

Meyve Fidanı Yetiştiriciliğinde Sebze Ara Ziraatinin, Bitki Büyümesi, Verim, Alan Kullanım Etkinliği Ve Ekonomik Gelir Üzerine Etkisi

Hüseyin KARLIDAĞ⁽¹⁾

Ertan YILDIRIM⁽¹⁾

Öz: Sürdürülebilir tarım metotlarına artan ilgi, toprak verimliliğinin korunması, kaynakların etkin kullanımı, elde edilen verimin istikrarlı olması, hastalık ve zararlıların etkinliğinin azaltılmasında önemli rol oynayabildiği için birlikte yetiştiricilik sistemlerini teşvik etmektedir. Bu araştırmanın amacı kayısı ve kiraz fidan yetiştiriciliğinde ara ürün olarak marul ve turp ile birlikte yetiştiriciliğin bitki büyümesi, verim, alan kullanım etkinliği ve ekonomik gelir üzerine etkisini belirlemektir. Araştırma tarla şartlarında 2005 -2007 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede kayısı ve kiraz fidanlarının sıra arasında marul ve turp ile yetiştirilmiştir. Denemede kullanılan türler aynı zamanda yalın parsellerde yetiştirilmişlerdir. Araştırma sonunda birlikte yetiştiriciliğin kayısı ve kiraz fidanları üzerine olumsuz etki göstermediği, alan kullanım etkinliğinin göstergesi olarak kullanılan Alan Eşdeğer Oranı (AEO) değerlerinin 1'den büyük olduğu ve birlikte yetiştiriciliğin elde edilen geliri fidan yalın yetiştiriciliğe göre önemli derecede artırdığı belirlenmiştir. Araştırmada kayısı ile birlikte yetiştirildiğinde ara ürün olarak kullanılan marul ve turpta bitki ağırlığının yalın yetiştiriciliğine göre olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Çalışma sonunda, birlikte yetiştiriciliğin özellikle sınırlı kaynaklara sahip fidan üreticileri için elde edilen verim ve geliri artırdığı ve kaynakları daha etkin kullandığı için birlikte yetiştiricilik tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ara Ziraati, Meyve Fidanı, Sebze Yetiştiriciliği, Meyve Yetiştiriciliği

The Effect of Vegetable Intercropping on Plant Growth, Yield, Land Equivalent Ratio and Economic Income in Sapling Growing

Abstract: The increasing concern on agricultural sustainability favours the maintenance of the intercropping systems, due to an positive effect on soil conservation and improvement of soil fertility, more stable yields of intercropping systems using natural resources more effectively, and its great potential for pest and disease reduction. The objective of this study was to determine the effect of different intercropping systems on growth and yield of apricot, cherry, lettuce and radish under field conditions in 2005 - 2007. In addition, Land Equivalent Ratio (LER) and economic net income were determined to assess the efficiency of different cropping systems. The apricot (*Prunus armeniaca L.*) and cherry (*Purumus avium L.*) were intercropped with cos lettuce (*Lactuca sativa L. var. longifoila*) and radish (*Raphanus sativus L.*) as intercrop. Each intercrop was planted in the middle of between apricot and cherry rows in separate plots. All crops were grown also in pure stands. Results of this study indicated that different intercropping systems compared to sole did not affect some growth characteristics of apricot and cherry. Net income increased when used cos lettuce or radish as intercrop. The study showed that apricot or cherry sapling growing based intercrop treatments might provide the highest total yield as well as profitability.

Key words: Intercropping, Sapling, Vegetable Growing, Fruit Growing

Giriş

Dünyada nüfusun sürekli artmasına rağmen, tarım alanlarını genişletme olanaklarının sınırlı olması, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasını gerekli kılmaktadır. Ekolojik koşullara bağlı olarak bir yılda, aynı alanda birden fazla ürün yetiştirilmesi ile birim alandan elde edilen verimi artırmak mümkündür. Bu, aynı alanda, eş zamanlı olarak birden fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi (intercropping) ile de gerçekleştirilebilmektedir (Midmore 1993).

