

ISITILMAYAN CAM SERADA ALÇAK TÜNEL, MALÇ VE BUDAMA UYGULAMALARININ DOMATESTE VERİM VE ERKENCİLİK ÜZERİNE ETKİSİ¹

Sözer ANKARA¹

Levent ARIN²

ÖZET

Bu araştırma, domates verim ve erkenciliği üzerine alçak tünel, malç ve budama uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla 1995 yılında, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri bölümüne ait ısıtılmayan serada yürütülmüştür. Denemede "Fuji F₁" domates çeşidi ve ana parsel alçak tünel, alt parsel malçlar [şeffaf polietilen, siyah polietilen, buğday samanı, açık (kontrol)] ve alt-alt parsel budama (4.salkım ve 8.salkım) olacak şekilde düzenlenmiş bölünen-bölünmüş deneme deseni kullanılmıştır. Yetiştirme periyodunda, bitki boyu, bitki gövde çapı, ilk hasada kadarki gün sayısı, erkenci verim (g/bitki), toplam verim (g/bitki) ve meyve ağırlığı (g/meyve) belirlenmiştir.

Alçak tünel ve malçlamanın, bitki gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. En yüksek erkenci verim, alçak tünel altında, herhangi bir malçla malçlanıp, 4.salkımdan budanan bitkilerden elde edilmiştir. Toplam verim, buğday samanıyla malçlanıp, 8.salkımdan budanan bitkilerde en yüksek olarak elde edilmiştir.

GİRİŞ

Seracılık, ürünün mevsim dışı yetiştiriciliğini sağlayan, yüksek kârlılığın amaçlandığı bir faaliyettir. Kısa bir geçmişe sahip sera tarımı, ülkemiz ekolojik şartlarının uygunluğu nedeniyle kuzeyde Yalova'dan başlayarak güneyde Samandağ'a kadar uzanan sahil kesiminde yoğunluk kazanmıştır. 14 568,56 ha'lık sera sebze alanımız içinde %50.9'luk ekiliş alanı ile domates, yetiştirilen en önemli sebze türüdür (4). Örtü altı sebze yetiştiriciliğini kısıtlayan faktörlerin başında kış aylarındaki ısıtma giderlerinin yüksekliği gelmektedir (10). Bu ne-

denle ısıtılmayan seralarda kârlılığın düşmesi üreticiyi malçlama, alçak tünel, ısı perdeleri, su şilteleri vb. gibi pasif ısıtma yöntemleri kullanımına yöneltmiştir. Bu amaçla, sera içindeki bitkilerin ilk gelişim dönemlerinde üzerine kurulabilecek alçak tüneller, bitki gelişiminin kritik devrelerinde ortam sıcaklığının 1-2°C yükseltilmesi ile yetiştiriciliği olanaklı hale getiren yapılardır (13). Malçlama ise toprak yüzeyinin saman, ahır gübresi, yaprak, kağıt, plastik vb. gibi materyallerle kaplanmasıdır. Malç kullanımının yabancı ot gelişiminin kontrol edilebilmesi, toprağın kurumasının ve kaymak bağlamasının engellenmesi, toprak yüzeyinden su-

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi: Şubat 1997

² Zir. Yük. Müh.

³ Yrd. Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü TEKİRDAĞ

yun buharlaşmasının önlenmesiyle su tasarrufunun sağlanması, uygun ortam nedeniyle toprak canlılığının korunması, çapa yapılmaması nedeniyle bitki köklerinin zarar görmemesi, gübrelere yılanması azaldığından besin alımının artması, saman gibi materyaller kullanıldığına çürümeyle salınan CO₂' in fotosentezi arttırması, toprak sıcaklığını yükseltmesi yada düşürmesi gibi olumlu etkileri vardır (1,15,16,18,21).

Tek gövdeli yetiştiriciliğin esas olduğu sera domates üretiminde, uygulanan budamalardan biri de belirli salkım üzerinden uç almadır. Sevgican (14), bitkilerin 1.20 m boya ulaştıklarında sahip oldukları yaprak alanının, potansiyel transpirasyon ve fotosentez bakımından en yüksek etkinliğe eriştiğini ve 1.85 m'ye ulaştıklarında aynı ışık varlığında fotosentezin daha fazla olmadığını, Ekinci (7), domateste erkenci ürün elde etmek için 4. veya 5. salkımdan uç almak gerektiğini bildirmektedir. Jarosiewicz ve Gosiewski (9), yürüttükleri çalışmada, domateste 5-10 salkım üzerinden uç alma yapmışlar ve 5-6 salkımlı bitkilerde erkenciliğin sağlandığını ancak toplam verimin azaldığını, 7-8 salkımlı bitkilerden erkenci, yüksek ve düzenli verim alındığını, 9-10 salkımlı bitkilerde ise meyve miktarının arttığını, ürün döneminin uzadığını saptamışlardır.

