

Mısır (*Zea mays L. indendata*) ve Soya (*Glycine max. L Merr*) Karışık Ekim Yöntemlerinin Bazı Agronomik Özelliklere Etkileri

Fatih Öner* Hammaç Mustafa Aykutlu

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

Geliş tarihi (Received): 17.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 13.11.2017

Anahtar kelimeler:

LER, karışık ekim, tane verimi, tane sayısı

Özet. Bu çalışma, mısır ve soya bitkisinin yalın ve birlikte farklı ekim oranları şekillerinde yetiştirilmesinin tane verimi ve bazı karakterler üzerine etkisini saptamak amacıyla 2016 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinde tek faktör tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada; yalın mısır, yalın soya, bir sıra soya bir sıra mısır, iki sıra soya bir sıra mısır, üç sıra soya bir sıra mısır, bir sıra soya iki sıra mısır, bir sıra mısır üç sıra soya deneme faktörü olarak ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mısırdaki bitki boyu 213.53-240.83 cm, bin tane ağırlığı 225.03-254.19 g, koçanda tane sayısı 555.73-705.00, ilk koçan yüksekliği 74.00-92.00 cm, koçan çapı 5.42-5.71 cm ve tane verimi 320.06-895.19 kg da⁻¹ arasında değişirken; soyada, bitki boyu 99.33-113.90 cm, bin tane ağırlığı 140.41-174.60 cm, baklada tane sayısı 2.36-2.43, ilk bakla yüksekliği 15.00-17.80 cm, tane verimi 103.57-611.14 kg da⁻¹ ve LER değeri 1.03-1.21 arasında değişim göstermiştir. Çalışma sonucunda LER (Alan Eşdeğer Oranı) değeri birlikte değerlendirildiğinde, üç sıra soya bir sıra mısırın karışık ekim için en uygun metot olduğu kanaatine varılmıştır.

*Sorumlu yazar

fatihoner38@gmail.com

The Effect of on Some Agronomic Traits of Corn (*Zea mays L. indendata*) and Soybean (*Glycine max L. Merr*) Intercropping Methods

Keywords:

LER, intercropping, grain yield, number of grain

Abstract. This study was established 3 times replications according to the one factor randomized blocks design of experiments in the implementation and investigation field of Faculty of Agriculture in Ordu University to determine effect of seeding of corn and soybean seeds on different seeding ratios and to determine the effect of seeding and some characters, in 2016. In the research, only corn, only soybean, soybean on a line and corn on a line, soybean on two lines and corn on a line, soybean on three lines and corn on a line, soybean on a line and corn on two lines, corn on a line and soybean on three lines were approached as trial factors. According to the results of the research corn plant height 213.53-240.83 cm, thousand grain weight 225.03-254.19 g, number of karnels per ear 555.73-705.00, height of first cob 74.00-92.00 cm, ear diameter 5.42-5.71 cm, soybean plant height 99.33-113.90 cm, thousand grain weight 140.41-174.6 g, number of karnels per pod 2.36-2.43, first pod height 15.00-17.80 cm, soybean grain yield 103.57-611.14 kg da⁻¹, LER value 1.03-1.21. In the result of the study, when features examined and rate of LER are evaluated together, it was decided that the most suitable method is the form of soybean on three line and corn on a lines for intercropping.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte tahıl ürünlerinin kullanım etkinliği de artmaktadır. Bundan dolayı artan nüfus karşısında bitkisel üretimin dengelenmesi için kültürel tedbirler alınarak mısır üretimini arttırmak zorunlu hale gelmiştir. Mısır, tahıllar içerisinde yüksek verim potansiyeline ve geniş adaptasyon yeteneğine sahip olmasından dolayı ülkemizde ve dünyada önemli bir yere sahip olan bir bitkidir. Ülkemiz’de üretilen mısırın %35’i insan beslenmesinde, %30’u hayvan beslenmesinde, %20’si yem sanayide ve %15’lik kısmı ise diğer alanlarda kullanılmaktadır (Gençtan ve ark., 1995).