Birlikte yetiştiricilik uygulamaları ile yalın yetiştiriciliğe göre su ve gübre gibi girdiler yetiştirme

alanı (Li ve ark. 1999) daha etkin kullanılmaktadır. Bu uygulamalarla, daha sık bir bitki (Zimmermann, 1996) ile örtüsü oluşturularak erozyonun önlenmesi (Nissen ve ark., 2001), yabancı ot kontrolüne olanak sağlanması (Baumann ve ark. 2000) ve hastalık ve zararlıların daha kolay kontrolü de mümkündür (Theunissen, 1997). Ayrıca, birlikte yetiştiricilikte türlerden birinin verim kaybına uğraması veya fiyat dalgalanmalarından kaynaklanabilecek risk, diğer ürün veya ürünlerden elde edilecek verimle telafi edilebilmektedir (Nissen ve ark., 2001). Bunların yanında, birlikte yetiştiriciliğin,

⁽¹⁾ **Yazışma Adresi:** Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, Organik Tarım Programı, İspir, Erzurum
karlidag@atauni.edu.tr

genellikle birim alandan elde edilen toplam verim ve net geliri, yalnız yetiştiriciliğe göre artırdığı (Ojeifo ve ark., 2007a,b); vejetasyon süresi kısa, ekolojik şartların ikinci ürünün yetiştirilmesine imkan vermeyen bölgelerde çeşitlilik açısından daha etkili bir üretim metodu olabileceği de belirtilmiştir (Natarjan ve Willey 1985). Arazinin kıt ve insan gücünün ucuz olduğu, gelişmekte olan birçok ülkede, özellikle kısıtlı olanaklara sahip işletmeler birlikte yetiştiricilik sistemlerini tercih etmektedirler (Brown ve ark. 1985). Son yıllarda, birlikte yetiştiricilik sistemleri Avrupa da ekonomik ve çevresel anlamda alternatif üretim sistemleri arasında ilgi çekici olmaya başlamıştır (Chiffot ve ark., 2006).

Birlikte yetiştiricilikte, bir arada yetiştirilen bitki türleri birbirleri üzerine olumlu etkileşim göstererek verim artışına neden olabilirler. Örneğin, birlikte yetiştiricilikte kullanılan ürünlerin biri baklagil olması durumunda azot fiksasyonu ile baklagil olmayan ürüne de azot sağlanmış olur. Bu sistemlerde ayrıca azot fiksasyon etkinliğinin de arttığı tespit edilmiştir (Zhou ve ark., 2000;) Kessel ve ark., 2000) Ayrıca, özellikle sıcak iklim bölgelerinde birlikte yetiştiricilikte gölgeleme etkisi ile toprakta hem nem kaybını hem de toprak sıcaklığını azaltarak diğer bitkiler üzerine olumlu etki gösterebildikleri belirlenmiştir (Sharaiha ve Hattar 1993).

Sınırlı kaynaklara sahip üreticiler için, sebze yetiştiriciliğinde toplam verim ve elde edilecek geliri artırmak, iş gücünü ve girdileri daha etkin kullanması nedeniyle farklı sebzelerin kombinasyonundan oluşan birlikte yetiştiricilik sistemleri tavsiye edilmektedir (Yıldırım ve Güvenç, 2004; Yıldırım ve Güvenç, 2005; Güvenç ve Yıldırım, 2006). Birlikte yetiştiricilik uygulamaları ayrıca çilek ile bakla, çilek ile marul, soğan ve turpun bir arada yetiştirilmesinde de verim ve elde edilen geliri ve alan kullanım etkinliğini artırdığı tespit edilmiştir (Karlıdağ ve Yıldırım, 2007; Karlıdağ ve Yıldırım, 2008).

Fidan ile yapılan birlikte yetiştiricilik sistemlerinde kullanılan ara ürünlerin uzun boylu olması veya gübreleme yapılmaması durumunda ara ürünlerin fidanlar ile ışık ve besin elementi açısından fidan ile rekabete gireceği ve fidanların büyümesi üzerine olumsuz etki göstereceği, bunun yanında uygun gübreleme programı ile kısa boylu sebzelerle birlikte yetiştiriciliğin fidan gelişimine olumlu etki gösterebileceği bildirilmiştir (Nissen ve ark., 2001).

Ojeifo ve ark. (2007a) Nijerya' da turunçgil fidan üretiminin 18 ay civarında bir zaman aldığını ve sınırlı kaynaklara sahip olan üreticilerin arazilerini bu kadar uzun süre tek bir ürüne bağlamalarının ekonomik açıdan zor olduğunu rapor etmiştir. Ojeifo ve ark. (2007a b) turunçgil (mandarin) fidan aralarında karpuz ve kavun yetiştiriciliği yapmışlar araştırma sonunda birlikte yetiştiriciliğin elde edilen geliri önemli derecede

artırdığı, fidanların büyümesi üzerine olumsuz etkisi olmadığı hatta yabancı ot populasyonunu baskı altına aldığı belirlenmiştir. Yapılan diğer bir araştırmada kiraz ve ceviz fidanlarının arasında buğday, arpa ve ayçiçeği yetiştiriciliğinin fidanlarda gövde çapı, sürgün boyu ve gövde hacim indeksi üzerine olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir (Chiffot ve ark., 2006).