Bu çalışma, seracılığın gelişme eğilimi gösterdiği Tekirdağ şartlarında ve ısıtılmayan sera koşullarında, kârlılığı arttırıcı yönde, alçak tünel, çeşitli malç ve bitkide belirli bir salkım üzerinden uç alma işleminin domateste bitki gelişimi, erkenci ve toplam verim üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu deneme, 1995 yılı ilkbahar yetiştirme periyodunda Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi' nin uygulama ve araştırma alanındaki cam serada yürütülmüştür.

Denemede, 100-150 g meyve ağırlığına sahip, cam ve plastik seralarda yetiştirmeye uy-

gun, erkenci, sırk ve sofralık "Fuji F1" domates çeşidi (3), tohum ekiminde 30x23x6 cm boyutlarındaki plastik ekim kapları, fidelerin şaşırtılmasında 12x15 cm boyutlarındaki 1 l'lik siyah polietilen torbalar ve alçak tünel örtüsü ve malç materyali olarak 0.13 mm kalınlığındaki polietilen örtüler kullanılmıştır.

Metot

Tohumlar 12.2.1995' te içinde 1:1:1 oranında (tınlı-killi toprak, iri dere kumu, yanmış ahır gübresi) hazırlanan sterilize edilmiş harç içeren kaplara ekilmiş ve çimlenme, çıkış başlangıcı için 21°C' deki çimlendirme dolabına konmuştur. Kotiledon yaprakları yere paralel hale gelen fideler tohum ekiminde daha önce kullanılan harçla önceden doldurulmuş torbalara 28.2.1995' te şaşırtılmıştır. Daha sonra fideler sera içine kurulan alçak tünel altında dikim büyüklüğüne (4-5 gerçek yapraklı) ulaşmaya kadar tutulmuştur.

Cetvel 1'de bazı özellikleri verilen sera toprağı dikim öncesi sulanarak tava getirilmiş, kültüvatorle 20-25 cm derinliğinde işlenmiş ve 1 m arayla masuralar açılmıştır. Hazırlanan masuralar üzerine deneme desenine uygun olarak şeffaf ve siyah polietilen, yayılmış ve sırt kısmına 35 cm aralarla dikim için delikler açılmıştır. Diğer bir malç materyali olan samanın da masuralar üzerine serilmesinden sonra 1.5 m aralıklarla alçak tünel demirleri masuraların üzerine dikilmiştir.

Belirlenen dikim yerlerine fideler 11.4.1995'de dikilmiş ve can suyu verilmiştir. Daha sonra tüneller şeffaf polietilenle örtülmüş ve bitki yüksekliği, tünel yüksekliğine ulaşmaya kadar tutulan alçak tüneller, gündüz 8⁰⁰ ile 18⁰⁰ arası açık, gece kapalı tutulmuştur.

Yetiştirme dönemi içerisinde Sevgican'a (14) göre gerekli kültürel işlemler yerine getirilmiş, askıya alınan bitkilerde koltuk alma, yaprak alma ve belirlenen salkım sayısının 3 yaprak üzerinden büyüme ucunun koparılmasıyla uç alma işlemi yapılmıştır. Deneme süresince sera içi maksimum ve minimum sıcaklık değerleri termometre vasıtasıyla kaydedilmiştir (Cetvel 2).

Cetvel 1. Sera toprağının bazı özellikleri.

Table 1. Some properties of the glasshouse soil.

Derinlik (cm) Depth	pH	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%) Organic Matter
0-30	7.5	263.2	331.1	3.9

Cetvel 2. Seradaki maksimum ve minumum sıcaklıklar.

Table 2. Maximum and minimum temperature in the glasshouse.

Sıcaklık (°C) Temperature	Şubat February	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July
Minumum Minimum	-1	0	-1	4	11	14
Maksimum Maximum	32	31	36	37	35	35

Cetvel 3. Muhtelif zamanlarda ölçülen toprak sıcaklıkları (°C).

