

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ SERA VE İKLİM ODASI KOŞULLARINDA PATATES (*Solanum tuberosum* L.) MİNİ YUMRU ÜRETİMİNE ETKİLERİ

Ercan ÖZKAYNAK Bülent SAMANCI
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya-TÜRKİYE

Özet

Bu araştırmada, Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox patates çeşitlerine ait tek boğum eksplantlarından geliştirilen in vitro fideler materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın amacı farklı yetiştirme ortamlarının (torf:perlit karışımı, 1.5:1, 2:1 ve 3: 1) sera ve iklim odası koşullarında mini yumru üretimine etkilerini belirlemek olmuştur. Bitki boyu, bitkide sap ve yaprak sayısı, ana sapta boğum sayısı, bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı gibi bitki ve yumru özellikleri ölçülmüştür. Tüm özelliklerde iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler bulunmuştur. En yüksek bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığı sera koşullarında Marabel (6.33 ve 47.77g), iklim odası koşullarında ise Granola (7.78 ve 54.67g) çeşidinde saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mini yumru üretiminde yetiştirme ortamı olarak 2:1 ve 3:1 torf:perlit karışımı kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., Mini Yumru, Yetiştirme Ortamı

The Effects of Different Growing Mediums on Minituber Production of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Greenhouse and Climate Room Conditions

Abstract

In this research, in vitro transplants developed from single node explants of Concorde, Granola, Marabel, Marfona and Velox potato cultivars were used as a material. The aim of the research was to determine the effects of different growing mediums (peat:perlite mixture, 1.5:1, 2:1 and 3: 1) on the production of minituber in greenhouse and climate room conditions. The plant and tuber traits such as plant height, stem and leaf number per plant, node number per main stem, minituber number and weight per plant and average minituber weight were measured. The values for all traits were higher in climate room than greenhouse grown plants. The highest minituber number and minituber weight per plant were obtained from Marabel (6.33 and 47.77 g) in greenhouse condition and Granola (7.78 and 54.67g) in climate room condition. According to the results of this research, 2:1 and 3:1 peat: perlite mixture can be used as a growing medium for minituber production.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., minituber, growing medium

1. Giriş

Bitki doku kültürü teknikleri son 20 yılda kültür bitkilerinde farklı amaçlar için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle patates gibi vejetatif olarak çoğaltılan bitkilerde doku kültürü teknikleri kullanılarak hastaliksız bitkiler ve bu bitkilerden de tohumluk yumrular elde edilmektedir. Patateste in vitro koşullarda geliştirilen bitkiler kontrollü koşullarda sera veya iklim odasında doğrudan yumru üretimi için kullanılabilirdiği gibi; viyollere aktarılmakta ve viyollerde geliştirildikten sonra farklı yetiştirme sistemleri (tohum yatağı, polietilen kasalar ve torbalar, doğrudan tarlaya dikim) kullanılarak bunlardan mini yumru (yetiştirme sistemine göre 0.5-20 g ağırlıklarda) üretimi

yapılmaktadır. In vitro koşullarda geliştirilen hastaliksız bitkilerden üretilen mini yumrular tarla koşullarında bir generasyon çoğaltılarak üretiminde kullanılabilen tohumluk yumrular elde edilmektedir.

Mini yumru üretiminde uygulanan sisteme göre farklı bitki yetiştirme ortamları kullanılmaktadır. Yetiştirme ortamı olarak genellikle torf veya diğer organik materyaller, perlit, toprak, kum veya bunların çeşitli karışımları kullanılmaktadır. Solis (1998) yaptığı araştırmada tohumluk patates üretiminde genellikle yetiştirme ortamı olarak 1:1 kum ve doğal organik materyalin kullanıldığını belirtmiş ve bu materyallerin yerine 2:1 oranında orman toprağı ve toprak karışımını kullanımı ile bitki başına 5.7 adet

mini yumru elde etmiştir. Kaur ve ark., (2000), yaptıkları araştırmada bazı patates çeşitlerinde sera koşullarında kum ve toprak karışımı (1:1) içeren polietilen torbalarda mini yumru üretim durumunu araştırmışlardır. Araştırmada çeşitlere göre bitki başına mini yumru sayısı en yüksek 6.8-7.9 adet arasında saptanmıştır. Yıldırım (2002) ise in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri 1:1:1 oranında kum, toprak ve gübre karışımı içeren saksılarda geliştirmiş ve ortalama olarak bitki başına mini yumru sayısı 4.0-14.3 adet; bitki başına mini yumru ağırlığı 76.1-161.3 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 11.1-19.9 g olarak saptamıştır.

