem kültürü, nod kültürü, mini yumru

Determination of *In Vitro* Mini Tuber Yield of Potato Clones Obtained By Crossing

Abstract

The study was conducted in the tissue culture laboratory and seed potato production of the Field Crops Department of Agricultural Faculty of the Ege University in 2018-2019. Fifteen potato clones obtained by crossing and 3 control group potatoes were used as genetic material in the study. These genetic materials were taken into meristem culture *in vitro* conditions, and *in vitro* plantlets were obtained by increasing with node culture. After acclimatization the greenhouse trial was arranged with the Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications and mini tuber yield were compared *in vitro* plantlets. There were significant differences between potato clones yield characteristic in greenhouse conditions. The highest mean for tuber number was obtained Clone 6/7 (5.3), Clone 154 (5.0) and Clone 160 with 5.0 cm. Clone 195 had the highest mean in terms of single tuber weight (8.7) and Clone 90 had the highest mean for single plant yield and tuber width. Clone 185 had the highest mean in terms of tuber length as 2.8 cm. The mini tubers obtained in the greenhouse experiment were growing in the seedbed trial with the Random Blocks Design with 2 replications and yield performances were compared for potato clones. There were significant differences between potato clones yield characteristic in seedbed trials. For tuber number, Clone 13 and Clone 177 had the highest mean with 10.8. Clone 184 had the highest mean for single tuber weight as 56.4 g. In terms of tuber yield and plot yield, Clone 154 was found to be the highest mean with 500.5 g and 2.5 kg, respectively. Clone 122 (5.0 cm) in tuber width and Clone 194 (5.6 cm) tuber length were the highest. In this study, genetic stocks of potato clones developed by meristem culture *in vitro* conditions and disease free mini tubers obtained from this stocks can be evaluated in breeding programs with field yield trials.

Keywords: Potato clone, meristem culture, nod culture, mini tuber

GİRİŞ

Patates (*Solanum tuberosum* L.) vegetatif olarak üretimi yapılan, buğday, çeltik ve mısırdan sonra en çok üretim yapılan ve aynı zamanda kullanım alanına sahip bir endüstri bitkisidir (Öztürk ve Polat, 2017; Öztürk, 2022). Ülkemiz 2020 yılı patates ekim alanı 148 bin ha, üretim miktarı 5.2 milyon ton ve verim 3.5 ton/da olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2020). Üretim materyali olan yumruları A, B ve C vitamini, K, P, Ca ve Fe içermekte ve yemeklik olarak tüketilmektedir. Bunun yanında yüksek nişasta içeriği ile sanayi hammaddesi olarak da kullanım alanına sahiptir (Günel ve ark., 2010). Patatesin farklı iklim koşullarına yüksek oranda adapte olma yeteneği yüksek olup dünyada ve Ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilmektedir (Yılmaz ve ark., 2006). Ülkemiz patates üretiminde kullanılan çeşitler introduksiyon materyali olup, tohumluk kaynağı yumrular Anaç kademedede (Temel-1/Temel-2) yurtdışından ithal edilmekte ve özel şirketlerce birkaç yıl yetiştirilerek sertifikalı kademedede üreticiye dağıtılmaktadır. Son yıllarda patates ıslah çalışmalarına ağırlık verilmiş ve milli yerel çeşitlerimiz tescil edilmiştir fakat bu çeşitler henüz yeterli ticari üretim potansiyeline ulaşamamıştır. Patates ıslah çalışmaları yoğun bir emek, iş gücü ve zaman gerektiren uzun yıllar seleksiyon sonucu gerçekleşmektedir (Tai ve Young, 1984; Simmonds, 1997). Ülkemizin hemen her bölgesinde patates yetiştiriciliği yapılmakta fakat kullanılan çeşitlerin yabancı kaynaklı olması nedeniyle gerçek verimlerini tam olarak yansıtmadığı görülmektedir. Bu nedenle her bölgeye özel ıslah çalışmaları geliştirilerek gerçek verimini yansıtacak bölgesel yerel çeşitlerin oluşturulması patates yetiştiriciliğinde önemli avantajlar oluşturacaktır. Ülkemizde patates yetiştiriciliği en fazla Orta ve İç

Anadolu Bölgesinde yapılmakta, Ege Bölgesi patates yetiştiriciliği bakımından ana ürün ve turfanda üretimle ayrı bir paya sahiptir. Bu nedenle bölgesel ıslah çalışmaları ile o bölge üretim planına özgü çeşitlerin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır. Bu da patates veriminde artışlara olanak sağlayacaktır. Bunun yanında ıslah programlarına *in vitro* teknikler entegre edilerek hastaliksız tohumlukların oluşturulması klasik üretime göre tercih edilmektedir (Öztürk ve Yildirim, 2021a). Bu *in vitro* teknikler ile ıslah programlarında erken generasyon aşamasında yeterli tohumluk miktarı sağlanacağı için kullanılacak mikro çoğaltım yöntemleri büyük avantaj sağlamaktadır (Öztürk ve Yildirim, 2021b). Bu tekniklerden olan meristem kültürü yoluyla hastaliksız *in vitro* bitkiler elde edilmekte ve bunların alt kültürlerle alınarak mikro çoğaltımları yapılmaktadır (Ranalli ve ark., 1990; Wang ve Hu, 1982; Pruski, 2007). Doku kültürü ile elde edilen mikro fideler sera ya da fideliklerde çoğaltılmakta ve mini yumrular elde edilmektedir (Struik, 2007; Dimante ve Gaile, 2014). Böylece *in vitro* koşullarda hem hastaliksız tohumluk stokların oluşturulması hem de ıslah programlarından seçilen patates klonlarının hızlı bir çoğaltımı mümkün olmaktadır (Dodds ve ark., 1991; Ranalli ve ark., 1994; Gopal ve Minocha, 1998). Bu çalışma ile patatesteki melezleme ile elde edilen ve tarla denemeleri sonucu yumru özellikleri bakımından seçilen bazı patates klonlarının önce *in vitro* koşullarda meristem kültürü ile sağlıklı mikro fidelerinin oluşturulması ve bunların sera ve fideliklerde yetiştirilerek mini yumru performanslarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Böylece bir yandan temel tohumluk kademesinde mini yumruların elde edilmesi ve ıslah çalışmalarında bundan sonraki tarla aşamalarında kullanılacak tohumlukların