Birlikte yetiştiricilikte belirtilen faydaların sağlanabilmesi için tür veya çeşitlerin seçiminde; bitkilerin toprak altı ve toprak üstü morfolojik yapıları, besin gereksinimleri ve kimyasal etkileşimlerinin (allelpatik) olup olmadığı göz önünde tutulmalıdır (Davis ve Wolley 1993). Bu amaçla, sınırlı kaynakların en etkili kullanımını sağlamak için birlikte yetiştiriciliğe uygun tür ve çeşit kombinasyonları belirlenmelidir (Hauggaard-Nielsen ve Jensen 2001). Fidan yetiştiriciliğinde kısa vejetasyona sahip marul ve turp ile birlikte yetiştiriciliğinin bitki büyümesi, alan kullanım etkinliği ve verim üzerine etkisi üzerine araştırmalar sınırlıdır. Bu araştırmada, meyve fidanı (kiraz, kayısı) sıra aralarında marul ve turp yetiştirilmesinin verim, bitki gelişimi ve alan kullanım etkinliği üzerine etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Yukarı Çoruh Vadisi (İspir)'inde (40° 29' kuzey enlemi, 41° 01' doğu boylamı, 1200 m yükseklik) Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO'na ait deneme arazisinde, 2005-2007 yıllarında yürütülmüştür. Yöreyle ait iklim verileri Çizelge 1'de, deneme alanına ait bazı toprak özellikleri ise Çizelge 2'de sunulmuştur.

Araştırmada, ana bitki olarak, 2006 yılında çöğür anaçları (kayısı için zerdali ve kiraz için mahlep) ve 2007 yılında ise bu anaçların yerinde aşılınması ile elde edilen aşılı fidanlar (zerdali çöğürleri üzerine Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ve mahlep çöğürleri üzerine ise 0900 kiraz çeşidi aşılanmış) kullanılmıştır. Ara bitki olarak marul (*Lactuca sativa* L. var. Longifolia cv. Yedikule-44 marul) ve turp (*Raphanus sativus* L. Cherry Belle) kullanılmıştır.

Zerdali (*Prunus armeniaca* L.) ve mahlep (*Prunus mahaleb* L.) tohumları 15 Kasım 2005 de hazırlanan fidan parsellerine 100x20 cm sıra arası-sıra üzeri mesafelerde ekilmiştir. 2006 yılı baharından itibaren çöğürlere gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. 15 Ağustos 2006 da çöğür sıra aralının tam orta kısmına gelecek şekilde turp tohumları ve daha önce viyollerde yetiştirilen 2-3 yapraklı marul fideleri sırasıyla 100x5 cm ve 100x30 cm sıra arası-sıra üzeri mesafede ekilip-dikilmiştir. Her parselde 6 sıra zerdali ya da mahlep çöğürü bulunup, her sıra ise 50 çöğürden oluşmaktadır. Ayrıca zerdali ve mahlep çöğürleri ile ara ürünler olan marul ve turpta yalnız parsellerde yetiştirilmişlerdir. Yalnız parsellerde marul (30x30 cm) ve turp (15x5 cm) tavsiye edilen sıra arası-üzeri mesafelerde yetiştirilmişlerdir.(Günay,1992; Günay, 1993).Söz konusu

işlemler ikinci yılda da aşılı fidanlar arasında aynen tekrar edilmiştir.

Fidanlarda gövde çapı ve boy ölçümleri her iki yılda da yapılmıştır. Yine her iki yılda da pazarlanabilir ebada gelen

marul ve turp bitkileri sökülerek, marul için bitki uzunluğu, bitki ağırlığı ve verim; turp için kök çapı (şişkin kısmın), kök uzunluğu, bitki ağırlığı, kök ağırlığı ve verim belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yöreye ait bazı iklim verileri

Table 1. Some climatic datas of experimental area

Parametreler Parameters	2006 AYLAR MONTHS											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Ortalama Yağış(mm) Mean Precipitation	22.1	22.9	33.2	111.8	77.3	14.0	47.8	7.3	30.9	88.0	51.5	9.5
Ortalama sıcaklık (°C) Mean Temperature	-5.1	-0.4	5.7	10.3	14.7	21.9	22.3	26.4	18.2	12.1	3.5	-6.2
Ortalama nem (%) Mean Humidity	70.8	67.2	55.8	62.4	57.4	52.7	56.5	45.1	52.4	65.0	65.3	73.9
	2007											
Ortalama Yağış(mm) Mean Precipitation	32.4	24.7	51.0	92.7	71.6	43.6	37.7	30.8	-	50.3	142.7	44.1
Ortalama sıcaklık (°C) Mean Temperature	-4.3	-1.7	4.7	6.0	16.5	19.1	22.4	23.3	20.4	13.6	3.8	-1.2
Ortalama nem (%) Mean Humidity	70.9	69.0	68.2	68.2	63.2	57.4	54.1	59.8	54.4	64.4	70.3	70.2

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Some soil physical and chemical characteristics of experimental area

Kum Sand	Silt Silt	Kil Clay	O.M	CaCO ₃	N	P	pH	EC x10 ⁶	Ca	Mg	K	Na
		%			mg kg ⁻¹		2:1 (S:W)	dS m ⁻¹			cmol _c kg ⁻¹	
41.4	42.5	19.7	2.01	5.60	4.8	9.31	7.3	2.05	10.24	4.20	1.10	0.42

Denemede sulama, damla sulama şeklinde yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele çapalama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince kimyasal mücadele yapılmamıştır.

