

Masoud HAMIDI<sup>1a</sup>

Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU<sup>2a\*</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-5280-2214

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-5978-4183

\*Sorumlu yazar:

gulcan.demiroglu.topcu@ege.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss3pp741-749>

**Alınış (Received):** 08/05/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 10/06/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Agronomik özellikler, birlikte ekim sistemi, pamuk, soya

#### **Keywords**

Agronomical characteristics, cotton, intercropping, soybean

## **Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) ve Soya (*Glycine max* L.)'nin Birlikte Ekiminin Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi**

### **Özet**

Bu araştırma, pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) ve soya (*Glycine max* L.)'nin birlikte ekiminin verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2018 yılında yürütülmüştür. Araştırmada, pamuk "Lima" çeşidi ile "Mona" soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen denemede a) yalın pamuk tek sıralı (70 cm sıra arası), b) yalın pamuk iki sıralı (105-35 cm), c) bir sıra pamuk + bir sıra soya (35 cm), d) iki sıra pamuk + iki sıra soya (35 cm), e) yalın soya (70 cm) ekilmişlerdir. Çalışmadan elde edilen verilere göre, pamukta bitki boyu 65.25- 72.85 cm, bitki koza sayısı 9.00-13.95 adet/bitki, kütlü verimi 185.90-471.00 kg/da arasında bulunmuştur. Soyada bitki boyu 61.95-70.55 cm, verim 241.63-452.83 kg/da arasında değişmiştir. Pamukta en iyi sonuçlar yalın pamuk iki sıralı ekim şeklinden (bitki boyu 72.85 cm, bitki koza sayısı 13.95 adet/bitki, kütlü verimi 471 kg/da), soyada ise soya yalın ekiminden (bitki boyu 70.15 cm, tane verimi 452.83 kg/da) elde edilmiştir. Farklı ekim oranlarında AEO (Alan Eşdeğerlik Oranı) değerinin 1.15-1.55 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada en iyi ekim sisteminin iki sıra soya ve iki sıra pamuk şekli olarak tespit edilmiştir.

### **The Effects of Intercropping Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) With Soybean (*Glycine max* L.) on Yield and Some Agronomical Characteristics**

#### **Abstract**

Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and soybean (*Glycine max* L.) intercropping systems research was conducted in 2018 at Ege University Faculty of Agriculture. The research was conducted within the Field Crops Department in order to determine the effects of intercropping of cotton and soybean on yield and some agronomical characteristics. In this study, cotton 'Lima' variety and soybean 'Mona' variety were used as plant materials. Experiment was conducted in a RCBD (Randomized Complete Block Design) in four replication. Cotton and soybean planting patterns were; a) sole cotton (70 cm spaced single rows), b) sole cotton (105-35 cm spaced double rows strips), c) cotton intercropped with soybeans in a 1:1 row ratio (35 cm spaced rows), d) cotton intercropped with soybean in a 2:2 row ratio (35 cm spaced rows) and e) sole soybean (70 cm spaced rows). According to the average data that obtained from this study, plant height of cotton ranged between 65.25-72.85 cm, bolls plant<sup>-1</sup> of cotton ranged between 9.00- 13.95, seed cotton yield ranged between 185.90-471.00 kg da<sup>-1</sup>. Plant height of soybean ranged between 61.95-70.55 cm, seed yield of soybean ranged between 241.63-452.83 kg da<sup>-1</sup>. The best results in cotton were generally obtained from the sole cotton 105-35 cm spaced double rows strips and in soybean, obtained from sole soybean planting. It was determined that LER (Land Equivalent Ratio) value ranged between 1.15-1.55 at different planting systems. It was concluded that the cotton intercropped with soybean in a 2:2 row ratio would be useful.