Bu araştırma, in vitro koşullarda geliştirilen bitkilerin sera ve iklim odasında farklı yetiştirme ortamı karışımlarının mini yumru üretimine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. In vitro koşullarda geliştirilmiş patates çeşitlerine ait stok bitkilerden alınan tek boğum eksplantları hazır Murashige ve Skoog (1962) besin ortamında petri kutularında 2 hafta süreyle geliştirildikten sonra 3-5 cm boyundaki bitkiler torf ve perlit içeren viyollere şaşırtılarak iklim odasına aktarılmıştır. Bitkiler 10 gün süreyle iklim odasında viyollerde geliştirildikten sonra 3:1 oranında torf ve perlit karışımı içeren 10*10*15 cm boyutlarındaki fide torbalarına şaşırtılmıştır. Viyollerden fide torbalarına aktarılan bitkiler 10 gün süreyle iyice güçlendirildikten sonra, hem iklim odasında ve hem de sera koşullarında 30*40*45 cm boyutlarındaki polietilen torbalara şaşırtılmıştır. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak üç farklı torf ve perlit karışım oranı (1.5:1, 2:1 ve 3:1, perlit:torf karışımı) kullanılmıştır. Karışımlara başlangıçta DAP (Diamonyum fosfat) gübresi verilmiş; üst gübre olarak ise 15:15:15 dengeli gübre kullanılmıştır. Araştırma hem sera hem de iklim odası koşullarında üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrür 5 bitkiden

oluşturmuştur. Araştırma süresince sera içinde herhangi bir suni ışıklandırma veya ısıtma yapılmamıştır. İklim odasında ise bitkiler florasan lambalarla ışıklandırılmış (16 saat aydınlık, 8 saat karanlık) ve iklim odasının sıcaklığı 20 °C’de tutulmuştur.

Araştırmada tam büyüme döneminde tüm bitkilerde bitki boyu, bitkide sap sayısı, ana sapta boğum sayısı ve bitkide yaprak sayısı özellikleri ölçülmüştür. Hasattan sonra her çeşide ait tüm bitkilerde; bitkide mini yumru sayısı, bitkide mini yumru ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler LSD testi ile değerlendirilmiştir (Freed ve ark., 1989; Yurtsever, 1984).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada bitki ve mini yumru özelliklerine ait ortalamalar Çizelge 1, 2 ve 3’te verilmiştir. Bitki boyu bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 1). Çeşitler incelendiğinde ortalama bitki boyu bakımından sera koşullarında en yüksek değer 26.07 cm ile Marabel çeşidinde, en düşük değer ise 15.81 cm ile Concorde çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 91.04 cm ile Granola çeşidinde en düşük değer ise 51.25 cm ile Marfona çeşidinde bulunmuştur. Sera koşullarında 2:1 torf ve perlit karışım oranı, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranı en yüksek değerleri verirken; en düşük değerler sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 1.5:1 torf ve perlit karışım oranı koşullarında bulunmuştur.

Bitkide sap sayısı bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bitkide sap sayısı bakımından ise çeşitler arasında birbirine yakın sap sayısı belirlenirken, iklim odası koşullarında bitkide sap sayısı en yüksek olarak Marabel çeşidinde bulunmuştur. Bitkide sap sayısı sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 1.5:1

Çizelge 1. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitki Boyu (cm) ve Bitkide Sap Sayısı (adet).