Birlikte üretim sistemlerinin birim alan kullanım etkinliğini belirleyebilmek amacıyla Alan Eşdeğer Oranı (AEO) [Land Equivalent Ratio (LER)] hesaplanmıştır. Alan Eşdeğer Oranı (AEO) bitki türlerinin yalnız ve birlikte üretim verimlerine ait oransal değerlerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Alan Eşdeğer Oranı Vandermeer (1989)'e göre hesaplanmıştır:

$$LER(AEO) = AI/AS + BI/BS$$

Bu eşitlikte kullanılan sembollerin açılımı aşağıdaki gibidir:

AI= A ürününün birlikte yetiştiricilikteki (Intercropping)

verimi

AS= A ürününün yalnız yetiştiricilikteki (Sole-cropping) verimi

BI= B ürününün birlikte yetiştiricilikteki (Intercropping)

verimi

BS= B ürününün yalnız yetiştiricilikteki (Sole-cropping) verimi
AEO değerinin 1'den büyük olması birlikte yetiştiriciliğin yalnız yetiştiricilikten verim ve arazi kullanım açısından daha etkili; AEO değerinin 1'den küçük değere sahip olması ise birlikte yetiştiriciliğin yalnız yetiştiriciliğe göre daha az etkili olduğunu ifade etmektedir (Vandermeer, 1989). Denemede, AEO değerlerinin hesaplanmasında kayısı ve kiraz fidanlarına ait oransal verimler (AI/AS) yalnız ve birlikte yetiştiricilikte bitki gelişimi bakımından farklılık bulunmadığı için 1 olarak değerlendirilmiştir (Ojofo ve ark 2007 b)

Denemede kullanılan farklı yetiştirme uygulamalarının karlılığını tespit etmek amacıyla ekonomik net kar (YTL/da) belirlenmiştir. Net karın hesaplanmasında amortisman giderlerinin tüm sistemlerde aynı olduğu farz

edilerek, hesaplamaaya dahil edilmemiştir. Bu amaçla aşağıda sunulan eşitlikten yararlanılmıştır (Miller 1982, Brown ve ark. 1985, Karagölge 1996).

Ekonomik net kar=Üretim değeri–(Doğrudan Masraflar+Dolaylı Masraflar)

Üretim Değerinin belirlenmesinde;

Üretim Değeri=Elde edilen ürün miktarı x birim fiyatı eşitliğinden yararlanılmıştır.

Birim fiyat olarak, denemede kullanılan yörede türlere ait çiftçinin eline geçen fiyatlar kullanılmıştır. Fidanlar 2007 yılı sonbaharında satış değeri üzerinden değerlendirilmiştir. Marul ve turp için ekonomik analiz 2006 ve 2007 satış değerleri göz önüne alınarak yapılmıştır.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda elde edilen veriler ANOVA yöntemine göre analiz edilmiş, ortalamalara ait farklılıklar LSD (P<0.05) testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı bitki kombinasyonlarının kayısı ve kiraz fidanlarında gövde çapı ve fidan boyuna etkisi Çizelge 3 ve Çizelge 4’de sunulmuştur. Çizelgelerden de görülebileceği gibi, marul ya da turpla birlikte yetiştiricilik hem kayısı hem de kiraz fidanlarında gövde çapını ve fidan boyunu istatistiksel anlamda (p<0.05) önemli olarak etkilememiştir.