oluşturulması ve verim bakımından öne çıkan klonların belirlenmesi sağlanacaktır. Diğer yandan bu klonların *in vitro* nükleer stoklarının oluşturulması ile ıslah programında kullanılacak klonların sürekliliği de sağlanmış olacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı ve Tohumluk Patates üretim serası ile fideliklerinde 2018 ve 2019 yılları arasında

yürütülmüştür. Çalışmada genetik materyal olarak melezleme ile elde edilen ve çeşitli yumru özellikleri bakımından seçilen 15 patates klonu (Öztürk ve Yıldırım, 2018) ile kontrol olarak bol çiçek veren verimli bir çeşit olan Nif genotipi ile Klon 122 ve FDR mekanizmalı yüksek yumru sayına sahip olan Klon 6/7 kullanılmıştır. Araştırmada ele alınan klonların ebeveynlerine ait özellikler Çizelge 1 ve bunların melez kombinasyonlarına ait klonlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan ebeveynlerin özellikleri

Genotipler	Özellikleri	Temin Edildiği Yer
Nif	CosimaxR.143 melezi, orta erkenci, yuvarlak-oval yumru şekli, kuru madde %23.4, nişasta % 16.8, verimli	E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü
Bettina	Uniform yumru şekli, verimli, bol çiçekli, oval yumru, yemeklik	Patates Araştırma Enst. Niğde
Agria	Erkenci, yumru şekli yuvarlak-oval, kuru madde % 18.9, nişasta % 12.2	Patates Araştırma Enst. Niğde
Klon 6/7	Yüksek yumru sayısı, FDR mekanizmalı	E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan patates klonları ve melez kombinasyonları

Sıra No	Patates Klon No	Pedigri (♀ x ♂)
1	13	Agria x Nif
2	90	Klon 6/7 x Nif
3	153	Bettina x Nif
4	154	Bettina x Nif
5	160	Bettina x Nif
6	163	Bettina x Nif
7	176	Bettina x Nif
8	177	Bettina x Nif
9	184	Agria x Nif
10	185	Agria x Nif
11	186	Agria x Nif
12	190	Agria x Nif
13	194	Agria x Nif
14	195	Agria x Nif
15	196	Agria x Nif
16	Nif	Kontrol
17	Klon 6/7	Kontrol
18	Klon 122	Kontrol

Çizelge 3. 2019 yılı fidelik denemesi iklim verileri*

2019 Yılı/Aylar	Sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Nispi nem(%)
Ağustos	27.6	0.0	45.2
Eylül	22.6	31.7	54.7
Ekim	20.0	4.0	61.9
Kasım	17.2	41.0	65.3
Aralık	10.8	69.7	67.3

*:Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir

Çalışmada fidelik denemesinin yürütüldüğü yıla ait iklim verileri Çizelge 3’de verilmiştir. Çalışmada melezleme ile elde edilen klonlar arasından çeşitli yumru özellikleri bakımından seçilen 15 patates klonu ile 3 kontrol çeşidine ait tek yumrular 5 Mart 2018 tarihinden itibaren *in vitro*’da meristem kültürüne alınmıştır. Çalışmada temel ortam olarak Murashige ve Skoog (1962) besin ortamı meristem kültürü ve nod kültürü ortamları (Yıldırım, 1995) için modifiye edilerek düzenlenmiştir. Meristem kültürü ortamı MS+0.1 mg/l IAA+0.1 mg/l BAP+0.1 mg/l GA₃ olarak düzenlenmiştir (Yıldırım ve Yıldırım, 1984; Öztürk ve Yıldırım, 2011). Yüzey sterilizasyonu sağlanan patates sürgünlerinin 0.2-0.4 mm çapında apikal meristemleri binoküler altında kültüre alınmış; eksplantlar 23±2 °C’de 1500-2000 lüks ışıkta kültür odasında gelişmeye bırakılmıştır. Her bir klon için yaklaşık 5 apikal meristem kültüre alınmıştır. Meristem kültürü ile gelişen *in vitro* bitkicikler MS + 2 mg/l IBA içeren besin ortamında mikroklonal çoğaltıma alınmıştır (Yıldırım, 1995). Hastalık testleri yapılan ve temiz olduğu belirlenen her bir klon için 30 *in vitro* fide mikro çoğaltıma alınmış ve yaklaşık 3-4 cm uzunluğundaki *in vitro* fideler aklimitizasyon sonrası seraya transfer edilmiştir. Serada *in vitro* fideler 2:1 oranında hazırlanmış toprak: torf

