

JEOTERMAL ISITMALI CAM SERADA DOMATES İLE BAZI SEBZELERİN BİRLİKTE YETİŞTİRİCİLİĞİNİN VERİM VE GELİR ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Adem KARATAŞ² Hayri ERDOĞAN³ Halime ÜNLÜ⁴

ÖZET

Araştırma, 2001-2002 yıllarında Dumlupınar Üniversitesi Simav Meslek Yüksekokulu Seracılık Programına ait jeotermal ısıtmalı plâstik serada yürütülmüştür. Denemede, bitki materyali olarak; ana ürün *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Fantastic (144) çeşidi, ara ürün olarak; *Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Yedikule, *Allium cepa* L. cv. Texas early, *Allium sativa* cv. Yerli sarımsak, *Raphanus sativus* L. cv. Cherry Belle kullanılmıştır. Deneme üç tekerrürlü olarak kurulmuş, her sebze türü için yalnız yetiştiricilik kontrol olarak kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda en yüksek LER (AEO: Alan Eşdeğer Oranı) değerleri sırasıyla domates + marul (1.36), domates + soğan (1.13) yetiştiriciliği almış, bunu (1.04) değeri ile domates + sarımsak yetiştiriciliği izlemiştir. Birim alandan sağlanan gelir açısından en yüksek değere domates + marul kombinasyonunda (2.222.146 TL/m²) ulaşılmıştır. Gelir bakımından bu kombinasyonu domates + sarımsak (1.728.127 TL/m²) ve domates + soğan (1.575.775 TL/m²) kombinasyonları izlemiştir. Çalışma sonucunda yalnız domates yetiştiriciliğinin en yüksek ikinci geliri getirdiği (1.762.554 TL/m²) saptanmasına karşılık genel anlamda birlikte yetiştiricilik yalnız yetiştiriciliğe göre geliri artırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Birlikte Yetiştiricilik, Domates, Sera, AEO (Alan Eşdeğer Oranı)

SUMMARY

THE EFFECT OF TOMATO CULTIVATION IN INTERCROPPING SYSTEM WITH SOME VEGETABLE SPECIES ON THE YIELD AND INCOME IN A GEOOTHERMALLY HEATED GLASSHOUSE

The research was conducted in a geothermally-heated greenhouse at Simav vocational school, Dumlupınar University, during 2001 and 2002. The experiment was performed with tomato *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Fantastic (144) as the main crop and *Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Yedikule, *Allium cepa* L. cv. Texas early, *Allium sativa* cv. Yerli sarımsak and *Raphanus sativus* L. cv. Cherry Belle as the intercrops. The experiment was established with three replications sole cultivation of

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Haziran, 2005

²Yrd. Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü İSPARTA

³Tarsus Tarım İlçe Müdürlüğü TARSUS

⁴Araş. Gör., Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü İSPARTA

each vegetable species under investigation was used as the control.

At the end of the study, the highest land equivalent ratio (LER) was obtained from tomato + lettuce (1.36), tomato + onion (1.13) and tomato + garlic (1.04) combinations. The highest income per unit area was received from tomato + lettuce combination (2.222.146 TL/m²) followed by tomato + garlic (1.728.127 TL/m²) and tomato + onion (1.575.775 TL/m²) combinations. Although tomato cultivation as a single crop resulted in the second highest income per unit area (1.762.554 TL/m²), in general intercropping increased the income as compared to the sole cropping systems.

Keywords: Intercropping, Tomato, Greenhouse, LER (Land Equivalent Ratio)

GİRİŞ

Türkiye genelinde seralarımızın %95'inde sebze, %4'ünde süs bitkileri ve %1'inde ise meyve yetiştirilmektedir. Sera sebze üretiminin %51'i domates, %20'si hıyar, %17'si biber, %9'u patlıcan, %3'ünü ise diğer sebzeler oluşturmaktadır (18). Nüfus artışına paralel olarak, artan sebze ihtiyacının karşılanması için; üstün vasıflı tohum kullanmak, üretim alanlarını genişletmek, üretimde yeni teknikler uygulamak ve her türlü bakım işlerini zamanında ve tekniğine uygun bir şekilde yapmak gerekmektedir. Serada birbiriyle uyumlu farklı sebze türlerinin aynı yer ve zamanda beraber yetiştirilmesi; toplam üretim ve geliri artıran tekniklerden biridir.

Sebze yetiştiriciliğinde birlikte yetiştirme sistemlerinin başarısındaki ilk önemli şart uy-

gun bitkilerin seçilmesidir. Bu seçim her bölgeye ve o bölgenin ekolojik şartlarına göre değişmekle birlikte, bitkiler arasında "Agronomik interaksiyon" denilen ilginin varlığına da bağlıdır (Çizelge 1).