Bu durumun, farklı morfolojik yapı ve gelişme süresine sahip bitkilerden oluşan birlikte yetiştirme uygulamalarında yalın yetiştiriciliğe göre, birim alanda ışık, bitki besin maddesi ve su gibi kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasına bağlı olduğu bildirilmiştir (Ojeifo ve ark., 2007a,b). Denemeden elde edilen sonuçlara paralel olarak, mandarin fidanları arasında kavun ya da karpuz yetiştiriciliğinde (Ojeifo ve ark, 2007a b), kiraz ve ceviz fidanları arasında buğday arpa ve ayçiçeği yetiştiriciliğinde (Chiffot ve ark., 2006) ara ürünlerin fidanlarda bitki gelişimi üzerine olumsuz etki göstermediği hatta olumlu olarak etkilediği rapor edilmiştir. Yine daha önce yürütülen araştırmalarda, ara ürün olarak marulun, brokkoli (Gliessman, 1998), karnabahar (Yıldırım ve Güvenç., 2005) ve lahanada (Güvenç ve Yıldırım., 2006) bitki gelişmesini ve verimi olumsuz etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca, uzun boylu bitkilerin kısa boylu olanlara göre rekabet kabiliyetlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Fukai ve Trenbath, 1993). Araştırmada da, kayısı ve kiraz gibi vejetasyon süresi uzun, bitki hacmi büyük olan türlerle, marul ve turp gibi kısa vejetasyon süresine sahip ve küçük hacimli türlerin birlikte yetiştirildiği dikkate alındığında, bitki gelişmesi bakımından elde edilen bulguların belirtilen sonuç ve görüşleri desteklediği söylenebilir. Cabanettes ve ark. (1999) özellikle geniş aralıklı plantasyonlarda ağaçlarla tek yıllık ürünlerin birlikte yetiştiriciliğinin ekonomik ve çevresel olarak olumlu etki gösterdiğini ileri sürmüştür.

Çizelge 3. Farklı bitki kombinasyonlarının kayısı fidanında gövde çapı ve fidan boyuna etkisi

Table 3. The effects of different plant combinations on stem diameter and height of apricot saplings

Kombinasyon Combination	Gövde Çapı (cm) Stem diameter		Fidan Boyu (cm) Sapling height	
	2006	2007	2006	2007
Kayısı (yalın) Apricot (sole)	1,26	1,85	155,54	152,52
Kayısı + marul Apricot+lettuce	1,28	1,92	156,52	153,47
Kayısı + turp Apricot+radish	1,27	1,87	153,24	156,00
LSD _{0.05}	ÖD (n.s)	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD: ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir

NS: non significant.

Çizelge 4. Farklı bitki kombinasyonlarının kiraz fidanında gövde çapı ve fidan boyuna etkisi

Table 4. The effects of different plant combinations on stem diameter and height of sweet cherry saplings

Kombinasyon Combination	Gövde Çapı (cm) Stem diameter		Fidan Boyu (cm) Sapling height	
	2006	2007	2006	2007
Kiraz (yalın) Cherry (sole)	1,16	1,88	114,49	144,99
Kiraz + marul Cherry +lettuce	1,18	1,78	113,97	141,31
Kiraz + turp Cherry +radish	1,14	1,85	114,28	142,00
LSD _{0.05}	ÖD(n.s)	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD: ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir

Çizelge 5 farklı bitki kombinasyonlarının marulda bitki uzunluğu, bitki ağırlığı ve verim üzerine etkisini göstermektedir. 2006 yılında marulda bitki uzunluğu bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık tespit edilememiş, 2007 yılında ise birlikte yetiştiricilik marulda bitki uzunluğunu istatistiksel anlamda ($p < 0.05$) artırmıştır. Bu durum ikinci yıl fidanların daha fazla boylanıp dallanarak gölge etkisi yapmasından kaynaklanabilir. Her

iki yılda da kayısı+marul kombinasyonu marulda bitki ağırlığını önemli derecede ($p < 0.05$) azaltmış, yalın marul yetiştiriciliği ile kiraz+marul yetiştiriciliği arasında bitki ağırlığı bakımından farklılık saptanmamıştır. Bu durum kayısı fidanlarında yan dal oluşumunun fazla olması ve kayısı fidanları arasındaki marullara güneş ışığının daha az gelmesinden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 5. Farklı bitki kombinasyonlarının marulda bitki uzunluğu, bitki ağırlığı ve verim üzerine etkisi
Table 5. The effects of different plant combinations on plant height, weight and yield of lettuce

Kombinasyon Combination	Bitki uzunluğu (cm) Plant length		Bitki ağırlığı (g) Plant weight		Verim (t/da) Yield	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Marul (yalın) Lettuce (sole)	26,00	27,67 c ^z	820 a ^z	683 a ^z	9,11 a ^z	7,59 a ^z
Kayısı + marul Apricot+lettuce	27,16	40,67 a	509 b	650 b	1,70 c	2,17 b
Kiraz + marul Cherry +lettuce	26,10	37,33 b	813 a	722 a	2,71 b	2,41 b
LSD _{0.05}	ÖD (N.S)	5,23	26,41	30,11	0,91	1,26

z: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir

ÖD: ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir

Number with the same letters are not statistically different at 0.05.

NS: non significant.