karışımı 10.5X10 cm ebatlarındaki plastik saksılara dikilmiştir. Sera denemesi 15 Şubat 2019 tarihinde Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre her klon için 10 saksı olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Saksılarda gelişimleri sağlanan *in vitro* fidelerin 3 kez çapa ve 2 kez boğaz doldurma işlemleri yapılmış ve düzenli olarak sulamaları gerçekleştirilmiştir. Gelişimlerini tamamlayan *in vitro* fideler 29 Mayıs 2019 tarihinde hasat edilmiş ve mini yumrular elde edilmiştir. Hasat edilen mini yumrular yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), tek bitki verimi (g), yumru eni (mm) ve yumru boyu (mm) özellikleri bakımından ölçülmüştür. Sera denemesi sonucu elde edilen yaklaşık 3-8 g ağırlığında mini yumrular 15 Ağustos 2019 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 2 sıralı sıra üzeri 30 cm sıra arası 50 cm olacak şekilde 2 tekerrürlü olarak fidelik denemesine alınmıştır. Gerekli bakım işlemleri yapılan patates klonları hasat edilmiş ve yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), ocak verimi (g), parsel verimi (kg), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) gibi agronomik özellikler bakımından gözlemleri yapılmıştır. Çalışmada *in vitro* koşullarda meristem kültürü ile elde edilen mikro fideler ile bunların sera denemeleri aşamasındaki bitkiler Şekil 1 ve 2’de bunlardan elde edilen mini yumruların fidelik denemesi görselleri de Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 1. Patates klonlarının in vitro meristem kültürleri elde edilen fideler



Şekil 2. İn vitro fidelerin sera denemeleri gelişimleri



Şekil 3. Mini yumruların fidelik denemesi

Her iki deneme sonucu elde edilen mini yumru ortalamaları Totemstat (Açıkgöz ve ark., 2004) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Steel ve Torrie (1980)'ye göre Asgari Önemli Fark (AÖF) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Patateste melezleme ile elde edilen patates klonları önce meristem kültürüne alınmış ve sağlıklı *in vitro* bitkiler oluşturulmuştur. Bu fideler

serada yetiştirilmiş ve temel tohumluk stoklarının ilk kademesi olan süper-elit mini yumrular elde edilmiştir. Sera denemesi sonucu elde edilen mini yumru özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri Çizelge 4; fidelik denemesi mini yumrulara ait ortalamalar Çizelge 5'de verilmiştir. Sera ve fidelik denemesi mini yumru özelliklerine ait ortalamaların dağılımı Şekil 4-Şekil 9 arasında verilmiştir.

Çizelge 4. 2019 yılı yürütülen sera denemesi patates klonlarına ait mini yumru özellikleri ortalamaları ve F değerleri

Patates Klon no	Melez Kombinasyon	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Tek bitki verimi (g)	Yumru eni (cm)	Yumru boyu (cm)
13	Agria x Nif	4.0	3.1	12.5	1.9	2.8
90	Klon 6/7 x Nif	4.3	6.9	32.0	2.7	3.0
153	Bettina x Nif	4.3	5.1	22.5	2.2	2.9
154	Bettina x Nif	5.0	5.4	26.9	2.5	2.8
160	Bettina x Nif	5.0	6.0	30.4	2.4	3.2
163	Bettina x Nif	3.3	6.4	21.0	2.2	3.4
176	Bettina x Nif	3.7	3.7	13.3	1.8	2.3
177	Bettina x Nif	3.0	6.5	19.4	2.6	3.2
184	Agria x Nif	3.0	6.8	20.5	2.4	3.3
185	Agria x Nif	3.7	7.6	27.6	2.4	3.7
186	Agria x Nif	3.7	5.8	21.1	2.2	3.4
190	Agria x Nif	4.3	2.9	12.7	1.7	2.8
194	Agria x Nif	3.7	3.1	11.5	1.8	3.0
195	Agria x Nif	3.0	8.7	26.2	2.4	3.4
196	Agria x Nif	4.7	3.9	18.0	2.0	3.0
Nif	Kontrol	4.7	3.6	16.6	2.0	2.7
Klon 6/7	Kontrol	5.3	5.4	27.1	2.3	3.0
Klon 122	Kontrol	3.0	4.0	12.7	2.0	3.0
LSD _(0.01)		0.713	0.862	3.768	0.096	0.135
F		8.659**	32.311**	25.449**	75.529**	46.706**

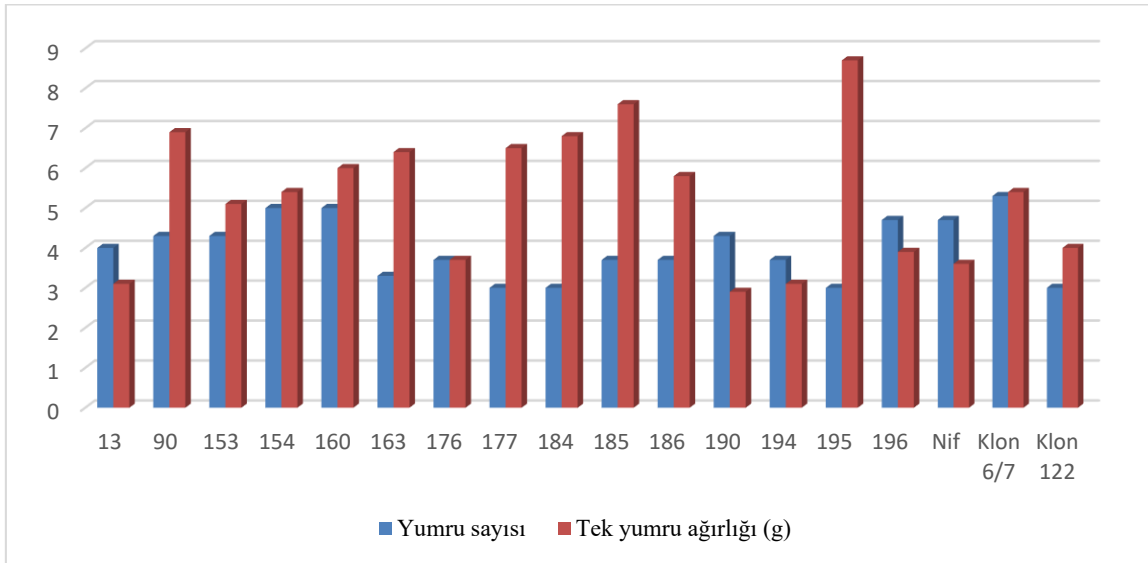
** : $\alpha = 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4'deki süper-elit mini yumruların varyans analizi sonuçları incelendiğinde yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g) ve tek bitki verimi (g), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) özellikleri bakımından patates klonları arasında $p \leq 0.01$ önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Yumru sayısı bakımından Çizelge 4'deki klon ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek ortalama 5.3 ile Klon 6/7 ve 5.0 ile Klon 154 ve Klon 160'dan elde edilmiştir. En düşük yumru sayısı ortalamaları Klon 177, Klon 184 ve Klon 195, Klon 122 (3.0) elde edilmiştir. Öztürk (2019) *in vitro*'da meristem kültürü ile elde ettiği hastalıktan arı Klon 6/7'den 2.8 adet mini yumru elde etmiştir. Yeni ıslah klonları ile gerçekleşen bu çalışmada Klon 154 ve Klon 160 yüksek yumru sayısı ile kontrol