Araştırmamızda kullandığımız diğer bitki olan soyanın tohumları ise, %18-26 yağ ve %40 protein içermektedir. Tohumdaki proteinde bulunan lycine hayvan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Ayrıca oleik ve linoleik yağ asitlerinin yüksek, linolenik yağ asidinin düşük olması soya yağının kalitesini arttırmaktadır. Soyadan elde edilen yan ürünler (Un, lesitin, protein, yağ) sanayide hammadde olarak kullanılmaktadır (Kolsarıcı ve ark., 2006).

Dünyada ve yurdumuzda işlenebilir tarım alanlarını arttırma olanaklarının çok fazla olmaması ve hızlı nüfus artışı, tarımla uğraşanların eldeki tarım arazisinden maksimum düzeyde yararlanma yollarını aramaya yöneltmektedir. Bunlardan biri de birlikte ekim sistemidir. Karışık ekim birim alandan daha çok ve dengeli ürün elde edilebilmekte ve ayrıca yabancı otlarla rekabeti arttırmak için de önerilmektedir (Acar ve ark., 2006).

Tam bir büyüme mevsimi içinde verim kaybını önlemek için baklagillerle karışık ekim iyi bir alternatiftir. Karışık ekimdeki amaç bitkiler arasındaki yararlı biyolojik etkileşimlerin oluşturulmasıdır. Baklagiller kullanılarak biyolojik azot fiksasyonu yoluyla toprak verimliliğini geliştirebilir ve yalın ekime göre toprağın korunumu daha iyi sağlanır. Karışık ekimde ekolojik kaynaklar daha iyi kullanılabilmekte ve yalın ekime göre çok daha üstün verim elde edilebilmektedir. Fakat karışık ekimde bitkiler tür içi ve türler arasında su, ışık ve besin maddesi bakımından bir rekabet bulunmaktadır. Bu yüzden karışık ekimden beklenen faydanın elde edilebilmesi için uygun tür, çeşit ve uygun karışımların belirlenmesi gereklidir (Lithourgidis et al., 2011).

Çalışmanın amacı; öncelikle insan beslenmesi ve daha sonra hayvan beslemede kullanılan mısır ve soya bitkisinin bazı agronomik özelliklerine yalın ve karışık ekimin etkilerini belirlemektir.

MATERYAL VE METOD

Deneme 2016 yılı ana ürün yetiştirme sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırma alanı 40° 58’ 13.4” Kuzey enleminde, 37° 56’ 16.6” Doğu boylamında ve 3 metre rakımda yer almaktadır.

Mısır ve soya vejetasyon süresince uzun yıllar ortalaması olarak (1970-2016) araziye düşen toplam yağış miktarı 474.7 mm, ortalama sıcaklık 19.7 °C ve ortalama nispi nem %74.3 iken 2016 yılında mısır ve soya vejetasyon süresince araziye düşen toplam yağış miktarı 624 mm, ortalama sıcaklık 22.1 °C ve ortalama nispi nem %68.3 olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın yapıldığı 2016 yılında toplam yağış ve ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasının üstünde, ortalama nispi nem miktarı ise uzun yıllar ortalamasının altında kaydedilmiştir.

Toprak analiz sonucuna göre deneme arazisinden alınan toprağın killi bünyeye sahip olduğu, toprak reaksiyonu açısından nötr karakterli ve organik madde miktarı bakımından ise orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte az kireçli ve çok tuzlu olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada materyal olarak Arısoy soya çeşidi ve özel tohumluk firmasından temin edilen SY İnové mısır çeşidi kullanılmıştır. Deneme Ordu ilinde ana ürün ekolojik koşullarında 13.06.2016 tarihinde “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede geç ekimin nedeni Mayıs ayındaki yağışların çok fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Parsellere yalın mısır, yalın soya ve farklı sayıdaki sıralara karışık ekim yapılmıştır. Parsellere uygulanan karışık ekim Çizelge 1’de verilmiştir. Ekimden önce soya tohumları Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü’nden temin edilen *Rhizobium japonicum* L. bakterisi ile aşılanmıştır. Her bir parsel (30.8 m²) 4 m genişliğinde 7.7 m uzunluğunda 12 sıra ekim yapılacak şekilde oluşturulmuştur. Tüm parsellerde mısır, 70x20 cm; soya ise 70x50 cm mesafelerde ekilmiştir.