Seralarda yoğun bir yetiştiricilik yapıldığından; toprak yorgunluğu, tuzluluk, bitki hastalık ve zararlı problemleri meydana gelmektedir. Birlikte yetiştiriciliğin; hastalık ve zararlı faktörünü azaltması, kullanılan alanın büyük bir kısmının bitki örtüsü ile kaplı olmasından ışık kaybının en aza indirgenmesi, gübre ve pestisid ihtiyacını azaltması, toprak tuzluluğu ve yorgunluğunun önlenmesi gibi bir çok avantajları bulunmaktadır. Bunun yanında işgücü ve maliyeti artırması, besin maddeleri, su ve ışıklanma yönünden rekabetin ortaya çıkması gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır.

Çizelge 1. Domates ile birlikte yetiştirilebilen uyumlu sebzeler ve antagonistleri (3, 14).

Table 1. The probability of the cultivation of tomato with harmonious plants and the antagonist plants.

Sebze türü <i>Vegetable species</i>	Uyumlu bitkiler <i>Harmonious plants</i>	Antagonist bitkiler <i>Antagonist plants</i>
Domates	Soğan, Maydanoz, Marul, Kuşkonmaz, Havuç, Çin Lahanası, Turp, Kabak, Hıyar	Patates, Rezene, Lahana

Ekolojik faktörlere bağlı olarak aynı yerden yılda birden fazla bitki yetiştiriciliği (multiple cropping: çoklu yetiştiricilik) ile birim alandan elde edilen ürün miktarı artırılabilir. Bu artış, iki farklı şekilde sağlanabilmektedir. Birincisi (sequential cropping: birinci ve ikinci ürün yetiştiriciliği); bir ürünün hasadından sonra diğesinin yetiştirilmesi, diğeri ise (intercropping: ara/birlikte/beraber yetiştiricilik); aynı arazide birden fazla uygun bitki türünün aynı anda birlikte yetiştirilmesidir (11, 19).

Wittwer ve Honma (21), Sonbaharda domates yetiştiriciliğinin ekseriyetle marul ile birlikte yapıldığı, Bibb marul çeşidinin Grand Rapids çeşidine göre domates ile birlikte yetiştiricilikte daha uygun olduğunu saptamışlardır. Bu sistemin dezavantajının marul için 18°C'nin altındaki optimum sıcaklık isteğinin, domateslerde ilk salkımda meyve tutumu ve polen üretimini azalttığı bildirilmiştir.

Açık tünelde patlıcan altında kabak yetiştiriciliğinde önemli verim artışı olmamakla bir-

likte kalitede düşme görülmüştür. Patlıcan ve biber altında yerde hıyar yetiştiriciliğinde toplam verimde %40-50 artış sağlanmıştır. Plâstik serada patlıcan altında biber yetiştiriciliğinde kontrole göre verimde %25.6 ve gelirden %70 artış olduğu görülmüştür. Cam serada domates arasında fasulye yetiştiriciliğinde verim artışı olmamasına rağmen toplam gelirden %84'lük artış olmuştur. Hıyar altında biber yetiştiriciliğinde yine verimde artış olmamış, fakat gelirden %37'lik artış sağlanmıştır (8).

Abak ve Ertekin (1), örtüaltı tarımında, marul ve salataların sonbahar yetiştiriciliğinde; domates ile birlikte karışık yetiştirilebileceğine değinmektedirler.

Amerika'da farklı ekim sistemleri üzerinde 1981-1982 yıllarında yürütülen bir çalışmada, domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), baş lahana (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), yaprak lahana (*Brassica oleracea* L. var.

acephala) ve kavun (*Cucumis melo* L.) ayrı ayrı yada domates ile baş lahana, kavun ile de yaprak lahana karışık olarak yetiştirilmiş ve birlikte yetiştirme sisteminin verim, üretim maliyeti ve toplam gelirler yalnız kültür ile karşılaştırılmıştır. 1981 yılında her iki sistemde de baş lahanadan aynı verim elde edilmiştir. Domateste ise yalnız ekimden karışığa göre daha fazla ürün elde edilmiştir. 1982 yılında baş lahanadan yalnız ekimden, karışık halde yetiştiriciliğe göre hem baş lahana hem de domates veriminde artış görülmüştür. En yüksek net gelir, yalnız halde yetiştirilen domatesten elde edilmiştir, bunu, baş lahana domates kombinasyonu takip etmiştir. Diğer sistemler birbirlerinden önemli derecede farklılık göstermemişlerdir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, kullanılan arazinin yalnız ekimde kullanılanın yarısı olmasıdır (5).

Çizelge 2. Bazı sebzelerin birlikte yetiştirme sistemlerinin kavun, yaprak lahana, beyaz lahana ve domates verimine etkisi (5).

Table 2. Effect of different intercropping systems on yields of melon, kale, white cabbage and tomato.