Bitki Boyu (cm)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	16.43	15.23	15.77	15.81	67.67	54.50	48.67	56.95
Granola	22.43	28.47	22.90	24.60	94.07	92.70	86.37	91.04
Marabel	27.37	28.00	22.83	26.07	75.23	62.80	53.30	63.78
Marfona	14.40	22.17	18.27	18.28	48.00	38.33	67.43	51.25
Velox	22.10	19.77	17.77	19.88	24.17	77.80	95.47	65.81
Ortalama	20.55	22.73	19.51	20.93	61.83	65.23	70.25	65.77
LSD	Ç(%5-%1): 14.98-20.53				KO (%5-%1):16.49-22.06			
Bitkide Sap Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	1.00	1.00	1.33	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00
Granola	1.00	1.00	1.00	1.00	2.67	1.67	1.33	1.89
Marabel	1.33	1.00	1.00	1.11	3.00	2.67	1.67	2.45
Marfona	1.00	1.00	1.33	1.11	1.33	1.00	1.00	1.11
Velox	1.00	1.00	1.33	1.11	1.00	1.67	3.67	2.11
Ortalama	1.07	1.00	1.20	1.09	1.80	1.60	1.73	1.71
LSD	Ç(%5-%1): 1.133-1.552				KO (%5-%1): 1.093-1.463			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

torf ve perlit karışım oranında en yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

Bitkide yaprak sayısı bakımından iklim odası koşullarında, sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitler arasında her iki uygulamada da en yüksek değerler serada Marabel (16.33 adet) ve iklim odasında Granola çeşidinde; en düşük değerler ise Concorde çeşidinde bulunmuştur. Karışım oranları incelendiğinde; sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranı (14.00 adet), iklim odası koşullarında ise 2:1 torf ve perlit karışım oranı (32.60 adet) en yüksek bitkide yaprak sayısı değerleri vermiştir.

Ana sapta boğum sayısı bakımından iklim odası koşullarında, sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Sera koşullarında Marabel çeşidinde (12.22 adet), iklim odası koşullarında ise Velox çeşidinde (27.22 adet) en yüksek değerler bulunurken, en düşük değerler ise sera koşullarında Marfona çeşidinde (8.78 adet), iklim odası koşullarında ise Concorde çeşidinde (15.11 adet) bulunmuştur. Karışım oranları incelendiğinde; sera koşullarında

1.5:1 ve 2:1 karışım oranları, iklim odası koşullarında ise 2:1 karışım oranı en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 2).

Bitkide mini yumru sayısı, ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı özelliklerinde iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler saptanmıştır. Bitkide mini yumru sayısı bakımından çeşitler incelendiğinde; sera koşullarında en yüksek değer 6.33 adet ile Marabel çeşidinde bulunurken, en düşük değer 2.56 adet ile Concorde çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 7.78 adet ile Granola çeşidinde bulunurken, en düşük değer 4.11 adet ile Velox çeşidinde bulunmuştur. Bitkide mini yumru sayısı sera koşullarında 1.5:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranında en yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Bitkide mini yumru ağırlığı bakımından sera koşullarında Marabel çeşidi 47.77 g ile en yüksek değeri verirken; en düşük değer 14.40g ile Velox çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değeri 54.67 g ile Granola çeşidi, en

Çizelge 2. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitkide Yaprak Sayısı (adet) ve Ana Sapta Boğum Sayısı (adet).

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	9.67	7.33	9.33	8.78	17.00	18.00	17.67	17.56
Granola	13.33	17.00	13.67	14.67	44.00	42.67	32.00	39.56
Marabel	16.00	16.67	16.33	16.33	40.67	39.00	28.33	36.00
Marfona	10.00	15.00	14.33	13.11	21.67	20.33	25.00	22.33
Velox	13.67	13.67	16.33	14.56	16.00	43.00	56.33	38.44
Ortalama	12.53	13.93	14.00	13.49	27.87	32.60	31.87	30.78
LSD	Ç(%5-%1): 10.15-13.91				KO (%5-%1): 8.667-11.60			
Ana Sapta Boğum Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	10.67	8.00	8.33	9.00	15.33	15.33	14.67	15.11
Granola	10.00	12.33	10.67	11.00	24.33	28.33	27.67	26.78
Marabel	13.00	11.67	12.00	12.22	26.67	24.00	20.33	23.67
Marfona	7.33	9.67	9.33	8.78	17.67	16.67	21.67	18.67
Velox	9.67	9.00	9.67	9.45	12.67	34.67	34.33	27.22
Ortalama	10.13	10.13	10.00	10.09	19.33	23.80	23.73	22.29
LSD	Ç(%5-%1): 5.624-7.705				KO (%5-%1): 4.516-6.043			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