Table 3. Soil temperatures measured at different times (°C)

Malçlar Mulches	7/4/1995		25/4/1995		26/5/1995	
	Tünelli With tunnel	Tünelsiz Without tunnel	Tünelli With tunnel	Tünelsiz Without tunnel	Tünelli With tunnel	Tünelsiz Without tunnel
Siyah polietilen Black polyethylene	13.8	12.4	23.8	23.1	25.6	21.5
Şeffaf polietilen Transparent polyethylene	14.1	12.0	29.7	24.3	24.9	22.5
Saman Straw	14.1	13.0	22.8	21.0	21.1	20.7
Kontrol Control	10.8	10.7	23.1	22.2	21.2	20.9

Kırmızı olum devresinde pazarlanabilir nitelikteki meyvelerin (2) hasadına 9.6.1995' te başlanmış ve sonlandırıldığı 6.8.1995' e kadar 16 hasat yapılmıştır.

Dikim öncesi ve bitki gelişiminin başlangıcında 10 cm derinlikte ölçülen toprak sıcaklıkları Cetvel 3' te verilmiştir.

Deneme süresince; dikimden hemen sonra ve budamadan önce bitkilerin toprak yüzeyi ile uç noktaları arasındaki mesafenin cm olarak ölçülmesiyle bitki boyu, kotiledon yaprakların üzerinden mm olarak ölçülmesiyle bitki gövde çapı belirlenmiş ve uygulamalara göre bitki gelişim farklarını görebilmek için artış yüzde o-

larak ifade edilmiştir. Ekim tarihinden hasat başlangıcına kadar geçen zaman dikkate alınarak ilk hasada kadarki gün sayısı; ilk 5 hasattan elde edilen meyvelerin ağırlıkları kaydedilerek erkenci meyve verimi (g/bitki); yetiştirme periyodu boyunca hasat edilen meyve ağırlıklarının tespitiyle bitkide toplam meyve verimi (g/bitki) ve toplam meyve ağırlığının toplam meyve sayısına bölünmesiyle meyve ağırlığı (g/meyve) gibi özellikler incelenmiştir.

Deneme, bölünen-bölünmüş deneme deseni-ne göre ana parsel alçak tünel uygulaması (tünelli, tünelsiz), alt parsel malç uygulamaları [şeffaf polietilen, siyah polietilen, buğday sa-

manı, açık kontrol (kontrol)] ve alt-alt parsel budama uygulamaları (4 salkım ya da 8 salkım üzerinden uç alma) ve her bir alt-alt parselde 5 bitki olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucu önemli bulunan farklılıklar için L.S.D. kontrol yöntemiyle bu farklılığı meydana getiren gruplar belirlenmiştir (6).

SONUÇLAR

Yapılan varyans analizine göre tünel ve malç ana etkileri arasında bitki boyu bakımından farklılıklar 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Cetvel 4).

Alçak tünel altında yetiştirilen domateslerde dikim sırasındaki yüksekliğe göre bitki boyunda %643.72'lik artış olurken, tünelsiz sistemde bitki boyu artışı %602.87 olmuştur. Malçlar arasında ise en yüksek boy artışı %679.13 ile saman malçtan elde edilmiş, kontrol ise en alt sırada yer almıştır. Uygulamalar arasında bitki gövde çapı bakımından görülen farklılıklar tünel ana etkisi ve malç ana etkisinde önemli çıkarken, interaksyon önemli bulunmamıştır (Cetvel 5).

Alçak tünel içindeki bitkilerde gövde çapı artışı %265.36 iken, tünelsizde bu artış %233.83'tür. Malçlar arasında ise saman ve şeffaf polietilen aynı grupta ve %217.59 artış gösteren kontrol ile %228.07 artış gösteren si-

yah polietilen diğer grupta yer almıştır. Interaksiyonların önemli çıkmadığı ilk hasada kadar ki gün sayısı bakımından tünel, malç ve budama ana etkileri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Cetvel 6). Alçak tünel altında yetiştirilen bitkiler 117.97 günde hasada gelirken bu, diğer bitkilerde 119.88 gün olmuştur.

Malçlar içinde en kısa süre 117.90 gün ile şeffaf polietilenden elde edilmiş ve bu, siyah polietilen ile aynı grupta yer almıştır. Buğday samanı ve kontrol arasındaki farklılık ise önemli olmayıp diğer grubu oluşturmaktadır. Dört salkım üzerinden budanan bitkiler ise 8. salkımdan budananlara göre daha erken hasada gelmiştir. İlk 5 hasatta bitki başına elde edilen meyve veriminin, bitkide erkenci meyve verimi (g/bitki) olarak değerlendirildiği özelliğe ait sonuçlara göre, tünel, malç budama ana etkileriyle, tünel x malç interaksyonun önemli çıktığı Cetvel 7'nin incelenmesinden anlaşılmaktadır. En yüksek bitki başına erkenci verim 1334.28 g ile tünelli ve siyah polietilen ile malçlanmış bitkilerden elde edilmiştir, ancak bu, tünel x buğday samanı ve tünel x şeffaf polietilen kombinasyonlarıyla aynı önem grubu içerisinde yer almaktadır. Diğer uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli çıkmamıştır. Dört salkım üzerinden uç alınarak budanan bitkilerde 1236.54 g olarak elde edilen erkenci verim, 8. salkımdan budananlara göre daha yüksek bulunmuştur (Cetvel 7).