Yıl ve sistem Year and system	Pazarlanabilir verim (ton/ha) Marketable yield		Toplam verim (ton/ha) Total yield	
	Kavun Melon	Yaprak lahana Kale	Beyaz lahana White cabbage	Domates Tomato
1981 Intercrop	10.01 a	9.59 a	23 a	87 b
Monocrop	13.29 a	11.13 a	23 a	125 b
1982 Intercrop	16.58 a	15.97 a	37 a	91 a
Monocrop	24.74 b	20.67 a	42 a	122 a

Çetin ve Ertekin (7), Antalya'da, 1984 yılında plâstik serada sonbahar yetiştiriciliğinde domates bitkileri arasında baş salata ile karışık yetiştiricilik denemelerini iki yıl sürdürmüşlerdir. Araştırmada, iki yılın deneme sonuçları birbirine benzer çıkmıştır. Denemede, ilk yıl Turquesa F1 ve ikinci yıl Dario F1 domates çeşitleri ile 19 baş salata çeşidinin beraber yetiştiriciliğe uygunluğu araştırılmıştır. Domates fideleleri Ağustos sonu, baş salata fideleleri Kasım ayı sonunda dikilmiştir. Sonbahar yalnız domates yetiştiriciliğinde 5865 kg/da ürün alınmasına karşılık, ara yetiştiricilikte %18.4'lük bir düşme ile 4953 kg/da ürün alınmıştır. Baş salatadan ise 4140 kg/da ürün alınmıştır. Domates ile birlikte baş salata yetiştiriciliği için Avon Crips çeşidinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Bangladeş'te yapılan bir çalışmada, lahananın farklı sebzeler ile birlikte yetiştirilmesinin karlılık ve verim üzerine araştırması yapılmış, denemede lahana diğer sebze türlerinden ıspanak, domates ve soğan ile farklı kombinasyonlar halinde beraber yetiştirilmiştir. Sonuç olarak karlılığın lahananın domatesle birlikte yetiştirildiği zaman en yüksek olduğu görülmüştür (16).

Endonezya'da domatesin gelişmesi ve verimi üzerine fasulye ile birlikte yetiştirilmesinin etkisi üzerine bir araştırma yapılmış; domates sıraları arasında bir sıra ve iki sıra halinde fasulye yetiştirilmiştir. Fasulyeler, domateslerle aynı tarihte, iki hafta önce ve iki hafta sonra ekilmiştir. En iyi verim, domates sıraları arasında bir sıra fasulyenin iki hafta önce ekildiği sistemden elde edilmiştir (20).

Arjantin’de 1994 yılında seralarda domates ve biber verimini artırmak için, tek tür olarak biber ve domates; ayrıca biber sıralarına domates ve domates aralarında biber yetiştirmek suretiyle alternatif bir araştırma yapılmıştır. Biber veriminde; yalnız biber, biber sıralarına domates ve domates sıralarına biber kombinasyonlarında önemli bir farklılık görülmemesine rağmen, domateste; biber sıralarına domates ve domates sıralarında biber kombinasyonlarının yalnız domates yetiştiriciliğine göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Domateste bu verim farklılığının meyve büyüklüğünden değil, meyve sayısındaki artıştan kaynaklandığı bildirilmiştir (15).

Serada en fazla yetiştiriciliği yapılan sebze türlerinden domates, hıyar ve biber ile birlikte kıvırcık baş salata ve marulun beraber yetiştirilme imkanları ve uygulamaların verim, erkencilik ve gelir faktörlerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışma, 1998 yılında Simav Meslek Yüksekokulu Seracılık Programına ait jeotermal ısıtmalı cam serada yürütülmüştür. Araştırmada, bitkisel materyal olarak; domateste Artemis F1, hıyarda Melissa F1, biberde Amazon F1, kıvırcık baş salata Great Lakes 118 ve marulda Yedikule çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yalnız yetiştiricilikte; birim alandan en yüksek toplam gelirin elde edildiği ve alan eşdeğer oranının (LER) da en yüksek bulunduğu, sırası ile; biber+marul, biber+kıvırcık baş salata, domates+marul, domates+kıvırcık baş salata ve hıyar+marul kombinasyonlarından en iyi sonuçlar alınmıştır. Bu sonuçlar birlikte yetiştiriciliğin ekonomik yönden daha kârlı olduğunu göstermiştir. En iyi sonucun alındığı biber+marul’un birlikte yetiştiriciliği; toplam ürün miktarını %89, yalnız bibere göre toplam geliri ise %26 artırmıştır (10).

Birlikte yetiştirme sistemlerinin bazı sebze türlerinde bitki gelişmesine, mineral madde alınımına, alan kullanımına, ekonomik dönüşüme ve verime etkisi Erzurum ekolojisinde iki yıl süreyle tarla ve sera şartlarında incelenmiştir. Tarla denemesinde, ana ürün olarak karnabahar ve lahana, ara ürün olarak fasulye, marul, kıvırcık salata, turp ve soğan; sera denemesinde ise, ana ürün olarak hıyar ve patlıcan, ara ürün olarak fasulye, marul ve kıvırcık salata kullanılmıştır. Tarla denemesinde ana ürün karnabahar ve lahana ile ara ürün olarak fasulye, marul, kıvırcık salata ve soğan yetiştiriciliğinin; sera ko-

şullarında ise hıyar veya patlıcan ile marul, kıvırcık salata ve fasulye yetiştiriciliğinin toplam verim ve gelirden artışlar sağladığı belirlenmiştir (22).