## GİRİŞ

Farklı sanayi alanlarında (tekstil, yem ve yağ) kullanılan Pamuk, (*Gossypium hirsutum* L.) (Wegier ve ark., 2016), hem dünyada hem de ülkemizde sentetik elyaf üretim ve kullanımının yaygınlaşmasına rağmen, ekonomik önemini koruyan bir bitkidir. Soya, birim alanda diğer ürünlerden daha fazla protein ve yağ üreten, yetiştiriciliği kolay olan tek yıllık bir bitkidir. Ayrıca, çeşitli formlarda kullanılan, besleyici özelliğe sahip, çok yönlü bir gıda ürünü olan soya, et yerine ve bir dereceye kadar da süt yerine değerlendirilebilen bir üründür. Dünya nüfusunun ve dolayısıyla gıda ve lif talebinin, önümüzdeki yıllarda hızla artış göstereceği öngörülmekte ve bu artışın özellikle arazi kullanımı açısından bir rekabet yaratacağı düşünülmektedir. Bu nedenle pamuk yetiştirme alanlarının arttırılması düşüncesinin uygulamaya geçirilmesinin yerine, çözüm oluşturabilmesinin daha avantajlı olacağı, pamuk bitkisinin birlikte ekim sisteminin uygulanabilirliğinin artacağı beklenmektedir (Solidaridad, 2016). Sürdürülebilir tarım; en azından prensipte, doğayı, tarım sistemlerinin tasarlanması için bir model olarak kullanmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir tarımın temel prensibi, çeşitliliği yaratmak ve sürdürmektir. Çeşitliliği ve istikrarı destekleyen uygulamalardan biri de birlikte ekim sistemleridir (Preston, 2003). Birlikte ekim sistemi, bir büyüme mevsimi boyunca tarlaya ekilmiş iki veya daha fazla ürünün çoklu üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Sıraya birlikte ekim sistemi, karışık ekim, şerit birlikte ekim sistemi ve sonradan araya ekim, birlikte ekim sistemlerinin en önemlisidir (Mousavi ve Eskandari, 2011). Modern tarımın ortaya çıkması ile birlikte ekim sistemlerinin uygulanabilirliği yok olmaya başlamıştır (Anders ve ark., 1996). Buna rağmen günümüzde, birlikte ekim sistemleri, dünyanın birçok tropikal bölgesinde, özellikle küçük ölçekli geleneksel çiftçiler tarafından yaygın olarak uygulanmaktadır.

Geleneksel çok ürünlü üretim sistemlerinin, dünya gıda kaynaklarının hala %15-20'sini sağladığı tahmin edilmektedir (Lithourgidis ve ark., 2011). Birlikte ekim sisteminin verim stabilitesi tek ürün üretim sisteminden daha yüksektir (Huñady ve Hochman, 2014; Raseduzzaman ve Jensen, 2017; Caihong ve ark., 2015). Birlikte ekim sisteminde, olumsuz rekabet etkisi nedeniyle verim azalması, allelopatik etkisi, ekim, bakım ve hasat işlemler için makinelerin serbest kullanımında tıkanıklık yaratması ve yeterli kaynağa sahip büyük çiftçilere daha az fayda sağlamaktadır. Ancak, birlikte ekim sistemleri organik ve geleneksel çiftçiler tarafından yaygın olarak uygulanmadan önce, önemli ölçüde araştırmaya ihtiyaç olduğu bilinmektedir (Machado, 2009). Aynı alanda ve aynı zamanda birden fazla bitkinin birlikte yetiştirilmesi olarak tanımlanan birlikte ekim, sürdürülebilir tarım teknikleri içerisinde yer alan çeşitlendirilmiş bir tarım tekniğidir. Eş zamanlı iki bitkinin birlikte yetiştirilmesinin en belirgin üstünlüğü birim alandan elde edilen toplam üründeki artışlardır. Çalışmada, birlikte ekim sistemlerindeki pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) ile soya (*Glycine max* L.) bitkilerine ait verim ve bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışma 2018 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Tarım ve Orman Bakanlığı Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen "Lima" pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidi ile Polen Tohumculuk ve Tarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'den temin edilen "Mona" soya (*Glycine max* L.) çeşidi kullanılmıştır.