Cetvel 4. Tünel ve malç uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi (% artış ve cm olarak)^z

Table 4. The effect of tunnel and mulch applications on plant height (as % increase and cm)^z

Tüneller <i>Tunnels</i>	Malçlar <i>Mulches</i>								Tünel ana etkisi <i>Tunnel main effect</i>	
	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>		Saman <i>Straw</i>		Kontrol <i>Control</i>			
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Tünelli <i>With tunnel</i>	132.38	661.91	141.71	603.78	136.00	715.80	100.95	593.84	121.01	643.72
Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	112.17	623.20	94.24	589.00	115.64	642.45	100.09	556.84	105.54	602.87
Malç ana etkisi <i>Mulch main effect</i>	122.28	642.55 b	104.48	596.39 c	125.82	679.13 a	100.52	575.11 c		

^z Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

^c There is no statistical difference amongs the average bearing the same letters at 0.05 error level.

Cetvel 5. Tünel ve malç uygulamalarının gövde çapı üzerine etkisi (% artış ve cm olarak)²
 Table 5. The effect of tunnel and mulch applications on plant stem diameter (as % increase and cm)²

Tüneller <i>Tunnels</i>	Malçlar <i>Mulches</i>								Tünel ana etkisi <i>Tunnel main effect</i>	
	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>		Saman <i>Straw</i>		Kontrol <i>Control</i>			
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Tüneli <i>With tunnel</i>	33.41	257.73	30.28	233.13	34.60	265.50	30.15	225.06	32.126	265.36 a
Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	31.62	247.88	30.24	223.01	32.20	254.30	30.01	210.12	31.02	233.83 b
Malç ana etkisi <i>Mulch main effect</i>	32.52	252.80 a	30.25	228.07 b	33.41	259.90 a	30.35	217.59 b		

²Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

²There is no statistical difference amongs the average bearing the same letters at 0.05 error level.

Bitkide toplam meyve verimi (g/bitki) bakımından elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre malç, budama ve tünel x budama uygulamaları arasındaki farklılıklar 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Cetvel 8). Malç uygulamaları içinde en yüksek verim 4482.22 g ile buğday samanından alınmış, bunu (b) grubunu* oluşturan şeffaf polietilen izlemiştir. Siyah polietilen 3767.91 g ile kontrol 3757.37 g ile aynı grup (c) içinde yer almıştır. Sekizinci salkımdan budanan bitkilerde verim 5077.49 iken, 4. salkımdan budananlarda 2998.93 g meyve elde edilmiştir. Tünel x budama interaksiyonundan 5288.41 g ile 2991.47 g arasında verim alınmıştır (Cetvel 8).

Tek meyve ağırlığı dikkate alındığında, malç, budama ve malç x budama interaksiyonu ile tünel x budama interaksiyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Cetvel 9). Malçlar içinde en ağır meyve 119.93 g ile buğday samanından elde edilirken, 4. salkımdan budananlar meyve ağırlığının 121.36 g olmasıyla 8. salkımdan budananların önünde yer almıştır. Malç x budama uygulamaları içinde en büyük değer 133.16 g ile buğday samanı ile malçlanıp 4. salkımdan budanan bitkilerden, tünel x budama interaksiyonunda ise 125.49 g ile tüneli 4 salkımlı bitkilerden alınmıştır (Cetvel 9).

TARTIŞMA

Bitki boyu ve gövde çapında görülen artışlar, alçak tünel altında bulundurulup malçlanan bitkilerde kontrole göre daha yüksek bulunmuştur (Cetvel 4,5). Tressen (16), domates için kritik toprak sıcaklığının 14°C olduğunu ve bunun altındaki sıcaklıklarda büyümenin meydana gelmediğini yada yavaşladığını, Gerber ve ark. (8), biberde yürüttükleri çalışmada tünelin toprak ısısını arttırmasıyla bitki büyümesinin arttığını, Salman ve ark. (12), ısıtmasız sera koşullarında domatestede, malç ve tünel uygulamalarının toprak sıcaklığını, dolayısıyla vegetatif büyüme ve meyve verimini arttırdığını bildirmektedir. Bu denemede de bitki gelişiminin başlangıcında tespit edilen toprak sıcaklıklarının malçlarda kontrole göre ve tünelde tünel-size göre daha yüksek olmasının bitkide vegetatif gelişmeyi daha fazla teşvik ettiğini göstermektedir (Cetvel 3).