Haque ve ark., (12) Bari’de 1999-2000 ile 2000-2001 kış döneminde yaptıkları bir çalışmada ana bitki olarak fasulyeyi, ara bitki olarak ise marul ve ıspanağı kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; fasulye+marul birlikte yetiştiriciliğinden en yüksek gelir ile en yüksek alan eş değeri oranı (2.0) elde edilmiştir.

Resende ve ark., (17) marul ve turpun birlikte yetiştiriciliğinin rahatlıkla yapılabileceğini yaptıkları bir çalışma ile ortaya koymuşlardır.

Chism ve ark., (6) yüksek tünel altında domates ve marulun birbirlerine olan etkilerini inceledikleri bir araştırma sonucunda yüksek tünel altında alanın iyi değerlendirilmesi bakımından sebzeleri ara yetiştiricilik sisteminde yetiştirmenin avantajlı olabileceğini bildirmektedirler.

Bu makale ile ülkemiz seralarında en fazla yetiştiriciliği yapılan domates ile birlikte marul, soğan, sarımsak ve turpun sera şartlarında birlikte yetiştirilebilme olanakları ve birim alandan verim ve gelir bakımından en iyi sonucu veren birlikte yetiştirme sistemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, 2001-2002 yıllarında Dumlupınar Üniversitesi Simav Meslek Yüksekokulu Seracılık Programına ait jeotermal ısıtmalı plâstik serada yürütülmüştür. Denemede, bitki materyali olarak; ana ürün *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Fantastic (144) domates, ara ürün olarak; *Lactuca sativa* L. var. longifolia cv. Yedikule marul, *Allium cepa* L. cv. Texas early soğan, *Allium sativa* cv. Yerli sarımsak, *Raphanus sativus* L. cv. Cherry Belle turp çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre (9) üç tekrarlamalı olarak kurulmuş; her sebze türü için yalnız yetiştiricilik kontrol olarak kullanılmıştır.

Araştırmada üzerinde durulan yalın ve ara yetiştirme sistemlerinin arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla LER “Land Equivalent Ratio” (=Alan Eşdeğer Oranı) değerleri hesaplanmış ve sistemler arasında karşılaştırmalar buna göre yapılmıştır.

Hesaplamalarda aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (2, 12, 13).

$$LER (AEO) = (VM1/VM) + (VB1/VB)$$

VM: Yalın yetiştiricilikteki ana ürün verimi,

VM1: Birlikte yetiştiricilikteki ana ürün verimi,

VB: Yalın yetiştiricilikteki ara ürün verimi,
VB1: Birlikte yetiştiricilikteki ara ürün verimi.

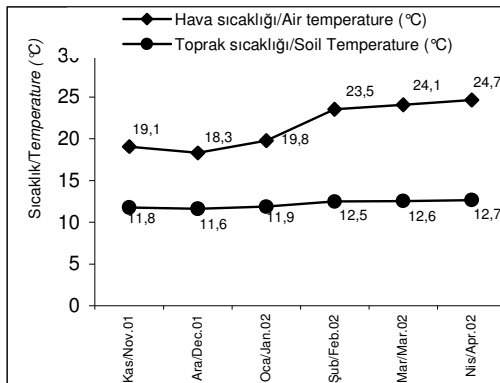
Deneme serasında iklim değerleri HOBO dijital ölçüm ve kayıt cihazı ile Kasım-Nisan aylarında her saat yapılan otomatik ölçüm kayıtlarıyla belirlenmiş; aylık ortalama hava sıcaklıkları 19.1-24.7°C, toprak sıcaklıkları 11.8-12.7°C arasında (Şekil 1); oransal nemin ise %65-77 arasında seyrettiği saptanmıştır (Şekil 2).

Çizelge 3. Ara yetiştiricilik denemesinde materyal ve metoda ilişkin kayıtlar.

Table 3. The records relating to material and method of intercrop experiment.