### Yöntem

Deneme, tek faktörlü ve tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Farklı birlikte ekim şekillerinin uygulandığı denemede pamukta

iki farklı ekim şekli uygulaması 70 cm sıra aralıklı tek sıra pamuk ve 105 cm aralıklı 2 sıralı ekim şekilleri (35 cm - 105 cm) şeklinde yapılmıştır. Birlikte ekimde ise soya belirtilen modeller arasında ekilmiştir. Ekim işleminde parsellerin boyu 3 m, eni ise 2 m'dir ( $3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$  – yalın ekimlerde her parselde 4 sıra, birlikte ekimlerde her

parselde toplam 8 sıra). Her parsel ve bloklar arasında 1 metrelik yollar bırakılmıştır. Bitkilerin ekimleri elle gerçekleştirilerek tohumların üzerleri 1-2 cm toprakla kapatılmıştır. Ardından parseller yağmurlama sulama yöntemiyle sulanmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Denemenin ekim şekilleri

No.	Bitki	Ekim şekli	Kısaltma	Sıra arası (cm)
1	Pamuk	Tek sıralı	PAM-1	70
2	Pamuk	İki sıralı	PAM-2	35-105
3	Soya	Yalın soya	S	70
4	1 pamuk+ 1 soya	Birlikte ekim	PS (1-1)	35
5	2 pamuk+ 2 soya	Birlikte ekim	PS (2-2)	35

Deneme alanında toprak tava geldiğinde 1 Mayıs 2018 tarihinde pullukla 20–25 cm derinlikte iki kez sürülüp freze çekilmiş ve ekimden yaklaşık 10 gün önce tohum yatağı hazır hale getirilmiştir. Deneme planına uygun olarak parselasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekilecek tohum miktarı, ekim işlemi öncesi her türe ait çimlenme yüzdeleri ve 1000 tane ağırlığına göre hesaplanarak her parselde atılacak tohum miktarı belirlenmiştir. Pamuk ve soya tohumlarının ekimi 16 Mayıs 2018 tarihinde, saf olarak 4 kg/da havsız pamuk tohumu ve 8 kg/da soya tohumu olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Pamuk ekimi işlemleri, 70 cm sıra aralıklı tek sıra pamuk ve 105 cm aralıklı 2 sıralı ekim şekilleri (35 cm-105 cm), uygulanmıştır. Soya tohumları ise birlikte ekim sistemindeki modeller arasında ekilmiştir. Ekim işlemlerinin ardından parseller yağmurlama sulama yöntemiyle sulanmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesinde ilk çapalama; fidelerin dört gerçek yapraklı olduğu dönemde elle yapılmıştır. İkinci çapalamada seyreltme işlemi de yapılmıştır. Pamukta beyaz sinek zararına karşı 02 Ağustos 2018 tarihinde 1 kez Goldplan 20 S P (40 g/da) insektisit uygulanmıştır. Denemedeki tüm parsellere 8 kg/da N, 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 8 kg/da K<sub>2</sub>O gelecek şekilde 15-15-15 taban gübresi ekim öncesi uygulanmış, yalın ekilen soya

parsellerine ise 5 kg/da N hesabıyla 15-15-15 gübresi verilmiştir. Saf soya parselleri dışında pamuk ile birlikte ekim sistemi parsellerine ise çiçeklenme başlangıcında saf olarak 10 kg/da N gelecek şekilde %46'lık üre gübresi verilmiştir. Denemede pamuk hasat işlemi el ile yapılmıştır. Birinci el 10.09.2018, ikinci el 26.09.2018 ve üçüncü el ise 30.09.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Soyada ise baklaların olgunlaştığı 10.10.2018 tarihinde hasat yapılmıştır. Çalışmada; bitki boyu, bitkideki koza sayısı, kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, lif verimi, soya verimi, alan eşdeğerlik oranı gibi özellikler incelenmiştir. Bitki boyu (cm); her pamuk parselinde rastgele seçilen 10 adet bitkide, vegetatif gelişiminin durduğu dönemde, kotiledon yaprakların çıktığı noktadan, tepe noktasına kadar olan mesafe ölçülüp, ortalaması alınarak kaydedilmiştir. Tek bitkide koza sayısı (adet): Hasattan önce her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide koza sayımı yapılmış ve ortalaması alınarak elde edilmiştir. Kütlü verimi (kg/da): Deneme parselinin ortasındaki iki sırada elde edilen kütlü pamuk miktarı dekara çevrilerek hesaplanmıştır. Lif verimi (kg) parselin ortasındaki iki sıradan elde edilen lif verimi hesaplanırken çırçır randımanı (%) ise parselin ortasındaki iki sıradan hasat edilen kütlü pamuklar, çırçırdan geçirilerek