Alçak tünel altındaki malçlanmış ve 4 salkımdan budanmış bitkilerin daha kısa sürede hasada gelmesi tünel ve malçların toprak sıcaklığını arttırmaları yanında bitki gelişimi için sağladığı uygun ortam ve 4 salkımdan budamayla bitki besin maddeleri ve enerjinin mevcut meyvelere harcanmış olmasıyla açıklanabilir (5,10,14,15,16).

Cetvel 6. Tünel, malç ve budama uygulamalarının ilk hasada kadar ki gün sayısı üzerine etkisi^z.
Table 6. The effects of tunnel, mulch, and pruning applications on number of days to first harvest^z.

Ana etkiler ve interaksyonlar <i>Main effects and interactions</i>		Malç ve tünel <i>Mulch and tunnel</i>	Budama <i>Pruning</i>		Ana etkiler ve interaksyonlar <i>Main effects and interactions</i>
			4. Salkım <i>4.th Truss</i>	8. Salkım <i>8.th Truss</i>	
Malç × Budama interaksyonu ve Malç ana etkisi <i>Mulch × Pruning interaction and Mulch main effect</i>		Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	117.47	118.33	117.90 a
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	117.73	118.60	118.17 a
		Saman <i>Straw</i>	119.60	119.93	119.77b
		Kontrol <i>Control</i>	119.13	119.97	119.85 b
Tünel × Budama interaksyonu ve Tünel ana etkisi <i>Tunnel × Pruning interaction and Tunnel main effect</i>		Tünelli <i>With tunnel</i>	117.63	118.30	117.97 a
		Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	119.63	120.18	119.88 b
Tünel × Malç ve Tünel × Malç × Budama interaksyonu <i>Tunnel × Mulch and Tunnel × Mulch × Pruning interaction</i>	Tünelli <i>With tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	116.07	117.13	116.60
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	116.60	117.60	117.10
		Saman <i>Straw</i>	118.87	119.20	119.03
		Kontrol <i>Control</i>	119.00	119.27	119.13
	Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	118.87	119.53	119.20
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	118.87	119.60	119.20
		Saman <i>Straw</i>	120.33	120.67	120.50
		Kontrol <i>Control</i>	120.47	120.67	120.59
Budama ana etkisi <i>Pruning main effect</i>			118.63 a	119.21 b	

^zAynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

¹There is no statistical difference amongst the average bearing the same letters at 0.05 error level

Cetvel 7. Tünel, malç ve budama uygulamalarının erkenci verim üzerine etkisi (g / bitki)².
Table 7. The effects of tunnel, mulch, and pruning applications on early yield (g / plant)².

Ana etkiler ve interaksyonlar <i>Main effect and interaction</i>		Malç ve Tünel <i>Mulch and Tunnel</i>	Budama <i>Pruning</i>		Ana etkiler ve interaksyonlar <i>Main effects and interactions</i>
			4. Sal- kım <i>4.th truss</i>	8. Salkım <i>8.th truss</i>	
Malç × Budama interaksiyonu ve Malç ana etkisi <i>Mulch × Pruning interaction and Mulch main effect</i>		Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	1285.02	1064.26	1174.64 a
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	1275.22	1128.62	1201.92 a
		Saman <i>Straw</i>	1253.31	1142.73	1198.08 a
		Kontrol <i>Control</i>	1137.60	922.78	1062.69 b
Tünel × Budama interaksiyonu ve Tünel ana etkisi <i>Tunnel × Pruning interaction and Tunnel main effect</i>		Tünelli <i>With tunnel</i>	1137.35	1163.87	1250.01 a
		Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	1137.72	1000.32	1068.02 b
Tünel × Malç ve Tünel × Malç × Budama interaksiyonu <i>Tunnel × Mulch and Tunnel × Mulch × Pruning interaction</i>	Tünelli <i>With tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	1410.47	1141.44	1275.96 a
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	1413.39	1255.16	1334.28 a
		Saman <i>Straw</i>	1356.56	1250.60	1303.58 a
		Kontrol <i>Control</i>	1168.98	1008.30	1088.64 b
	Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	1159.57	987.07	1073.32 b
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	1137.05	1002.08	1069.57 b
		Saman <i>Straw</i>	1150.06	1034.86	1092.46 b
		Kontrol <i>Control</i>	1096.20	977.27	1036.73 b
Budama ana etkisi <i>Pruning main effect</i>			1236.54 a	1082.10 b	

²Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

²There is no statistical difference amongst the average bearing the same letters at 0.05 error level.