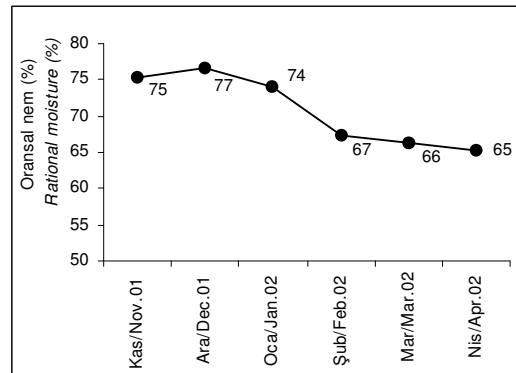
Tür <i>Species</i>	Ana ürün <i>Main crop</i>	Ara ürün <i>Intercrop</i>			
	Domates <i>Tomato</i>	Marul <i>Ettuce</i>	Soğan <i>Onion</i>	Sarımsak <i>Garlic</i>	Turp <i>Radish</i>
Çeşit <i>Cultivar</i>	Fantastic (144)	Yedikule	Texas Early	Yerli	Cherry Belle
Tohum ekim tarihi <i>Seed sowing date</i>	01.11.2001	19.10.2001	19.10.2001	-	19.10.2001
Fide dikim tarihi <i>Seedling planting date</i>	15.12.2001	25.11.2001	25.11.2001	25.11.2001	25.11.2001
Hasat tarihi <i>Harvest date</i>	28 Mayıs-25 Haziran	09.03.2002	19.02.2002	19.02.2002	06.01.2002
Dikim sıklığı (cm) <i>Planting space</i>	50x50	25x25	20x10	20x10	20x10
Parselde bitki sayısı <i>Number of plant in plot of land</i>	15	20	20	15	15

Domates sıra aralarına, ara ürünlerden sadece marulda 1'er tane diğer türlerden ise 2'şer tane dikildi.



Şekil 1. Deneme serasında aylara göre ortalama hava ve toprak sıcaklığı ile ilgili değerler.

Figure 1. The values of average air and soil temperature in respect of months in experiment greenhouse.



Şekil 2. Deneme serasında aylara göre ortalama oransal nemin değişimi.

Figure 2. The variation of average rational moisture in respect of months in experiment greenhouse.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Ara Yetiştirme Sistemlerinin Sebze Türlerine Göre İncelenmesi

Ana ürün olarak kullanılan domatesin verim, meyve çapı ve meyve boyu üzerine ara yetiştirme sistemlerinin etkisi, istatistiki olarak önemsiz çıkmakla birlikte domates+marul'un birlikte yetiştiriciliğinde en yüksek verime ulaşılması dikkati çekmektedir (Çizelge 4).

Ara ürün olarak marulun domatesle birlikte yetiştirilmesi ile yalın marul yetiştiriciliği marulun verim, baş çapı ve bitki boyunu istatistiki yönden önemli derecede etkilememesine rağmen, bu değerlerin birlikte yetiştirme uygulamasında daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5).

Soğan ara ürün olarak domatesle birlikte yetiştirildiğinde marul+domates birlikte yetiştiriciliği ile paralel sonuçlar alınmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 4. Ara yetiştiricilik sisteminde farklı kombinasyonların domateste verim ve meyve özelliklerine etkileri.

Table 4. The effect of different combinations of intercropping on tomato yield and fruit properties.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Verim <i>Yield (kg/da)</i>	Meyve çapı <i>Fruit diameter (cm)</i>	Meyve boyu <i>Fruit length (cm)</i>
Domates + marul <i>Tomato+lettuce</i>	5138.3	5.3	4.7
Domates + soğan <i>Tomato+onion</i>	4408.0	5.5	5.0
Domates + sarımsak <i>Tomato+garlic</i>	4688.9	5.2	4.7
Domates + turp <i>Tomato+radish</i>	4360.0	5.2	4.6
Yalın domates <i>Monoculture+tomato</i>	5025.3	5.5	4.9

Çizelge 5. Marul + domates ve yalın marul yetiştiriciliğinin verim ve bitkisel özelliklere etkisi

Table 5. The effect of lettuce + tomato and monocrop lettuce cultivation on yield and vegetal properties.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Verim <i>Yield (g/bitki)</i>	Baş çapı <i>Head diameter (cm)</i>	Bitki boyu <i>Plant height (cm)</i>
Marul + domates <i>Lettuce + tomato</i>	683,5	52,8	37,5
Yalın marul <i>Monocrop lettuce</i>	507,0	41,4	37,2

Çizelge 6. Soğan + domates ve yalın soğan yetiştiriciliğinin verim ve bitkisel özelliklere etkisi

Table 6. The effect of onion + tomato and monocrop onion cultivation on yield and vegetal properties.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Verim <i>Yield (g/bitki)</i>	Gövde çapı <i>Stem diameter (cm)</i>	Bitki boyu <i>Plant height (cm)</i>	Beyaz gövde uzunluğu <i>White stem length (cm)</i>
Soğan + domates <i>Onion + tomato</i>	24,5 a	0,9	67,9	9,6
Yalın soğan <i>Monocrop onion</i>	15,7 b	0,7	56,8	7,8

Domates arasında sarımsak yetiştiriciliği uygulamasının, sarımsağın verimi ve beyaz gövde uzunluğu üzerine etkileri ($p<0.05$) seviyesinde önemli bulunmuş; tek ürün sarımsak yetiştiriciliğine göre verimde düşme görülmüş-

tür (Çizelge 7). Sarımsakta gövde çapı ile bitki boyu bakımından uygulamalar arasında istatistiksel fark görülmemiş ancak beyaz gövde uzunluğunda önemli bir artış saptanmıştır.