Araştırmada turpun kayısı ve kiraz fidanı ile birlikte yetiştirilmesinin turpta, kök çapı, kök ağırlığı, bitki ağırlığı ve verimi önemli derecede ($p < 0.05$) etkilediği saptanmıştır (Çizelge 6). Kayısı fidanlarının arasında yetiştiricilik her iki yılda da turpta kök çapını, kök uzunluğunu, kök ağırlığını ve bitki ağırlığını yalın yetiştiriciliğe göre istatistiksel anlamda azaltmıştır. Kiraz ile birlikte yetiştiricilikte ise kök

çapı, kök uzunluğu ve 2007 yılında bitki ağırlığı bakımından yalın yetiştiricilikle arasında önemli farklılık belirlenmemiştir. Fidan ile birlikte yetiştiricilik her iki yılda da verimi yalın yetiştiriciliğe göre önemli düzeyde ($p < 0.05$) azaltmıştır. Bu azalma özellikle birlikte yetiştiricilik parsellerindeki bitki sayısının yalın parsellerdeki parsellerden az olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 6. Farklı bitki kombinasyonlarının turpta kök çapı, kök uzunluğu, kök ağırlığı, bitki ağırlığı ve verim üzerine etkisi
Table 6. The effects of different plant combinations on root diameter, root length, root weight and yield of radish

Kombin. Radish (sole)	Kök çapı (cm) Root diameter		Kök uzunluğu (cm) Root length		Kök ağırlığı (g) Root weight		Bitki ağırlığı Plant weight		Verim (kg/da) Yield	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
	Turp (yalın) Radish (sole)	4,95a ^z	4,60a ^z	5,23a ^z	4,25a ^z	64,06a ^z	48,91a ^z	101,14a ^z	84,41a ^z	6,53a ^z
Kayısı + turp Apricot+radish	3,47b	4,04b	4,27b	3,82b	36,65b	32,58b	63,43c	55,23b	1,12c	0,94b
Kiraz+turp Cherry +radish	4,88a	4,89a	5,15a	4,02a	61,09a	34,23b	94,05b	78,9a	1,64b	1,11b
LSD _{0.05}	0,24	0,32	0,45	0,35	2,11	4,16	5,67	7,94	0,36	0,42

z: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir

Number with the same letters are not statistically different at 0.05.

Birlikte yetiştiricilik sistemlerinin yalın yetiştiriciliğe göre sistemi oluşturan türlerin farklı kök yapıları ve gereksinim duydukları kaynaklara farklı zamanlarda daha fazla ihtiyaç duymaları nedeniyle daha geniş toprak alanını kapladığı ve bundan dolayı bitki besin maddesi ve su gibi

toprak kaynaklarından daha etkin bir şekilde yararlandıkları ileri sürülmüştür (Francis, 1989; Woolley ve Davis, 1991; Morris ve Garrity, 1993).

Farklı toprak altı ve toprak üstü yapılarına sahip türlerden oluşan birlikte yetiştiricilik sistemlerinde ışık ve

toprak kaynakları için türler arası rekabet azalır ya da tamamen ortadan kalkabilir. Yine farklı büyüme hız ve sürelerine sahip yada büyüme kaynaklarına gereksinim gösterme en fazla gereksinim gösterme zamanları çakışmayan türlerden oluşan birlikte yetiştiricilik sistemlerinde kaynaklar en iyi şekilde kullanılır dolayısı ile alan kullanım etkinlikleri çok yüksektir (Fukai ve Trenbath, 1993). Nitekim araştırmamızda sonbahara doğru fidanların büyüme ve gelişime hızları yavaşlamaya başlamakta ve kaynakları kullanma hızları ve miktarları da düşmektedir.

Çizelge 7’de farklı birlikte yetiştiricilik sistemlerine ait alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerleri sunulmaktadır. Çizelge incelendiğinde denemede kullanılan tüm birlikte yetiştiricilik sistemlerinde AEO değerlerinin 1’den büyük olduğu görülmektedir. En yüksek AEO değeri kiraz+marul (1.31) yetiştiriciliğinden elde edilmiş bunu sırasıyla kiraz+turp (1.26), kayısı+ marul (1.23) ve kayısı+turp (1.20) sistemleri izlemiştir. AEO değerlerinin 1 den büyük olması birlikte yetiştiriciliğin yalnız yetiştiriciliğe göre mevcut alan ve kaynakları daha iyi kullandığı ve verimliliği artırdığını göstermektedir (Fukai, 1993). Araştırmadan elde edilen bulgulara paralel olarak mandalin fidanları arasında kavun yada karpuz yetiştiriciliğinde (Ojeifo ve ark, 2007a, b), kiraz ve ceviz fidanları arasında buğday arpa ve ayçiçeği yetiştiriciliğinde (Chiffot ve ark., 2006) AEO değerlerinin 1 den büyük olduğu tespit edilmiştir. Yine çilek ile bazı sebze türlerinin birlikte yetiştiriciliğinde AEO değerlerinin 1 den büyük olduğu belirlenmiştir. (Karlıdağ ve Yıldırım., 2007; Karlıdağ ve Yıldırım, 2009).