Bitkide erkenci meyve verimi tünelli ve malçlı uygulamalarda diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Dört salkım üzerinden uç alınan bitkilerden, 8 salkım üzerinden uç alınan bitkilere göre daha fazla erkenci verim elde edilmiştir (Cetvel 7). Bu sonuç, alçak tünel ve şeffaf polietilen, malçın 2 domates çeşidinde erkenciliği arttırdığını ortaya koyan Pimpini ve ark.'nın (11) malçların sağladığı 1-2 °C' lik artışla erkenci ve toplam verimin yükseldiğini ifade eden Tressen'in (16) şeffaf malç kullanımıyla domateste ilk 4 hasatta % 25' lik verim artışı sağladığını bildiren Wien ve Minotti'nin (19) biberde erkenci verim bakımından budama ve malçlamanın kontrole göre daha yüksek verim verdiğini bulan Türkmen ve ark.'nın (17) ve 5-6 salkımdan uç alarak budanan bitkilerde erkenci verimin, 9-10 salkımdan uç alınarak budananlara göre daha fazla olduğunu ifade eden Jarosiewicz ve Gosiewski'nin (9) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Toplam verim, tünel altında yetiştirilip 8. salkımdan uç alınan bitkilerde 5288.41 g ile en yüksek bulunmuştur. Malç uygulamaları içinde ise buğday samanı en yüksek değeri verirken, kontrolden en düşük verim alınmıştır (Cetvel 8). Ayrıca tünelli, saman malçta yetiştirilip 4 salkımdan budananlarda meyve iriliği en fazla olmuştur (Cetvel 9). Bu sonuçlar malç ve tünelin meyve ağırlık artışına yol açtığını bildiren Pimpini ve ark.'nın (11) tünelin biberde meyve verim ve kalitesini arttırdığını ifade eden Gerber ve ark.'nın (8) malç uygulamalarıyla biberde %21, patlıcanda %22, kavunda %67, kar-

puzda %98' lik toplam verim artışı bulduklarını bildiren Abak ve ark.'nın (1) domateste budamanın toplam verimi düşürdüğünü tespit eden Babik'in (5) domateste 5-6 salkımdan budananlarda toplam verimin, 9-10 salkımdan budananlara göre daha düşük olduğunu bulan Jarosiewicz ve Gosiewski'nin (9) ve açıkta yetiştirdiği domateslerde şeffaf, siyah polietilen, ve saman malç kullanarak yürüttüğü çalışmada, samanın toplam verim bakımından üstün olduğunu ifade eden Varış (18)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Saman malçın diğer uygulamalara göre daha yüksek meyve verimi ve meyve ağırlığını vermesi, toprakta iyi bir nem muhafazası sağlayıp izolator görevi nedeniyle vegetasyon sonlarına doğru meydana gelebilecek yüksek toprak sıcaklıklarını önlemesi ve çürümeyle açığa çıkan CO₂'in, fotosentezi artırmasıyla açıklanabilir (18,20).

Sonuç olarak, ısıtılmayan sera şartlarında ilkbahar döneminde yapılacak domates yetiştiriciliğinde bitki gelişiminin teşviki, erken hasada başlama ve yüksek erkenci ve toplam verim elde etmede alçak tünel kurulmasının yerinde olacağı, bitkide erkenci verimi yükseltmek için denemede yer alan malçlardan herhangi birinin kullanılmasının ve bitkilerin 4. salkımdan uç alınarak budanmasının, yüksek toplam verim düşünüldüğünde buğday saman malç kullanılıp, bitkinin 8. salkımdan budanmasının gerektiği, ancak 4. salkımdan budananlarda meyve iriliğinin daha yüksek olduğunun da dikkate alınmasının yerinde olacağı söylenebilir.

Cetvel 8. Tünel, malç ve budama uygulamalarının toplam verim üzerine etkisi (g/bitki) ².
Table 8. The effects of tunnel, mulch, and pruning application on total yield (g/plant) ².