Çizelge 7. Sarımsak + domates ve yalın sarımsak yetiştiriciliğinin verim ve bitkisel özelliklere etkisi.

Table 7. The effect of garlic+tomato and monocrop garlic cultivation on yield and vegetal properties.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Verim <i>Yield</i> (g/bitki)	Gövde çapı <i>Stem diameter</i> (cm)	Bitki boyu <i>Plant height</i> (cm)	Beyaz gövde uzunluğu <i>White stem length</i> (cm)
Sarımsak+domates <i>Garlic+tomato</i>	23,7 b	0,91	62,7	15,5 a
Yalın sarımsak <i>Monocrop garlic</i>	36,0 a	0,89	57,1	13,7 b

Fındık turpunun domates arasında yetiştiriciliği yumru çapı ve koflaşma oranını istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) seviyede etkilerken; incelenen diğer bitkisel özelliklere etkisi önemsiz çıkmıştır. Lezzetin bozulması, gevrekliğin kaybolması, iç boşalması ve keçeleşme anlamına gelen koflaşma olayı; turpun sofralık pazar de-

ğerini ortadan kaldırmaktadır. Fındık turpunun domates arasında yetiştirilmesiyle koflaşma % 58 oranında azalmıştır. Bu durum domatesin gölgeleme etkisiyle fındık turpu üzerindeki sıcaklığı ve ışıklanmayı azaltmasıyla açıklanabilir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Turp + domates ve yalın turp yetiştiriciliğinin verim ve bitkisel özelliklere etkisi.

Table 8. The effect of radish + tomato and monocrop radish cultivation on yield and vegetal properties.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Verim <i>Yield</i> (g/bitki)	Yumru ağırlığı <i>Lump weight</i> (g/yumru)	Yumru çapı <i>Lump diameter</i> (cm)	Yumru boyu <i>Lump length</i> (cm)	Koflaşma oranı <i>Rotten ratio</i> (%)
Turp + domates <i>Radish + tomato</i>	43,6	38,7	4,0 a	4,2	13,0 b
Yalın turp <i>Monocrop radish</i>	53,7	34,7	3,8 b	4,2	31,1 a

Ara Yetiştirme Sistemlerinin Verimlilik Analizi

Ana ürün domates ve ara ürünlerin marul, soğan, sarımsak ve turpun yalın ve beraber yetiştirildiğinde hesaplanan ürün Alan Eşdeğer Oranları (AEO) Çizelge 9'da görülmektedir. Ara yetiştirme kombinasyonlarının tamamında AEO hepsi 1'den yüksek bulunmuştur. Bu durum, denememizde beraber yetiştiriciliğin toplam verim üzerine negatif bir etkisinin olmadı-

ğını göstermektedir. Domates+marul türünün birlikte yetiştiriciliği, Alan Eşdeğer Oranı bakımından en iyi sonucu vermiş (1.36) ve bunu domates+soğan (1.13) kombinasyonu izlemiştir. Bu sonuçlar, ara yetiştirme uygulamalarının domates+marulda %36, domates+soğanın birlikte yetiştirildiğinde ise %13 ürün artışı sağladığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, aynı ürünü elde etmek için belirtilen oranlarda daha fazla üretim alanına ihtiyaç duyulacaktır.

Çizelge 9. Yalın ve beraber yetiştiriciliğe ait alan eşdeğer oranı (LER/AEO) değerleri.
Table 9. Land equivalent ratio values of monocrop and intercrop cultivation.

Ara yetiştirme kombinasyonu <i>Intercrop combinations</i>	Birlikte ana verim <i>Intercrop main yield</i> (kg/m ²)	Yalın ana verim <i>Monocrop main yield</i> (kg/m ²)	Birlikte ara verim <i>Intercrop main yield</i> (kg/m ²)	Yalın ara verim <i>Monocrop main yield</i> (kg/m ²)	LER AEO
Yalın domates <i>Monocrop tomato</i>		5,025			1,00
Yalın marul <i>Monocrop lettuce</i>				8,112	1,00
Yalın soğan <i>Monocrop onion</i>				0,785	1,00
Yalın sarımsak <i>Monocrop garlic</i>				1,800	1,00
Yalın turp <i>Monocrop radish</i>				2,685	1,00
Domates+marul <i>Tomato+ lettuce</i>	5,138	5,025	2,734	8,112	1,36
Domates+soğan <i>Tomato+ onion</i>	4,408	5,025	0,196	0,785	1,13
Domates+sarımsak <i>Tomato+ garlic</i>	4,689	5,025	0,190	1,800	1,04
Domates+turp <i>Tomato+ radish</i>	4,360	5,025	0,349	2,685	1,00

Ara Yetiştiricilik Sistemlerinin Ekonomik Gelir Analizi

Ara yetiştirme sistemlerinden elde edilen gelir miktarlarının hesaplanmasında; sebze türle-

rinin Ülkemiz genelindeki pazar değerlerini temsil edebilecek Antalya Hali fiyatları dikkate alınmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 10. Denemede kullanılan sebzelerin hasat zamanlarına göre 2002 yılı Antalya Hali fiyatları (4).