Kayısı ve kiraz fidanı ile marul ve turp birlikte yetiştiricilik sistemleri ekonomik geliri istatistiksel anlamda önemli derecede ($p < 0.05$) etkilemiştir. Willey (1979) AEO değerlerinin pratikte öneminin ancak ekonomik gelirle orantılı olduğunda ortaya çıkacağını, Muoneke ve Asiegbu (1997) yüksek AEO değerlerinin her zaman yüksek gelir anlamına gelmeyebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenlerden dolayı farklı birlikte yetiştiricilik sistemlerini değerlendirirken bunların ekonomik getirisi dikkate alınmalıdır. Araştırmada en fazla gelirin AEO değerlerine paralel olarak sırasıyla kiraz+marul yetiştiriciliğinden elde edilmiş bunu sırasıyla kiraz+turp, kayısı+marul ve kayısı+turp sistemleri izlemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular daha önceki mandalin fidanları arasında kavun yada karpuz yetiştiriciliğinde elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (Ojeifo ve ark, 2007a, b).

Çizelge 7. Farklı bitki kombinasyonlarının fidan+sebze birlikte üretim sistemlerinde alan kullanım etkinliği (LER) ve ekonomik gelir üzerine etkisi (iki yıl toplam)

Table 7. The effect of different plant combinations on Land Equivalent Ratio (LER) and economic income in sapling+vegetable intercropping systems

Kombinasyon <i>Combination</i>	LER	Gelir (TL/da) <i>Income</i>
Kayısı (yalın) <i>Apricot (sole)</i>	1.00 e ^z	17850 e ^z
Kayısı + marul <i>Apricot+lettuce</i>	1.23 c	21113 b
Kayısı + turp <i>Apricot+radish</i>	1.20 d	20461 c
Kiraz (yalın) <i>Cherry (sole)</i>	1.00 e	18750 d
Kiraz + marul <i>Cherry+lettuce</i>	1.31 a	22010 a
Kiraz + turp <i>Cherry+radish</i>	1.26 b	21854 a
LSD _{0.05}	0.06	162

z: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli değildir.

Number with the same letters are not statistically different at 0.05.

Sonuç

Kayısı ve kiraz fidanları ile marul ve turp birlikte yetiştiriciliğinin fidanların gelişimi üzerine olumsuz etki göstermediği, alan kullanım etkinliği ve elde edilen geliri artırdığı tespit edilmiştir. Buna göre kayısı ve kiraz fidanı yetiştirilen alanlardan birlikte yetiştiricilik ile ek ürün alınması mümkündür. Nitekim, alan kullanım etkinliğini gösteren AEO değerinin tüm birlikte yetiştirme parsellerinde 1’den büyük çıkması kayısı ve kiraz fidanı yetiştiriciliğinde birlikte yetiştiriciliğin yalnızına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre; yörede kayısı ve kiraz fidanı yetiştiriciliğinde fidan sıra aralarında marul ve turp yetiştirilerek, ilave verim elde edilebileceği, kaynakların daha etkin kullanılabilmesi ve elde edilen gelirin artırılabilmesi söylenebilir.

Kaynaklar

- Baumann, D.T., Bastiaans, L., Kropff, M.J., 2001. Competition and crop performance in a leek-celery intercropping system. *Crop Science*, 41, 764-774.
- Brown, J.E., Splittstoesser, W.E., Gerber, J.M., 1985. Production and economic returns of vegetable intercropping systems. *J.Amer.Soc. HortScience*, 110 (3), 350-353.
- Cabanettes, A., Auclair D., Imam, W., 1999. Diameter and height growth curves for widely-spaced trees in European agroforestry. *Agrofor. Syst.* 43: 169–181.
- Chiffot, V., Bertoni, G., Cabanettes, A., Gavaland, A., 2006. Beneficial effects of intercropping on the growth