düşük değeri ise 12.32 g ile Marabel çeşidi vermiştir. Karışım oranları bakımından ise sera koşullarında 2:1 torf ve perlit karışım oranı, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranı en yüksek değerleri vermiştir.

Ortalama mini yumru ağırlığı bakımından sera koşullarında en yüksek değer 7.64 g ile Marabel çeşidinde, en düşük değer ise 2.96 g ile Velox çeşidinde saptanmıştır. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 8.51 g ile Concorde çeşidinde en düşük değer ise 2.16 g ile Marabel çeşidinde saptanmıştır. Her iki uygulamada da en yüksek değerler 2:1 torf ve perlit karışım oranında bulunurken, en düşük değerler ise her iki uygulama da 1.5:1 torf ve perlit karışım oranında saptanmıştır (Çizelge 3).

Seabrook ve ark., (1995) patatete yaptıkları çalışmada in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri iki farklı ortamda (kontrollü iklim odası ve doku kültürü büyüme odası) geliştirmişler ve büyüme odasında viyol başına mini yumru sayısı,

ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı, özelliklerinde kontrollü iklim odası koşullarına göre daha yüksek değerler bulunmuştur.

Solis (1998) yaptığı çalışmada tohumluk patates üretiminde 2:1 oranında orman toprağı ve toprak karışımını kullanımı ile bitki başına 5.7 adet mini yumru elde etmiş; Grigoriadou ve Leventakis (1999), serada 200 bitki/m² bitki sıklığında 1:1 torf ve perlit karışımında bitki başına 1.85-2.52 adet mini yumru sayısı ve 9.8-10.9 g arasında ortalama mini yumru ağırlığı; Kaur ve ark., (2000) sera koşullarında kum ve toprak karışımı (1:1) içeren polietilen torbalarda bitki başına mini yumru sayısını en yüksek 6.8-7.9 adet arasında; Yıldırım (2002), ise in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri 1:1:1 oranında kum, toprak ve gübre karışımı içeren saksılarda geliştirmiş ve bitkide mini yumru sayısı 4.0-14.3 adet; bitkide mini yumru ağırlığı 76.1-161.3 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 11.1-19.9 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 3. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitkide Mini Yumru Sayısı (adet), Bitkide Mini Yumru Ağırlığı (g) ve Ortalama Mini Yumru Ağırlığı (g).

Bitkide Mini Yumru Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	3.00	2.67	2.00	2.56	5.67	4.00	4.00	4.56
Granola	7.00	5.67	4.00	5.56	9.00	6.33	8.00	7.78
Marabel	7.33	7.00	4.67	6.33	5.00	7.67	4.33	5.67
Marfona	5.33	5.00	6.67	5.67	4.00	4.33	7.67	5.33
Velox	4.67	5.00	4.67	4.78	1.67	3.67	7.00	4.11
Ortalama	5.47	5.07	4.40	4.98	5.07	5.20	6.20	5.49
LSD	Ç(%5-%1): 2.622-3.593				KO (%5-%1): 2.60-3.48			
Bitkide Mini Yumru Ağırlığı (g)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	20.73	12.97	9.96	14.55	34.84	47.49	27.35	36.56
Granola	27.94	36.81	25.47	30.07	60.12	56.68	47.21	54.67
Marabel	52.32	65.75	25.24	47.77	10.26	16.51	10.19	12.32
Marfona	18.84	27.98	15.65	20.82	32.88	25.65	46.49	35.00
Velox	12.18	12.60	18.42	14.40	2.04	19.02	47.01	22.69
Ortalama	26.40	31.22	18.95	25.52	28.03	33.07	35.65	32.25
LSD	Ç(%5-%1): 12.93-17.71				KO (%5-%1): 14.88-19.91			
Ortalama Mini Yumru Ağırlığı (g)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	6.76	4.50	6.32	5.86	6.00	12.96	6.57	8.51
Granola	3.95	6.52	6.37	5.61	6.65	9.16	5.93	7.25
Marabel	7.27	10.23	5.42	7.64	2.36	2.17	1.96	2.16
Marfona	3.59	5.27	2.47	3.78	8.40	6.88	6.02	7.10
Velox	2.54	2.34	4.00	2.96	2.04	6.19	5.98	4.74
Ortalama	4.82	5.77	4.92	5.17	5.09	7.47	5.29	5.95
LSD	Ç(%5-%1): 4.043-5.539				KO (%5-%1): 3.371-4.511			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