Table 10. The prices of marketplace vegetables in 2002 of vegetables which were using in the experiment.

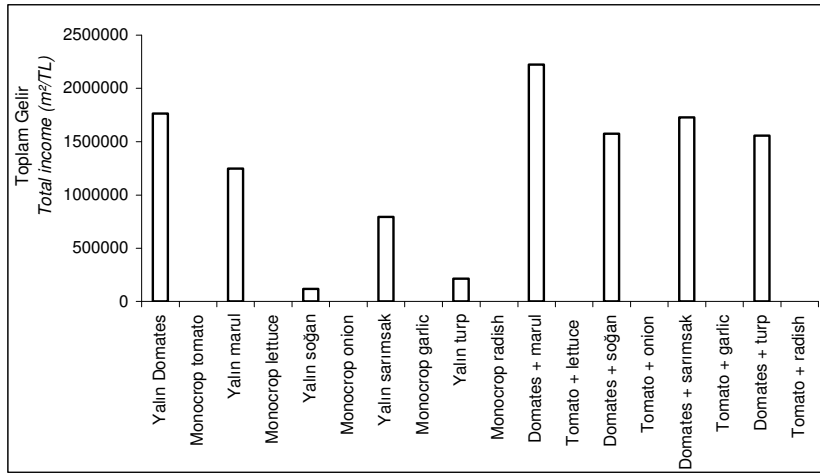
Sebze türü <i>Vegetable species</i>	Hasat zamanı <i>Harvest time</i>	Fiyatı <i>Price (TL/kg)</i>
Domates <i>Tomato</i>	Mayıs	350736
Marul <i>Lettuce</i>	Mart	153606
Taze Soğan <i>Onion</i>	Şubat	151685
Taze Sarımsak <i>Garlic</i>	Şubat	440724
Fındık turpu <i>Radish</i>	Ocak	79713

Ara yetiştirme kombinasyonlarına ait birim alandan sağlanan verim (kg/m²) ve gelir (TL/kg) seviyeleri, ürünlerin hasat tarihlerindeki Hal fiyatlarına göre hesaplanmıştır. Ara ürünlerin tohum ve fide maliyetleri ana giderlerin yanında çok küçük kaldığından önemsiz kabul edilerek, maliyet analizinde dikkate alınmamıştır. Yapılan maliyet analizine göre ; en yüksek

gelir domates+marulun birlikte yetiştiriciliğinden elde edilmiş, bunu yalın domates, domates+sarımsak, domates+soğan ve domates+turpun birlikte yetiştiriciliği takip etmiştir. Ara ürünlerin yalın yetiştiriciliği, gelirin en düşük seviyelerde kalmasına sebep olmuştur (Çizelge 11, Şekil 3).

Çizelge 11. Ara yetiştirme kombinasyonlarına ait birim alandan sağlanan verim ve gelir seviyeleri.
Table 11. The yield and income levels intercrop combinations.

Ara yetiştirme kombinasyonu Intercrop combinations	Ana ürün verimi Main crop yield (kg/m ²)	Ara ürün verimi Intercrop yield (kg/m ²)	Ana ürün fiyatı Main crop price (kg/TL)	Ara ürün fiyatı Intercrop price (kg/TL)	Gelir Income (m ² /TL)
Yalın domates Monocrop tomato	5,025		350736		1762554
Yalın marul Monocrop lettuce		8,112		153606	1246052
Yalın soğan Monocrop onion		0,785		151685	119073
Yalın sarımsak Monocrop garlic		1,800		440724	793303
Yalın turp Monocrop radish		2,685		79713	214029
Domates+marul Tomato+lettuce	5,138	2,734	350736	153606	2222146
Domates+soğan Tomato+onion	4,408	0,196	350736	151685	1575775
Domates+sarımsak Tomato+garlic	4,689	0,190	350736	440724	1728127
Domates+turp Tomato+radish	4,360	0,349	350736	79713	1557013



Şekil 3. Ara yetiştirme sistemlerinin (intercropping) ekonomik analizi.
Figure 3. The economic analyse of intercropping systems.

Ara yetiştiriciliğin (intercropping) sera koşullarındaki tarımsal üretimde rantabilitenin artırılabilmesi için önemi ve ekonomik faydası bu çalışmanın sonuçları ile de gösterilmiştir.