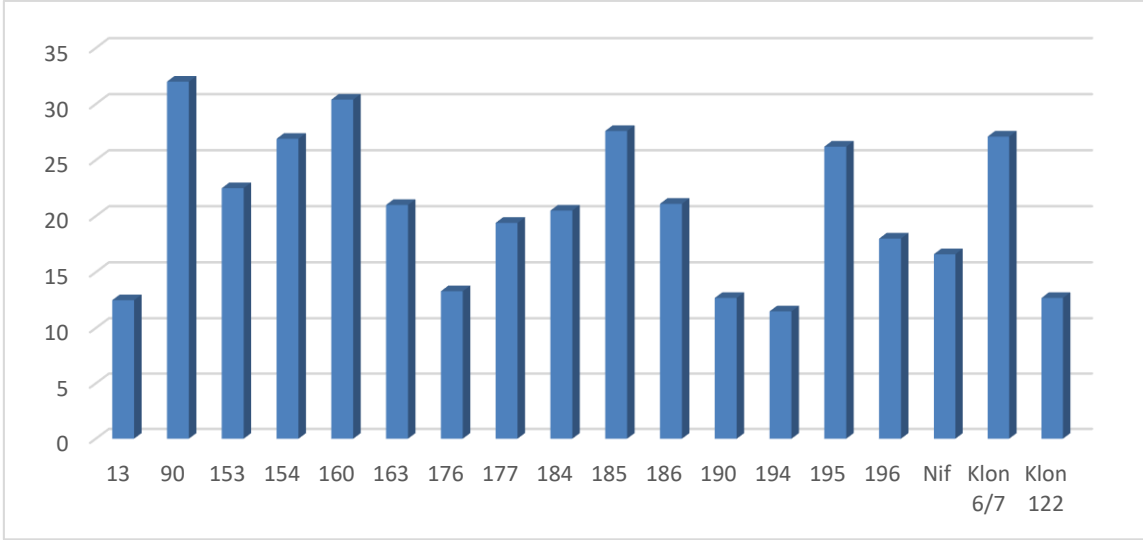
gurubu (Klon 6/7) ile aynı, diğer kontrol guruplarından ise üstün bulunmuştur. Çiçek (1987) yaptığı çalışmada yumru sayısı bakımından 4x-2x (FDR) melez popülasyonlarının üstünlük gösterdiğini bildirmiştir. 6/7 klonu FDR mekanizmalı bir klondur. Nif genotipi ise Andigena gurubu bir patates çeşidi olup yüksek verim, bol çiçek ve meyve oluşturması bakımından melezleme çalışmalarında iyi bir genetik kaynak olarak önerilmektedir. Bettina genotipi de pazar kalitesi yüksek verimli bir genotip olup ebeveyn kaynağı olarak kullanılmaktadır (Öztürk ve Yildirim, 2020a). Ebeveynlerinin bu üstün özellikleri değerlendirildiğinde bunların melezlerinden elde edilen klonların mini yumru sayısı bakımından değerlendirmeye uygun olduğu ve ileri generasyonlarda yetiştirilmek üzere önerilebilir. Ahloowalia (1999), *in vitro*

fidelerden serada 5 ± 1 mini yumru elde etmiş olup bu sonuçlar çalışmamızla uyumlu bulunmuştur. Öztürk ve Yıldırım (2011; 2017) ve Al-Ani ve ark. (2018) *in vitro*'da geliştirilmiş patates fideleri ile yaptıkları sera denemesinde mini yumru sayılarının ortalama 2.6-3.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda yumru sayısı bakımından melez klonlarla elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Buda yapılan melezleme programının başarılı olduğu ve bu kapsamda yumru sayısı bakımından değerlendirmeye uygun klonların elde edildiğini göstermektedir. Kontrol olarak kullanılan Klon 6/7 melezleme programında ebeveyn olarak bundan sonraki ıslah programlarında daha fazla melezleme programa alınarak değerlendirilmek üzere önerilebilir (Öztürk ve Yıldırım, 2018). Tek yumru