lif ve tohumlara ayrılarak Çırcır Randımanı (%) = [Toplam Lif Miktarı (g) / Toplam Kütlü Miktarı (g)] x 100 formülü ile hesaplanmıştır. Alan eşdeğerlik oranı ise, A ürünün birlikte ekim sistemindeki verimini / A ürünün tek ürün üretim sisteminde verimi + B ürünün birlikte ekim sistemindeki verimini / B ürünün tek ürün üretim sisteminde verimi formülü ile belirlenmiştir.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)

#### Bitki boyu

Pamuk ve soyanın birlikte ekiminin bitki boyu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; pamukta bitki boyu üzerine ekim şekillerinin etkilerinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, ortalama bitki boyu 67.89 cm olduğu saptanmıştır. Pamukta ekim şekilleri arasında en fazla bitki boyu 72.85 cm PAM-2 ekim şekliyle elde edilmiştir. PAM-1, PS (1-1) ve PS (2-2) ise istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Elde ettiğimiz bulgular maksimum bitki boyunun iki sıralı yalın pamuk ekiminden elde edildiğini göstermiştir. Bazı araştırmalarda (Karademir ve ark., 2007; Polat, 2015; Kakaç, 2018) farklı bölgelerde pamuk bitkisinin boyunun 80-116 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Çopur (1999), Khan ve ark. (2001) ve Oad ve ark. (2007) ve Köken (2017)’nin sonuçları ile paralellik göstermektedir.

#### Koza sayısı

Pamuk ve soyanın birlikte ekiminde tek bitkide koza sayısı üzerine etkilerine ait verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, pamukta tek bitkide koza sayısı üzerine ekim şekillerinin etkilerinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, ortalama koza sayısı 12.01 adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Pamukta ekim şekilleri arasında en fazla koza sayısı, 13.95

adet/bitki ile PAM-2 ve 13.65 adet/bitki ile PAM-1 ekim şekillerinden, en düşük koza sayısı ise 9.00 adet/bitki ile PS (1-1) ekim şekliyle elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, yalın pamuk ekimlerinde tespit edilen koza sayısı bakımından, Khan ve ark. (2001), Oad ve ark. (2007), Khargkharate ve ark. (2014), Çopur (1999), Polat (2015), Köken (2017) ve Kakaç (2018)’in elde etmiş olduğu bulgular ile uyum göstermiştir. Bazı araştırmalarda (Angrej ve ark., 2014; Karademir ve ark., 2007) farklı bölgelerde tek bitkide koza sayısının 13.33-33.30 adet/bitki arasında değiştiği belirtilmiştir.

#### Kütlü verimi

Pamuk ve soyanın birlikte ekiminin kütlü verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, pamukta kütlü verimi üzerine ekim şekillerinin etkilerinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama kütlü verimi 323.98 kg/da’dır. Pamukta ekim şekilleri arasında en fazla kütlü verimi 471.00 kg/da ile PAM-2 ekim şekliyle, en düşük kütlü verimi ise 185.9 kg/da ile PS (1-1) ekim şekliyle elde edilmiştir (Çizelge 3). Elde edilen bulgular Oad ve ark. (2007) ve Khargkharate ve ark., (2014)’in sonuçları ile paralellik göstermektedir. Buna karşın Khan ve ark. (2001), pamuk, siyah mercimek, börülce ve soya ile birlikte ekilen pamukta kütlü veriminin değişmediğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda elde ettiğimiz sonuçlar, Çopur (1999), Polat (2015) ve Köken (2017)’in sonuçları ile uyumluluk göstermiştir. Buna karşılık Kakaç (2018), pamukta kütlü veriminin 449.38-621.97 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

#### Çırcır randımanı

Pamuk ve soya’nın birlikte ekimin çırcır randımanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, pamukta çırcır randımanı üzerine ekim şekillerinin etkilerinin önemsiz olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama çırcır randımanı %43.92’dir. Pamukta ekim

şekilleri arasında en fazla çırçır randımanı %45.46 ile PAM-1 ekim şeklinde, en düşük çırçır randımanı ise, %43.08 ile PS (2-2) ekim şeklinden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, Karademir ve ark. (2007) ve Sadık (2016)'nın bulgularından daha yüksek bulunmuştur.