- and nitrogen status of young wild cherry and hybrid walnut trees. *Agroforestry Systems* (2006) 66:13–21.
- Davis, J.H.C., Wolley, J.N., 1993. Genotypic requirement for intercropping. *Field Crops Research*, 34, 407-430.
- Francis, C.A., 1989. Biological efficiencies in multiple-cropping systems. *Advances in Agronomy*, 42, 1-42.
- Fukai, S., Trenbath, B.R., 1993. Processes determining intercrop productivity and yields of component crops. *Field Crops Research*, 34, 247-271.
- Gliessman, S.R., 1998. Agro-Ecological Processes in Sustainable Agriculture. *Sleeping Bear Press*, Chelsea, MI., USA.
- Günay, A., 1992. *Özel Sebze Yetiştiriciliği*. Cilt I. Çağ Matbaası, Ankara.
- Günay, A., 1993. *Özel Sebze Yetiştiriciliği*. Cilt II. Serler. Çağ Matbaası, Ankara
- Güvenç, İ., Yıldırım, E., 2006. Increasing Productivity with Intercropping Systems in Cabbage Production, *Journal of Sustainable Agriculture*, 28 (4), 29-44.
- Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E.S., 2001. Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability. *Field Crops Research*, 72, 185-196.
- Karagölge, C., 1996. Tarımsal İşletmecilik. Tarım İşletmelerinin Analizi ve Planlanması. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 827, Ziraat Fakültesi Yayın No: 326, 127 s.
- Karlıdag, H., Yıldırım, E., 2007. The Effects of Nitrogen Fertilization on Intercropped Strawberry and Broad Bean, *Journal of Sustainable Agriculture*. 29 (4), 61-74.
- Karlıdag, H., Yıldırım, E., 2009. Strawberry intercropping with vegetables for proper utilization of space and resources. *Journal of Sustainable Agriculture* 33 (1): 107-116.
- Kessel, V., Hartley, C., 2000. Agricultural management of grain legumes: has it led to an increase in nitrogen fixation? *Field Crops Research*, 65, 165-181.
- Li, L., Yang S., Li, X., Zhang F., Christie, P., 1999. Interspecific complementary and competitive interactions between intercropped maize and faba bean. *Plant and Soil*, 212, 105-114.
- Midmore, D.J., 1993. Agronomic modification of resource use and intercrop productivity. *Field Crops Research*, 34, 357-380.
- Miller, R.L., 1982. *Economics Today The Micro View*. Fourth Edition. Harper and Row Publishers, NewYork, 147 p.
- Morris, R.A., Garrity, D.P., 1993. Resource capture and utilization in intercropping: non-nitrogen nutrients. *Field Crops Research*, 34, 319-334.
- Muoneke, C.O., Asiegbu, J.E., 1997. Effect of okra planting density and spatial arrangement in intercrop with maize on the growth and yield of the component species. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 179 (4), 201-207.
- Natarjan, M., Willey, R.W., 1985. Effect of row arrangement on light interception and yield in sorghum-pigeonpea intercropping. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 104, 263-270.
- Nissen, T.M., Midmore, D.J., Keeler, S.A.G., 2001. Biophysical and economic tradeoffs of intercropping timber with food crops in the Philippine uplands. *Agricultural Systems* 67 (2001) 49±69.
- Ojeifo, I.M., Jolaoso, M.A., Aiyelaagbe, I.O.O., 2007a. Intercropping citrus rootstock seedlings with watermelon in the nursery. *Agricultural journal*, 2 (1): 55-59.
- Ojeifo, I.M., Jolaoso, M.A., Aiyelaagbe, I.O.O., 2007b. Intercropping citrus rootstock seedlings with seed melon in the nursery. *Agricultural journal*, 2 (1): 60-63.
- Sharaiha, R.K., Hattar, B., 1993. Intercropping and poultry manure effects on yields of corn, watermelon and soybean grown in a calcareous soil in the Jordan Valley. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 171, 260-267.
- Theunissen, J., 1997. Intercropping in field vegetables as an approach to sustainable horticulture. *Outlook on Agriculture*, 26 (2), 95-99
- Vandermeer, J., 1989. The ecology of intercropping. *Cambridge University Press*, p 237, Cambridge, UK,.
- Willey, R.W., 1979. Intercropping-its importance and yield advantages. *Field Crops Abstr.* 32, (1), 1-10.
- Wolley, J., Davis, J.H.C., 1991. The agronomy of intercropping with beans. In: Schoonhoven, A and Oyet M (eds). Common beans: research for crop improvement. *CAB International, CIAT*, 980 p, Colombia.
- Yıldırım, E., Güvenç, İ., 2004. Intercropping in Cucumber (*Cucumis sativus*) under Greenhouse Conditions, *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, 74, 663-664.
- Yıldırım, E., Güvenç, İ., 2005. Intercropping Based on Cauliflower: More Productive, Profitable and Highly Sustainable, *European Journal of Agronomy*, 22, 11-18.
- Zimmermann, M.J.O., 1996. Breeding for yield, in mixtures of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Euphytica*, 92, 129-134.
- Zhou, C.A., Madramootoo, A.F., MacKenzie, J.W., Kaluli, D.L. Smith; Corn yield and fertilizer N recovery in water-table-controlled corn-rye-grass systems. *European Journal of Agronomy*, 12, 83-92 (2000).