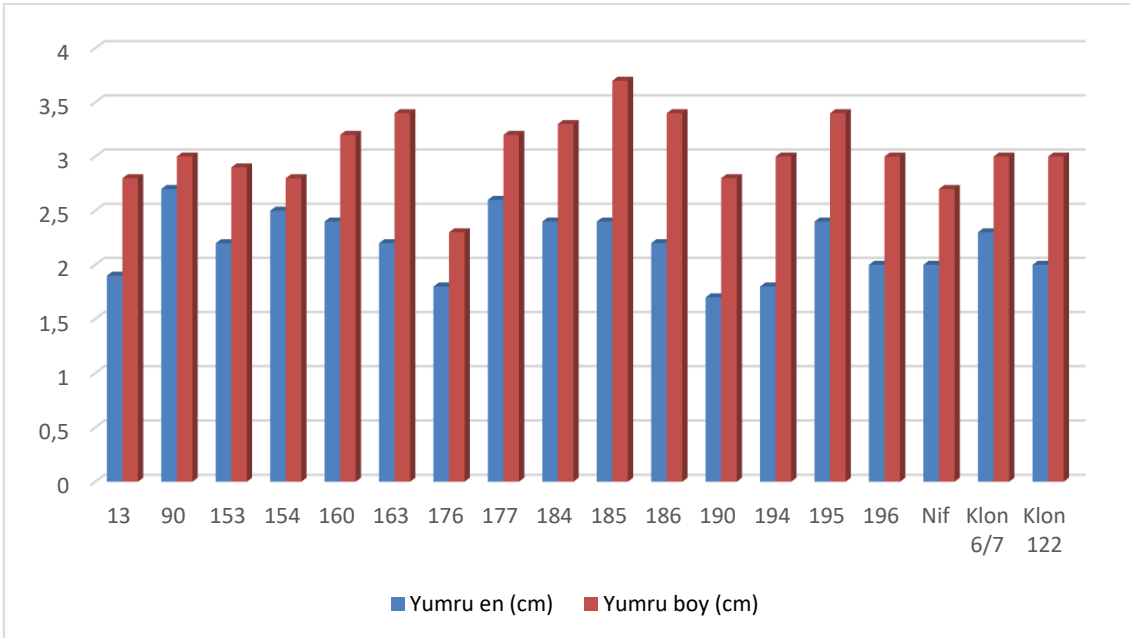
ağırlığı bakımından 8.7 g ile Klon 195 en yüksek bulunmuş; bu klon sera koşullarından az sayıda yumru oluştururken daha fazla yumru doldurmuş dolayısıyla daha fazla ağırlıkta yumru oluşturmuştur. Tek bitki verimi (32 g) ve yumru eni (2.7 cm) bakımından Klon 90 en yüksek ortalama vermiştir. Yumru boyu bakımından Klon 185 3.7 cm ile en yüksek ortalama vermiştir. Öztürk (2021b) yaptığı çalışmada patates klonlarının *in vitro*'dan elde edilen mini yumru boyunun 3.8 cm olduğunu bildirmiştir. Aynı generasyon klonlarından oluşan bu deneme sonuçları çalışmamızla uyumlu bulunmuştur. Sera denemesi mini yumruların yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), tek bitki verimi (g), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) özelliklerine ait histogramlar Şekil 4; 5 ve 6'de verilmiştir.



Şekil 4. Sera denemesi yumru sayısı ve tek yumru ağırlığı (g) özelliklerine ait mini yumru dağılımları



Şekil 5. Sera denemesi tek bitki verimi (g) özelliğine ait mini yumru dağılımları



Şekil 6. Sera denemesi yumru en (cm) ve yumru boy (cm) özelliklerine ait mini yumru dağılımları

Sera denemesi elde edilen mini yumruların ağırlıkları 3-8 gr arası değişen mini yumruları fidelik denemesine alınmış ve yumru özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Mini yumruların fidelik denemesi sonucu elde edilen yumru sayısı, tek yumru ağırlığı

(g), ocak verimi (g), parsel verimi (kg), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri Çizelge 5'de; bu mini yumru özelliklerine ait histogramlar Şekil 7;8 ve 9'da verilmiştir.

Çizelge 5. Patates klonlarının 2019 yılı fidelik denemesi mini yumru özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri

Patates Klon No	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Ocak verimi (g)	Parsel verimi (kg)	Yumru eni (cm)	Yumru boyu (cm)
13	10.8	<u>21.3</u>	228.8	1.1	<u>3.0</u>	<u>4.0</u>
90	<u>5.3</u>	<u>20.8</u>	<u>124.7</u>	<u>0.8</u>	<u>3.0</u>	<u>3.9</u>
153	<u>6.0</u>	51.4	359.7	1.6	3.8	5.0
154	8.8	38.6	500.5	2.5	4.1	4.9
160	7.3	<u>23.5</u>	229.5	1.0	3.3	4.1
163	6.5	29.4	257.2	1.2	4.8	5.6
176	5.5	34.0	178.5	0.8	3.4	<u>4.0</u>
177	10.8	32.4	331.6	2.0	3.8	4.3
184	7.0	56.4	392.7	1.8	3.7	4.9
185	7.5	40.6	349.6	1.8	3.7	5.6
186	8.5	38.3	325.3	1.5	3.9	5.2
190	9.3	48.3	447.0	2.3	3.6	5.4
194	6.3	30.9	193.3	0.9	3.3	5.6
195	<u>5.8</u>	38.5	211.6	0.9	3.7	5.0
196	7.8	30.2	234.0	1.1	3.9	5.0
Nif	10.0	38.6	386.0	1.9	4.2	4.5
Klon 6/7	8.3	40.5	333.5	1.4	3.5	4.5
Klon 122	7.0	53.1	376.3	1.8	5.0	5.3
LSD _(0.01)	3.400	3.778	38.999	0.180	0.158	0.109
F	2.298*	68.546**	59.633**	69.281**	97.907**	253.317**