#### Lif verimi

Pamuk ve soyanın birlikte ekimin lif verimi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, pamukta lif verimi üzerine

ekim şekillerinin etkilerinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama lif verimi 142.34 kg/da'dır. Pamukta ekim şekilleri arasında en fazla lif verimi 205.56 kg/da ile PAM-2 ekim şeklinde, en düşük lif verimi ise, 81.33 kg/da ile PS (1-1) ekim şeklinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Elde edilen bulgular, Karademir ve ark. (2017) ve Ataş (2008)'in sonuçları ile paralellik göstermektedir.

**Çizelge 2.** Farklı ekim şekillerinin pamukta bazı agronomik özellikler üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	BB	TBKS	KV	ÇR	LV
<b>Tekerrür</b>	3	10.343	0.142	350.402	3.449	160.578*
<b>Ekim şekilleri</b>	3	46.449*	21.102*	55681.988*	4.457	10399.757*
<b>Hata</b>	9	4.154	0.140	104.020	1.822	36.284
<b>Genel</b>	15					

\*0.05 düzeyinde önemli, BB= Bitki Boyu, TBKS= Tek Bitkide Koza Sayısı, KV= Kütlü Verimi, ÇR= Çırçır Randımanı, LV= Lif Verimi

**Çizelge 3.** Pamukta incelenen bazı agronomik özelliklere ait değerler

Ekim şekilleri	BB	TBKS	KV	ÇR	LV
<b>PAM-1</b>	67.25 b	13.65 a	296.72 c	45.46 a	135.00 c
<b>PAM-2</b>	72.85 a	13.95 a	471.00 a	43.62 ab	205.56 a
<b>PS (1-1)</b>	65.25 b	9.00 c	185.90 d	43.51 ab	81.33 d
<b>PS (2-2)</b>	66.20 b	11.45 b	342.30 b	43.08 b	147.46 b

BB= Bitki Boyu, TBKS= Tek Bitkide Koza Sayısı, KV= Kütlü Verimi, ÇR= Çırçır Randımanı, LV= Lif Verimi

#### Soya (*Glycine max* L.)

##### Bitki boyu

Pamuk ve soyanın birlikte ekiminin soyada bitki boyu üzerine etkilerine ait verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Soyada, bitki boyu üzerine ekim şekillerinin etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Elde edilen sonuçlara göre, ortalama bitki boyu 67.55 cm olduğu saptanmıştır. Soyada ekim şekilleri arasında en fazla bitki boyu 70.55 cm ile PS (2-2) ve 70.15 cm ile yalın soya ekim şeklinde, en düşük bitki boyu ise 61.95 cm ile PS (1-1) ekim şeklinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Soya ve PS (2-2) ekim şekillerinde elde edilen bitki boyları istatistik olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Daha önce yapılan

çalışmalarda soyanın, birlikte ekim sisteminde yalın ekimlere göre daha yüksek bitki boyuna ulaşıldığı bildirilmiştir. (Erdoğan, 2004 ve Sabancı, 2015). Khan and Khaliq (2004b) tarafından yapılan bir çalışmada da pamuk ile soyanın birlikte ekiminde soyanın bitki boyunun etkilenmediği ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama bitki boyları Boydak (1997), Dolapçı (2012), Barış (2016), Yıldırım ve İlker (2018) ve Erbil (2020)'in sonuçları ile paralellik göstermiştir. Buna karşılık, farklı bölgelerde yapılan bazı araştırmalarda, soya bitki boyunun 77.3-136.1 cm arasında değiştiği (Karasu ve ark., 2002; Sincik ve ark., 2008; Yetgin, 2008; Yaramancı, 2009;

Karagül ve ark., 2011; Acar, 2015; Öner ve Aykutlu, 2017) bildirilmiştir.