Araştırmada ortalama olarak bitki boyu sera koşullarında 20.93 cm, iklim odası koşullarında ise 65.77 cm bulunmuş; bitkide sap sayısı sırasıyla 1.09 ve 1.71 adet; bitkide yaprak sayısı 13.49 ve 30.78 adet; ana sapa boğum sayısı 10.09 ve 22.29 adet; bitkide mini yumru sayısı 4.98 ve 5.49 adet; bitkide mini yumru ağırlığı 25.52 g ve 32.25 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 5.17 g ve 5.95 g bulunmuştur. Araştırmada incelenen özellikler bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Araştırmada bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığına ait en

yüksek değerler; sera koşullarında Marabel (6.33 ve 47.77g), iklim odası koşullarında ise Granola (7.78 ve 54.67g) çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasında en yüksek ortalama mini yumru ağırlığı ise sera koşullarında Marabel (7.64g) ve iklim odası koşullarında ise Concorde (8.51g) çeşidinde bulunmuştur. Bitkide mini yumru sayısı, Solis (1998)'in sonuçları ile uyumlu, Grigoriadou ve Leventakis (1999)'den daha yüksek, Kaur ve ark., (2000) ve Yıldırım (2002)'den daha az sayıda bulunurken; bitkide mini yumru ağırlığı Yıldırım (2002) göre ve ortalama mini yumru ağırlığı

Grigoriadou ve Leventakis (1999) göre daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada hem sera hem de iklim odası koşullarında incelenen özellikler bakımından mini yumru üretiminde yetiştirme ortamı olarak 3:1 veya 2:1 torf ve perlit karışım oranlarının kullanılması tavsiye edilebilir.

Teşekkür

Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen 2000.01.0121.017 nolu projenin bir kısmıdır.

Kaynaklar

- Freed, R., Einensmith, S.P., Guetz, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User' s Guide to MSTAT-C Analysis of Agronomic Research Experiments, Michigan State Uni. USA.
- Grigoriadou, K. And Leventakis N., 1999. Large Scale Commercial Production of Potato Minitubers, Using In Vitro Techniques. Potato Research, 42, (3-4), 607-610.

- Kaur, J., U. Pamar, R. Gill, A.S. Sindhu and Gosal, S.S., 2000. Efficient Method for Micropropagation of Potato through Minituber Production. Indian Journal of Plant Physiology, 5 (2):163-167.
- Murashige, T., F., Skoog, 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. Physiol. Plant., 15:473-497.
- Seabrook, J.E.A., Percy, J.E., Douglass, K.L. and Tai, G.C.C., 1995. Photoperiod In Vitro Affect Subsequent Yield of Greenhouse Grown Potato Tuber. Amer. Potato Journal, 72: 365-373.
- Solis, S. F., 1998. Production of Basic Seed Minitubers of Potato: III. Evaluation of Growing Media for Growing Microplants. Proceedings of The Interamerican Society for Tropical Horticulture, 41: 36-38.
- Yıldırım, Z., 2002. Meristem Kültürü Yoluyla Mini Yumru Elde Edilmesi. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül 2002, Bornova-İzmir, 93-97.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 121.