Ana etkiler ve interaksyonlar Main effect and interaction		Malç ve Tünel Mulch and Tunnel	Budama Pruning		Ana etkiler ve interaksyonlar Main effects and interactions	
			4. Salkım 4.th Truss	8. Salkım 8.th Truss		
Malç × Budama interaksyonu ve Malç ana etkisi Mulch × Pruning interaciton and Mulch main effect		Şeffaf polietilen Transparent polyethylene	3089.76	5200.92	4145.34 b	
		Siyah polietilen Black polyethylene	2704.28	4831.54	3767.91 c	
		Saman Straw	3472.98	5491.46	4482.22 a	
		Kontrol Control	2728.70	4786.03	3757.37 c	
Tünel × Budama interaksyonu ve Tünel ana etkisi Tunnel × Pruning interaction and Tunnel main effect		Tünelli With tunnel	2991.47 c	5288.41a	4140.05	
		Tünelsiz Without tunnel	3006.16 c	4866.56 b	3936.36	
Tünel × Malç ve Tünel × Malç × Budama interaksyonu Tunnel × Mulch and Tunnel × Mulch × Pruning interaction	Tünelli With tunnel	Şeffaf polietilen Transparent polyethylene	3066.58	5429.16	4247.87	
		Siyah polietilen Black polyethylene	2729.01	5071.50	3905.25	
		Saman Straw	3419.52	5725.32	4572.42	
		Kontrol Control	2741.67	4927.66	3834.67	
	Tünellsiz Without tunnel	Şeffaf polietilen Transparent polyethylene	3112.93	4972.67	4042.80	
		Siyah polietilen Black polyethylene.	2669.55	4591.58	3630.56	
		Saman Straw	3526.44	5257.60	4392.02	
		Kontrol Control	2715.73	4644.40	3680.07	
Budama ana etkisi Pruning main effect			2998.93 b	5077.49 a		

²Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

²There is no statistical difference amongst the average bearing the same letters at 0.05 error level

Cetvel 9. Tünel, malç ve budama uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi (g/meyve)².
Table 9. The effects of tunnel, mulch, and pruning applications on fruit weight (g/fruit)².

Ana etkiler ve interaksiyonlar <i>Main effect and interaction</i>		Malç ve Tünel <i>Mulch and Tunnel</i>	Budama <i>Pruning</i>		Ana etkiler ve interaksiyonlar <i>Main effects and interactions</i>
			4. Salkım <i>4.th Truss</i>	8. Salkım <i>8.th Truss</i>	
Malç × Budama interaksiyonu ve Malç ana etkisi <i>Mulch × Pruning Interaction And Mulch main effect</i>		Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	123.55 <i>b</i>	104.69 <i>ef</i>	114.12 <i>b</i>
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene.</i>	111.62 <i>d</i>	100.84 <i>f</i>	106.23 <i>d</i>
		Saman <i>Straw</i>	133.16 <i>a</i>	106.70 <i>de</i>	119.93 <i>a</i>
		Kontrol <i>Control</i>	117.10 <i>c</i>	103.50 <i>ef</i>	110.30 <i>c</i>
Tünel × Budama interaksiyonu ve Tünel ana etkisi <i>Tunnel × Pruning interaction and Tunnel main effect</i>		Tünelli <i>With tunnel</i>	125.49 <i>a</i>	104.43 <i>c</i>	114.96
		Tünelsiz <i>Without tunnel</i>	117.22 <i>b</i>	103.43 <i>c</i>	110.33
Tünel × Malç ve Tünel × Malç × Budama interaksiyonu <i>Tunnel × Mulch and Tunnel × Mulch × Pruning interaction</i>	Tünelli <i>With tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene.</i>	125.38	104.90	115.14
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	118.40	100.83	109.62
		Saman <i>Straw</i>	134.68	108.21	121.45
		Kontrol <i>Control</i>	123.50	103.79	113.64
	Tünellsiz <i>Without tunnel</i>	Şeffaf polietilen <i>Transparent polyethylene</i>	121.71	104.47	113.09
		Siyah polietilen <i>Black polyethylene</i>	104.83	100.84	102.84
		Saman <i>Straw</i>	131.64	105.20	118.42
		Kontrol <i>Control</i>	110.70	103.21	106.96
Budama ana etkisi <i>Pruning main effect</i>			121.36 <i>a</i>	103.93 <i>b</i>	

²Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

²There is no statistical difference amongst the average bearing the same letters at 0.05 error level

SUMMARY

EFFECTS OF LOW-TUNNEL, MULCH AND PRUNING APPLICATIONS ON THE YIELD AND EARLINESS OF TOMATO IN UNHEATED GLASSHOUSE

This research was conducted in unheated glasshouse which belong to Department of Horticulture, Tekirdağ Agricultural Faculty of Trakya University in 1995 in order to determine the effect of low-tunnel, mulch and pruning applications on tomato yield and earliness. The experiment involved "Fuji F₁" tomato variety in split-split plot design in which the application of low-tunnel was the main, mulches [transparent polyethylene, black polyethylene, wheat straw, bare(control)] the sub- and the pruning (4th truss or 8th truss) the sub-sub plots. Plant height, plant stem diameter, number of days to first harvest, early yield (g/plant), total yield (g/plant) and fruit weight (g/fruit) were determined during the growing period.