### Soya verimi

Pamuk ve soyanın birlikte ekiminin soyada verim üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, soyada verim üzerine ekim şekillerinin etkisi %5 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama verim 357,38 kg/da'dır. Soyada ekim şekilleri arasında en fazla verim 452.83 kg/da ile yalın soya ekim şeklinde, en düşük verim ise, 241.63 kg/da

ile PS (1-1) ekim şeklinde elde edilmiştir (Çizelge 5). Elde edilen bulgular, Khan and Khaliq (2004b), Kebebew (2014), Sabancı (2015), Öner ve Aykutlu (2017), Karagül ve ark. (2011), Dolapçı (2012), Mert (2015) ve Yıldırım ve İlker (2018)'in sonuçları ile uyum göstermiştir. Ancak, yapılan bazı araştırmalarda farklı bölgelerde soya veriminin 151.1-345.5 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Boydak, 1997; Karasu ve ark., 2002; Sincik ve ark., 2008; Yetgin, 2008; Yaramancı, 2009; Barış, 2016).

**Çizelge 4.** Farklı ekim şekillerinin soyada bazı agronomik özellikler üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	Bitki Boyu	Verim
Tekerrür	3	1.71	649.21
Ekim şekilleri	2	94.24 *	45841.71 *
Hata	6	4.92	225.26
Genel	11		

\*0.05 düzeyinde önemli

**Çizelge 5.** Soya'da incelenen bazı agronomik özelliklere ait değerler

Ekim şekilleri	Bitki boyu	Verim	AEO
S	70.15 a	452.83 a	-
PS (1-1)	61.95 b	241.63 c	1.15
PS (2-2)	70.55 a	377.68 b	1.55

### AEO (Alan eşdeğerlik oranı)

Birlikte ekim sistemlerinin performansını tek ürün üretim sistemi ile karşılaştırmak için kullanılan bu yöntemde  $AEO=1$  olduğunda; birlikte ekim sistemlerinin avantajının tek ürün üretim sistemine göre olmadığı,  $AEO>1$  olduğunda, birlikte ekim sistemlerinin avantajlı olduğu,  $AEO<1$  olduğunda ise dezavantajlı olduğu anlamına gelmektedir (Preston, 2003). Bitkide yaprak alanını ve indeksini belirlemek bitkilerin fotosentetik veriminin değerlendirilmesinde, biyotik ve abiyotik mahsul hasarının belirlenmesinde önemli bir kriterdir (Kızılgeçi ve ark. 2021). Pamuk ve soyanın birlikte ekiminin AEO değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. PS (1-1) ve PS (2-2) ekim şekillerinde  $AEO>1$  olduğu için bu ekim şekillerinin avantajlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu iki ekim

şekilleri arasında da en yüksek AEO değeri 1.55 ile PS (2-2) ekim sisteminden elde edildiği için PS (2-2) ekim şeklinin, birlikte ekimde kullanılmasının yararlı olacağı anlaşılmaktadır.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak pamukta ekim şekilleri arasında en fazla bitki boyu 72.85 cm ile PAM-2 ekim şeklinde elde edilmiştir. Pamukta bitki boyu bakımından PAM-1, PS (1-1) ve PS (2-2) ekim şekilleri arasında ise istatistiki olarak önemli farklılıklar görülmemiştir. Pamukta ekim şekilleri arasında en fazla koza sayısı 13.95 adet/bitki ile PAM-2 ekim şeklinde, en düşük koza sayısı ise, 9.00 adet/bitki ile PS (1-1) ekim şeklinden elde edilmiştir. Pamukta en fazla kütlü verimi 471.00 kg/da ile PAM-2 ekim şeklinden, en düşük kütlü