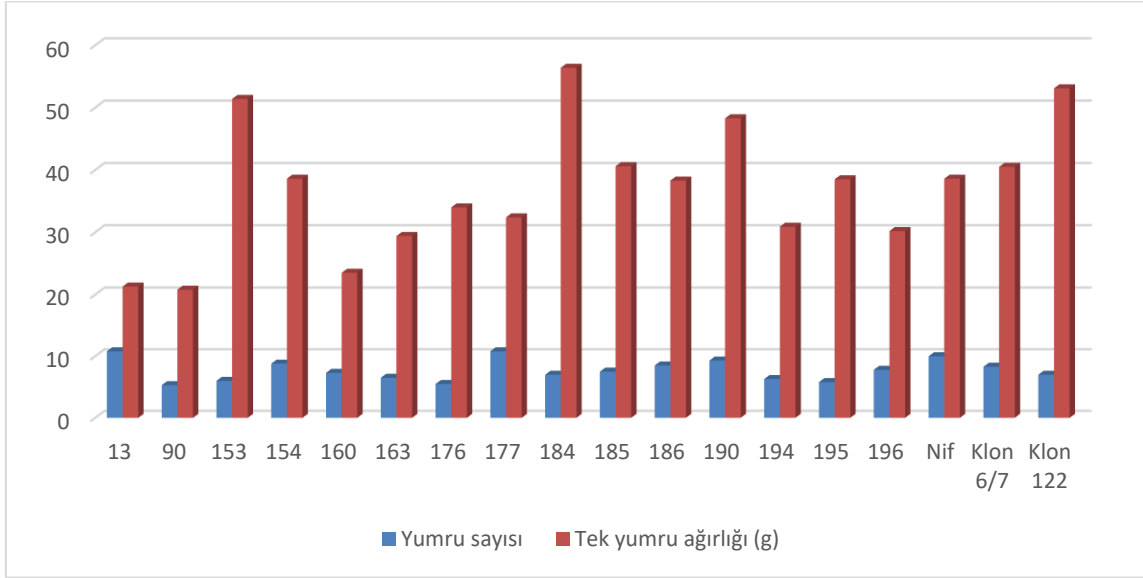
*: $\alpha=0.05$ düzeyinde önemli, **: $\alpha=0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 5'deki varyans analizi sonuçları incelendiğinde tek yumru ağırlığı (g) ocak verimi (g), parsel verimi (kg), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) özellikleri bakımından patates klonları arasında $p \leq 0.01$, yumru sayısı bakımından $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu görülmektedir. Yumru sayısı bakımından Klon 177 ve Klon 13 10.8 adet ile en yüksek yumru sayısını vermiştir. Öztürk (2021c) aynı melezleme programında farklı klonlar ile yaptığı fidelik denemesinde yumru sayısını 13.3 olarak elde etmiş olup; çalışmamız sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. Tek yumru ağırlığı bakımından Klon 184 56.4 g ile en yüksek ortalama vermiştir. Yumru verimi ve parsel verimi bakımından Klon 154 sırasıyla 500.5 g ve 2.5 kg ile en yüksek bulunmuştur. Yumru eni bakımından Klon 122 5.0 cm, yumru

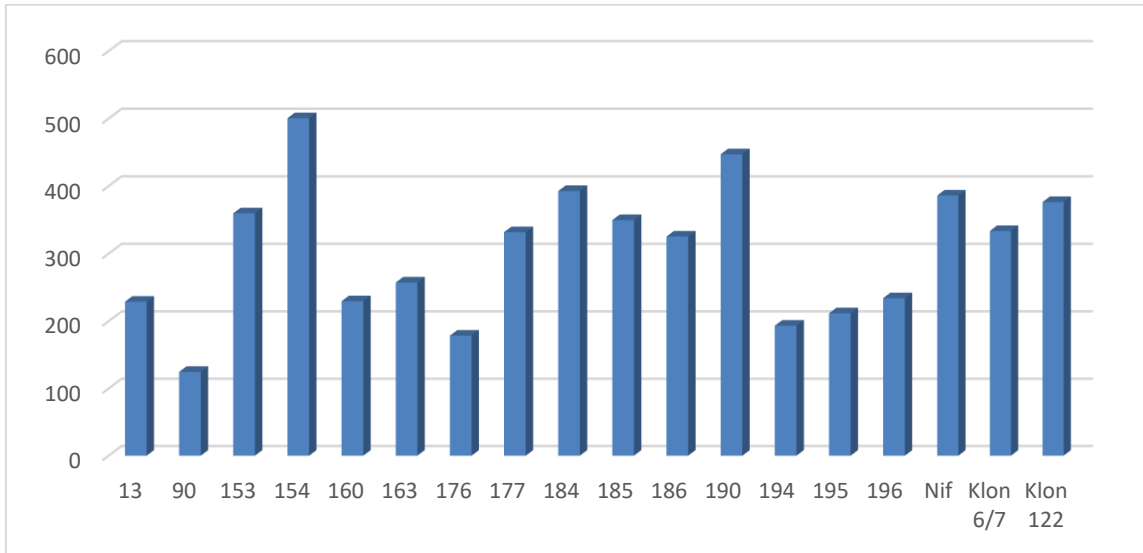
boyu bakımından Klon 194 5.6 cm ile en yüksek ortalama vermiştir. Öztürk (2021a) 2. ürün koşullarında benzer klonlarla yaptığı çalışmada Klon 163 tek yumru ağırlığı bakımından (79.8 g), Klon 27 ocak verimi (653 g) ve parsel verimi (3.2 kg) bakımından yüksek ortalamalar verdiğini bildirmiştir. 2. ürün koşullarında yapılan bu çalışmada melezleme programı tarla denemeleri sonucu elde edilen 2. generasyon ve daha büyük çaplı tohumluk yumrularla yapılmış olup buradaki klonların farklı sonuçlar vermesi bunun bir sonucudur. Çalışmamızda 3-8 gr arası oldukça küçük mini yumrular kullanılmış olup elde edilen sonuçlar bunun üzerinden değerlendirilip; daha çok bu tohumlukların bir sonraki dönem yapılacak tarla denemeleri ile elde edilen sonuçları değerlendirilebilir. Öztürk (2021c) meristem kültürü ile elde ettiği mini yumruların fidelik denemesinde

ocak veriminin 488 g olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da henüz seleksiyon aşmasında olan klonların mini yumru performanslarının yüksek bulunması bu ıslah çalışmasında değerlendirmeye uygun klonların