It was observed that low-tunnel and mulching had positive effect in improving the plant development. The highest early yield was obtained from the plants pruned from the 4th truss and mulched with any mulch under low-tunnel. Total yield was highest in plants pruned from 8th truss and mulched with wheat straw mulch.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Abak, K., N. Gürsöz, Y. Pakyürek ve R. Önsinejad, 1990. Malç Uygulamalarının Serada Toprak Sıcaklığı ile Bazı Sebzele-
rin Verim ve Erkencilik Üzerine Etkisi. *Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir*. s:55-62.
2. Anonymous, 1980. Domates, T.S.E. 794. *Türk Standartları Enstitüsü, Ankara*.
3. _____, 1990. Tohumluk Programı. *T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarım Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara*.
4. Anonymous, 1993. Beş Yıllık Kalkınma Planı Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği Özel İhtisas Komisyon Raporu. *Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya*.
5. Babik, S., 1982. Effect of Pruning and Decapitating on the Earliness of Tomatoes Grown in Heated Plastic Tunnels. *Biuletyn Warzy Wniczy, Poland*. pp: 201-212.
6. Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma Deneme Metodları, İstatistik Metodları. *A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayınları No. 1021, Ankara*. 381 s.
7. Ekinci, A.S., 1960. Kârlı Domates Yetiştirilmesi. *Yenilik Basımevi, İstanbul*. 64 s.
8. Gerber, J.M., I. Mohd-Khir, and W.E. Splittoesser, 1988. Row Tunnel Effects on Growth, Yield and Fruit Quality of Bell Pepper. *HortScience* 26(3-4): 191-197.
9. Jarosiewicz, S. and W. Gosiewski. 1987. Leaf and Fruit Growth of Greenhouse Tomatoes in Relation to the Number of Trusses on Hormone Treatment. *Zeszyty Naukowe Akedemi Rolniczej im Hugone Kallataja Krokowie, Ogradnic two*. 210: 11-140.
10. Pekmezci, M., M. Erkan, M. Akıllı ve N. Ercan, 1990. Farklı Isı Perdelerinin Cam Serada Yetiştirilen Önemli Hıyar Çeşitlerinin Erkencilik, Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir*. s: 243-254.
11. Pimpini, F., G. Granguinto, G. Babbo and E. Xodo, 1987. The Effect of Protective Structures and of Pinching on the Earliness of Table Tomatoes in the Greenhouse. *Protte* 16(8/9): 63-73.
12. Salman, S.K., A.F. Abou-Hadid, I.M.J. Beltagy and A.S. Beltagy, 1992. Plastic House Microclimate as Affected by Low Tunnels and Plastic mulch. *Egyptian J. of Hort*. 2: 111-119.
13. Sevgican, A., 1984. Alçak Plastik Tüneller. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 21(1): 101-104.
14. _____, 1989. Örtüaltı Sebzeciliği. *T.A.V. Yayınları No. 19. Yalova*.

15. Splittoesser, W.E., 1990. Vegetable Growing Handbook. Third Edition, *Van Nostrand Reinhold, New York*. 362 p.
16. Tressen, T., 1983. Polyethylene Mulches in Vegetable Production. *Order No. 78-008, Ontario*. 4 p.
17. Türkmen, O., A. Karataş, S. Akıncı ve I.E. Akıncı, 1995. Plastik Serada Yetiştirilen Sivri ve Dolma Biberin Verim ve Erkenciliği Üzerine Malç ve Budamanın Etkileri. *Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt 2*: 87-92.
18. Varış, S., 1989. Malç ve Çeşit Interaksiyonunun, Kuru Şartlarda Açıkta Yetiştirilen Domateslerin Gelişme ve Verimine Etkisi. *Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları No. 73, Araştırmalar No.22*. 30 s.
19. Wien, H.C. and P.L. Minotti, 1988. Increasing Yield of Tomatoes with Plastic Mulch and Apex Removal. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 113(3):342-347.
20. Witter, S.H. and S. Honma. 1979. Greenhouse Tomatoes, Lettuce and Cucumbers. *East Lansing, Michigan University Press*.
21. Yüksel, A.N., 1990. Sera Yapım Tekniği. *Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No.86*. 296 s.