verimi ise, 185.90 kg/da ile PS (1-1) ekim şeklinde tespit edilmiştir. Soyada ekim şekilleri arasında en fazla bitki boyu 70.55 cm ile PS (2-2) ekim şeklinde, en düşük bitki boyu ise, 61.95 cm ile PS (1-1) ekim şeklinde elde edilmiştir. Soyada en fazla verim 452.83 kg/da yalnız soya ekim şeklinde, en düşük verim ise, 241.63 kg/da PS (1-1) ekim şeklinde gözlenmiştir. Çalışmanın AEO (alan eşdeğerlik oranı) değeri incelendiğinde, birlikte ekim şekillerinde AEO değerinin 1'in üstünde olduğu saptanmıştır. En fazla toplam verim 2 sıra pamuk+ 2 sıra soya ekim şeklinden elde edilmiş ve denemenin en az 2 yıl daha yürütülmesi ile daha sağlıklı sonuçların elde edilmesine olanak sunacağı kanaatine varılmıştır.

#### AÇIKLAMA

Bu çalışma Masoud HAMIDI'nin Yüksek Lisans Tezinin bir bölümünden oluşturulmuştur.

#### KAYNAKLAR

Acar, F. 2015. Doğu geçit bölgesinde bazı soya (*Glycine max* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, , 76s (Yayımlanmamış).

Anders, M.M., Potdar, M.V., Francis, C.A. 1996. Significance of Intercropping in Cropping Systems. Journal of the Dynamics of Roots and Nitrogen in Cropping Systems of the Semi-Arid Tropics, 1-18 pp.

Barış, M. 2016. Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarının bazı soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merrill) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 114s (Yayımlanmamış).

Boydak, E. 1997. Haran Ovası şartlarında bazı soya (*Glycine max* L.) çeşitlerinin en uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi, Doktora Tezi, 108s (Yayımlanmamış).

Caihong, Y., Qiang, C., Guang, L., Fuxue, F., Li, W. 2015. Water use efficiency of controlled alternate irrigation

on wheat/faba bean intercropping. African Journal of Agricultural Research, 10(48): 43-48.

Çopur, O. 1999. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının, pamukta (*Gossypium hirsutum* L) çiçeklenme, verim, verim unsurları ve erkencilik kriterlerine etkisi üzerinde bir araştırma. Harran Üniversitesi, Doktora Tezi, 192s (Yayımlanmamış).

Dolapçı, F. 2012. Kahramanmaraş koşullarında bazı soya [*Glycine max* L. (Merill)] çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 61s (Yayımlanmamış).

Erbil, E. 2020. Evaluation of some advanced soybean (*Glycine max*. L.) lines in terms of yield and quality properties in Şanlıurfa second crop conditions. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(2): 272-284.

Erdoğan, İ. 2004. Farklı sıralara ekilen mısır ve soya bitkisinde ekim oranlarının bazı bitkisel özellikler ve yem verimine etkileri, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, 109s (Yayımlanmamış).

Huňady, I., Hochman, M. 2014. Potential of legume-cereal intercropping for increasing yields and yield stability for self-sufficiency with animal fodder in organic farming. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, 50(2): 185–194.

Kakaç, H. 2018. Şanlıurfa - suruç ovası koşullarında farklı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 79s (Yayımlanmamış).

Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R. 2007. Pamukta erkencilik, verim ve lif teknolojik özelliklerin kalıtımı. Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2): 67-72.

Karagül, E.T., Ay, N., Meriç, Ş., Huz, E. 2011. Ege Bölgesi'nde ana ürün olarak yetiştirilen bazı soya genotiplerinin verimi, verim öğeleri ve nitelikleri üzerinde bir araştırma. Anadolu, J. of AARI, 21(2): 59–66s.

Karasu, A., Öz, M., Göksoy, A.T. 2002. Bazı soya fasulyesi [*Glycine max* (L.) merill] çeşitlerinin bursa koşullarına adaptasyonu konusunda bir çalışma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 25-34.

Kebebew, S. 2014. Intercropping soybean (*Glycine max* L. Merr.) at different population densities with maize (*Zea mays* L.) on yield component, yield and system productivity at mizan teferi. Journal of Agricultural Economics, Extension and Rural Development, 1: 121-127.