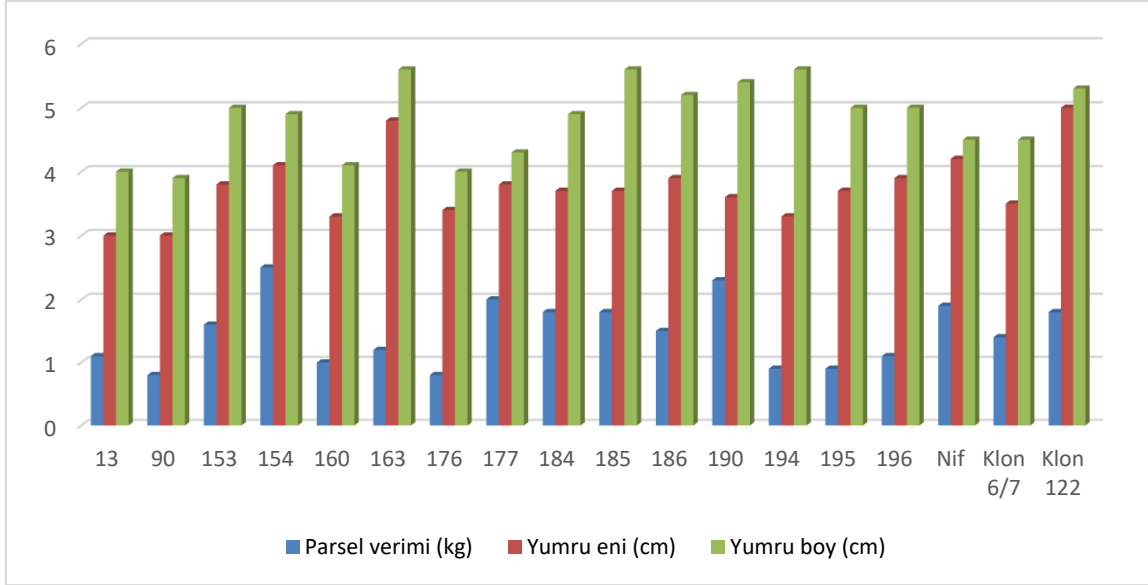
varlığını göstermiştir. Fidelik denemesi mini yumruların yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), ocak verimi (g), parsel verimi (kg), yumru eni, (cm) ve yumru boyu (cm) özelliklere ait histogramlar Şekil 7; 8 ve 9'da verilmiştir.



Şekil 7. Fidelik denemesi yumru sayısı ve tek yumru ağırlığı (g) özelliklerine ait mini yumru dağılımları



Şekil 8. Fidelik denemesi yumru sayısı ve ocak verimi (g) özelliklerine ait mini yumru dağılımları



Şekil 9. Fidelik denemesi parsel verimi (kg), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) özelliklerine ait mini yumru dağılımları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile patatesten bir ıslah programı kapsamında geliştirilen patates klonları önce *in vitro*'da meristem kültürüne alınmış ve hastaliksız olarak gelişen *in vitro* fideler elde edilmiştir. Patates klonlarına ait virüsten arı bu mikro fideler sera koşullarında yetiştirilmiş ve patates klonlarının mini yumru performansları değerlendirilmiştir. Yumru sayısı bakımından Klon 6/7 (kontrol), Klon 154 ve Klon 60, tek yumru ağırlığı bakımından Klon 195, tek bitki verimi ile yumru eni bakımından Klon 90 ve yumru boyu bakımından Klon 185'in öne çıkmıştır. Bu klonlardan elde edilen yaklaşık 5-8 g ağırlığındaki mini yumrular fidelik denemesine alınmış ve mini yumru verimleri değerlendirilmiştir. Fidelik denemesi yumru sayısı bakımından Klon 13 ve Klon 177; tek yumru ağırlığı bakımından Klon 184; ocak verimi ve parsel verimi bakımından Klon 154; yumru eni bakımından Klon 122 (kontrol) ve yumru boyu bakımından Klon 194 yüksek ortalamalar vermiştir. Sera ve fidelik denemesinde seçilen klonlar doku kültürüne yatkınlık (TCA) ve verim

özellikleri bakımından ıslah çalışmalarında seleksiyon için bir fikir vermektedir. Ancak mini yumrular doku kültüründen gelen *in vitro* kökenli hastaliksız yumrular olduğu için bu çalışmaların farklı lokasyonlarda daha büyük tarla denemeleri ile sürdürülmesi ve daha büyük alanlardan verim özelliklerine ait değerlendirmelerin yapılması önerilmektedir. Patates ıslah programlarında meristemden geliştirilen mini yumruların kullanımı büyük önem arz etmekte olup özellikle ıslah programlarının erken generasyonunda kullanılacak tohumluğun oluşturulması bakımından bir avantaj oluşturmaktadır. Bunun yanında yumruların hastalıktan arı olması daha etkili bir seleksiyona da imkan oluşturacaktır. Böylece farklı lokasyonlarda yapılacak verim denemeleri ile klonların daha kısa sürede ıslah programında değerlendirilmesi de sağlanacaktır. Bunun yanında uzun bir süreç gerektiren klasik patates ıslahına biyoteknolojik yöntemlerin bu şekilde entegre edilmesi ile hem tohumluk ihtiyacının erken generasyonlarda karşılanması hem de meristem kültürü ile elde edilen tohumlukların çeşitli