Sonuç olarak; Dünyada birlikte yetiştiricilik konusunda yapılan birçok bilimsel çalışmaya paralel olarak bu çalışmada da olumlu sonuçlar alınmış, birbirlerine uygun sebze türleri ve ara yetiştiricilik yöntemleri seçilmesi sayesinde, bi-

rim alandan daha yüksek toplam verim ve gelir elde edilebileceğini, toprak yorgunluğu ve tuzluluğun önlenmesi ile hastalık ve zararlıların biyolojik yönden kontrolüne yardımcı olabileceği saptanmıştır. Tarımda intercropping (birlikte yetiştiricilik) yetiştirme tekniklerinin yaygınlaştırılması; insanların sağlıklı beslenmesine ve dolaylı olarak Dünya barış ve huzuruna hizmet edecektir.

KAYNAKLAR

1. Abak, K., Ü. Ertekin, 1985. Değişik Sebze Türlerinin Farklı Örtüaltı Tiplerine Uygunluğu. *Türkiye’de Seracılık Sempozyumu. Cam Pazarlama A.Ş. Yayın No: 1985/2, s: 47-59, Ankara.*
2. Akman, Z., 1995. Mısır- Baklagil (Fasulye, Börülce) Çoklu Üretiminde Farklı Ekim Sistemlerinin Verim ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi (Basılmamış, Doktora Tezi). *GOPÜ FBE. 122s, Tokat.*
3. Anonymous, 1990. Vegetable Production Training Manuel. *Asian Vegetable Research and Development Center, P.O. Box 205. Taipei.*
4. Anonim, 2002. Antalya Büyükşehir Belediyesi Toptancı Sebze Hali İstatistikleri. *Antalya.*
5. Brown, J. E., W. E. Splittstoesser and J. M. Gerber, 1985. Production and Economic Returns of Vegetable Intercropping Systems. *J. Amer. Sos. Hort. Sci., 110 (3): 350-353.*
6. Chism, J., L. W. Jett and R. A. Read, 2005. Intercropping Tomatoes With Cool Season Vegetables Within a High Tunnel. *www.plasticulture.org.*
7. Çetin, C., ve Ü. Ertekin, 1987. Karışık Dikim. Örtü Tiplerini Geliştirme ve Örtüaltı Yetiştirme Teknikleri Araştırma Ülkesel Projesi. *Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.*
8. _____, 1982. Karışık Dikim. Seracılık Araştırma Enstitüsü Yıllık Raporları. *Antalya.*
9. Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1021, Ankara.*
10. Erdoğan, H., ve A. Karataş, 2000. Jeotermal Isıtımlı Cam Serada Domates, Hıyar ve Biber ile Birlikte Kıvırcık Baş Salata ve Marul Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. *III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül, Isparta. s. 296-302,*
11. Francis, A. C., 1986. Multiple Cropping Systems. *Macmillan Publishing Company, New York.*
12. Haque, M. E., M. Rahman, M. A. Rahman, A. K. Roy and B. Sikdar, 2003. Lablab Bean Based Intercropping System in Northwest Region of Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Sciences 6 (10): 948-951.*
13. Kass, C. L., 1978. Polyculture Cropping Systems: Review and Analysis. *Cornell International Agriculture Bulletin 32, New York State College of Agriculture and Life Sciences A Statutory College of The State University. At Cornell University, Ithaca, New York.*
14. Kuepper, G., and M. Dodson, 2001. Companion Planting: Basic Concept and Resources. *ATTRA. www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF complant.pdf*
15. Pilatti, R. A., N. F. Gariglio, and H. F. Gutierrez, 1994. Intercropping of Tomato and Pepper to Improve Yields in Greenhouses. *Horticultural- Argentina, (13): 34-35, 82-86.*
16. Quayyum, M. A., and M. Ebrahim Akanda, 1990. Productivity and Profitability of Cabbage Intercropped with Vegetables. *Horticultural Abstracts 60 (9), 7201.*
17. Resende, B. L. A., G. H. D. Canato and A. B. C. Filho, 2003. Productivity of Lettuce and Radish Cultivations as a Function of Spacing and of Time of Establishment of Intercropping. *IX International Symposium on Timing of Field Production in Vegetable Crops.*
18. Sevgican, A., 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği. *Cilt: I. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 528, 476s, İzmir.*
19. Splittstoesser, W. E., 1990. Vegetable Growing Handbook. *Avi Publishing Company Connecticut, USA.*
20. Subhan, E., 1991. Effect of Intercropping with *Phaseolus vulgaris* L. on Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Horticultural Abstracts. 61 (4): 2864.*
21. Wittwer, S. H., and S. Honma, 1979. Greenhouse Tomatoes, Lettuce and Cucumbers. *Michigan State University Pres, p: 173-203. USA*
22. Yıldırım, E., 2003. Farklı Birlikte Yetiştirme Sistemlerinin Bazı Sebze Türlerinde Bitki Gelişmesine, Mineral Madde Alımına, Alan Kullanımına, Ekonomik Dönüşüme ve Verime Etkisi. Atatürk Üniversitesi (Basılmamış, Doktora Tezi). *FBE, 137 sayfa, Erzurum.*