Khan, M.B., Khaliq, A. 2004b. Production of soybean (*Glycine max* L.) as cotton based intercrop. Journal of Research Science, 15: 79-84.

Khan, M.B., Akhtar, M., Khaliq, A. 2001. Effect of planting patterns and different intercropping systems on the productivity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under irrigated conditions of faisalabad. Journal of Agriculture & Biology, 3: 432-435.

Khargkharate, V.K., Kadam, G.L., Pandagale, A.D., Awasarmal, V.B., Rathod, S.S. 2014. Studies on kharif legume intercropping with *bt* cotton under rainfed conditions. Journal of the Cotton Research, 28: 243-246.

Kızılgeçi, F., Öztürk, F., Eliçin, A.K., Tazebay Asan, N. 2021. The physiological parameters which measured in different growing stages of 11. crop soybean cultivars [*Glycine max* (L.) Merrill]. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 5(1): 100-106.

Köken, İ. 2017. Ege bölgesine uygun pamuk çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 78s (Yayımlanmamış).

Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., Damalas, C.A., Vlachostergios, D.N. 2011. Annual Intercrops: An alternative pathway for sustainable agriculture. Australian Journal of Crop Science, 5: 396-410.

Machado, S. 2009. Does intercropping have a role in modern agriculture?. Journal of Soil and Water Conservation, 64: 55-57.

Mert, M. 2015. Ana ürün koşullarında bazı soya hat ve çeşitlerinin aksaray

bölgesine adaptasyonu üzerine çalışmalar. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 62s (Yayımlanmamış).

Mousavi, S.R., Eskandari, H. 2011. A General overview on intercropping and its advantages in sustainable agriculture. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, 1: 482-486.

Oad, F.C., Siddiqui, M.H., Buriro, U.A. 2007. Agronomic and economic interference between cotton *Gossypium hirsutum* L. and pigeon pea *Cajanus cajan* L. Journal of Agronomy, 6: 199-203.

Öner, F., Aykutlu, H.M. 2017. Mısır (*Zea mays* L. indendata) ve soya (*Glycine max*. L merr) karışık ekim yöntemlerinin bazı agronomik özelliklere etkileri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 3(2):100-107.

Polat, D. 2015. İkinci ürün yetiştirme koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi, Harran Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 97s (Yayımlanmamış).

Preston, S. 2003. Intercropping Principles and Production Practices, [https://www.iatp.org/sites/default/files/Intercropping\\_Principles\\_and\\_Production\\_Practi.htm](https://www.iatp.org/sites/default/files/Intercropping_Principles_and_Production_Practi.htm)

Raseduzzaman, M., Jensen, E.S. 2017. Does intercropping enhance yield stability in arable crop production?. A Meta-Analysis. European Journal of Agronomy, 91: 25-33.

Sabancı, İ. 2015. Mısır-Soya birlikte üretim şekillerinin bazı agronomik özelliklere etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Doktora Tezi, 123s (Yayımlanmamış).

Sadık, F.G. 2016. ikinci ürün koşullarında ekim sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özellikleri üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, 71s (Yayımlanmamış).

Sincik, M., Oral, H.S., Göksoy, A.T., Turan, M. 2008. Farklı soya fasulyesi (*Glycine max* L. Merr.) hatlarının bursa



ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 55-62.

Solidaridad, 2016. Cotton and food security the case for smallholder and company collaboration, solidaridad, Netherlands, 10p.

Wegier, A., Alavez, V., Piñero, D. 2016. Cotton: traditional and modern uses. Journal of the Ethnobotany of Mexico, 439-454.

Yaramancı, H. 2009. Farklı sıra üzeri ekim mesafelerinin soya fasulyesinde (*Glycine max* L. Merrill) verim ve verim

unsurları üzerine etkisi. Ordu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 58s (Yayımlanmamış).

Yetgin, S.G. 2008. Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 65s (Yayımlanmamış).

Yıldırım, A., İlker, E. 2018. Ege bölgesi'nde ikinci ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve agronomik özellikleri ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2):1-8.