hastalıklardan temiz olması, tarla denemeleri ve beraberinde de seleksiyonu etkinliğini ve doğruluğunu artıracaktır. Patates klonlarının hastalısız genetik stokları *in vitro* koşullarda uygun koşullarda tutularak melezleme programında ebeveyn kaynağı olarak değerlendirilmesi yanında, ihtiyaç durumunda bu klonların tekrar ıslah programına alınması bir avantaj oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Acikgoz, N., Ilker, E., Gokcol, A. 2004. Evaluation of biological research in computer. E.U. TOTEM, Publication No:2, Izmir (in Turkish).
- Ahloowalia, B.S. 1999. Production and performance of potato minitubers, *Euphytica*, 75: 163-172.
- Al-Ani, M., Abdulmajed, W.A., El-Kaaby, E.A.J., Ibrahim, A.M., Naser, F., Redha, A., Ahmed, M., Abdalzahra, S., 2017, Field performance evaluation of two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars propagated *in vitro*, *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, ISSN: 2321-3124.
- Dimante, I., Z. Gaile. 2014. Potato minitubers technology – its development and diversity Research for Rural Development. 1: 69-76.
- FAO, 2020, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi 7 Eylül 2022)
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Kuşman, N., Tugrul, K.M., Yılmaz, T.A., Ağırnaslıgil, T., Onaran, H., 2010. Nişasta ve şeker bitkileri üretimi. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, *Physiol. Plant.*, 15:473-479.
- Öztürk, G., Yildirim, Z. 2011. Uniformity of potato minitubers derived from meristem cultures of nuclear seed stocks, *Turkish Journal of Field Crops*, 16: 149-152.
- Öztürk, G., Yildirim, Z. 2014. Comparison of Old and New Clones of Potato Nuclear Seed Stocks for Tuber Uniformity in The Greenhouse, *Turkish Journal of Field Crops*, 19 (1): 90-95.
- Öztürk, G. 2017, Comparison of minitubers of *in vitro* potato seedlings in seedbed conditions, 5th International Molecular Biology and Biotechnology Congress, 25-19 August 2016, Macedonia.
- Öztürk, E., Polat, T. 2017. Tohumluk Patates Yetiştiriciliği ve Önemi, *Alinteri Journal of Agricultural Sciences*. 32(1): 99-104.
- Öztürk, G. 2018. Melezleme Yoluyla Ege Bölgesi Koşullarına Uygun Patates (*Solanum tuberosum* L.) Klonlarının Elde Edilmesi, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar 2014-ZRF-052 no'lu proje Sonuç Raporu, Bornova-İzmir.
- Öztürk, G., Yildirim, Z. 2020b. Tuber Characteristics of Disease Free Meristem Clones of Some Potato Genotypes, *Turkish Journal of Field Crops*, 25: 174-180.
- Öztürk, G., Yildirim, Z. 2020a. New potato breeding clones for regional testing in Western Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 25(2): 131-137.

- Öztürk, G. 2021a. Comparison of performances second crop product of some potato clones obtained by crossing, Cukurova 7th International Scientific Researches Conference, 7-8 September, Adana, p. 641-663.
- Öztürk, G. 2021b. Comparison of mini tuber yield of potato clones, Hagia Sophia 3. International Conference On Multidisciplinary Scientific Studies, September 15-16, Istanbul, p. 914-921.
- Öztürk, G. 2021c. Comparison of Mini Tuber Performances of Some Potato Clones Obtained by Crossing, 6. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi 1-2 Eylül, Kayseri, 208-219.
- Öztürk, G. 2022. Patateste melezleme yoluyla ege bölgesine uygun erkenci ve verimli çeşitlerin geliştirilmesi, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar FGA-2019-20749 no'lu proje Sonuç Raporu, Bornova-İzmir.
- Pruski, K. 2007. The canon of potato science: *in vitro* multiplication through nodal cuttings. Potato Research 50:293-296.
- Ranalli, P., E. Forti, G. Mandolino, B. Casarini. 1990. Improving production and health of seed potato stocks in Italy. Potato Research 33: 377-387.
- Simmonds, N.W. 1997. A review of potato propagation by means of seed, as distinct from clonal propagation by tubers, Potato Research, 40: 191-214.
- Struik, P. 2007. The canon of potato science: minitubers, Potato Research, 50: 305-308.
- Steel, R.G.D., J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGraw-Hill Book Company, Inc. N.Y.
- Tai, G.C., Young, D.A. 1984. Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population. American Potato Journal, 61(7): 419-434.
- Wang, P.J., Hu, C.V. 1982, In vitro mass tuberization and virus free seed potato production in Tiwan. Amer. Pot. Journl., 59: 33-39.
- Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z. 1984. Meristem kültürü yoluyla virüssüz patates tohumluğu elde edilmesi üzerine araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi 21:45-50.
- Yıldırım, Z. 1995. Patates fidelerinden mini yumru çoğaltımı, E.Ü.Z.F. Dergisi, 32: 91-97.
- Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z. 2002a. Patates Tarımı, Patates Islahı, 1-26
- Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z. 2002b. Patates ıslahı ve biyoteknolojisi, Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitapları, Bornova-İzmir
- Yılmaz, H., Demircan, V., Erel, G. 2006. Bazı önemli patates üreticisi illerde patates üretim maliyeti ve gelirinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1):22-32.