Çalışmada taban gübresi olarak DAP (18.46.0) üst gübre olarak ise CAN (%26) kullanılmıştır. Parsellere uygulanan gübre zamanı ve miktarı Çizelge 2’de verilmiştir.

Deneme parsellerinde gerektiğinde yabancı otlarla mücadele ve toprağın havalanması için çapalama işlemi yapılmıştır. Bitkilerin su ihtiyacına göre; bitkilerin 20 cm boya eriştiği dönem, mısırın tepe püskülü çıkarma ve soyanın çiçeklenme başlangıcı, tozlanma sonrası, mısır koçan ve soya tane dolun dönemi

olmak üzere 4 kez yağmurlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır.

Çizelge 1. Parsellere uygulanan ekim şekilleri.

Table 1. Sowing patterns applied to the parcels.

Ekilecek Bitki	Karışık Ekim
Mısır	Yalın
Soya	Yalın
1 Soya + 1 Mısır	Farklı sıraya ekim
2 Soya + 1 Mısır	Farklı sıraya ekim
3 Soya + 1 Mısır	Farklı sıraya ekim
1 Soya + 2 Mısır	Farklı sıraya ekim
1 Soya + 3 Mısır	Farklı sıraya ekim

Çizelge 2. Parsellere uygulanan gübre zamanı ve miktarı.

Table 2. Fertilizer time and amount applied to the parcels.

Gübre Uygulama Zamanı	Gübre Uygulanan Parsel	Uygulanan Gübre Miktarı
Ekim Öncesi	Yalın Mısır	Saf Olarak 7 Kg N/da ⁻¹ ,
	Soya – Mısır	7 Kg P ₂ O ₅ /da ⁻¹
	Yalın Soya	Saf Olarak 3 Kg N/da ⁻¹ ,
Sapa Kalkma Döneminde	Yalın Mısır	7 Kg P ₂ O ₅ /da ⁻¹
	Soya – Mısır	Saf Olarak 7 Kg N/da ⁻¹
	Yalın Mısır	Saf Olarak 7 Kg N/da ⁻¹
Koçan Bağlama Döneminde	Soya – Mısır	Saf Olarak 7 Kg N/da ⁻¹

Bitkiler fizyolojik olgunluğu tamamladıktan sonra 25.10.2016 tarihinde hasat işlemi yapılmıştır. Hasatta iki bitkide aynı anda hasata gelmemiştir. Ancak, ekimin gecikmesinden kaynaklanan yağışlar aynı zamanda hasattan önceki haftalarda da devam ettiğinden hasatları beraber yapılmıştır. Hasat sırasında parsel kenarından 50 cm kenar tesiri çıkarıldıktan sonra mısır ve soyada tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde bitki boyu, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, baklada tane sayısı, ilk koçan yüksekliği, ilk bakla yüksekliği, koçan çapı belirlenmiştir. Parsellerden elde edilen taneler ayrı ayrı harmanlanmış ve tane verimleri belirlenmiştir. Alan kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla farklı ekim parselleri için LER değerleri Tanrı (1987)'nin belirlediği aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$LER = \left[\frac{\text{(Birlikte Ekimdeki Mısır Verimi)}}{\text{(Yalın Ekimdeki Mısır verimi)}} \right] + \left[\frac{\text{(Birlikte Ekimdeki Soya Verimi)}}{\text{(Yalın Ekimdeki Soya Verimi)}} \right]$$

LER > 1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini arttırmakta,

LER=1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini etkilememekte,

LER<1 uygulanan sistem alan kullanım intensitesini azaltmaktadır.

Araştırma sonunda elde edilen değerler, tek faktör tesadüf bloklar deneme desenine göre SAS-JMP 10.0. istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi

tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD (%5) testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır Bitki Boyu

Araştırmada, mısırdaki ortalama bitki boyu 213.53 cm ile 240.83 cm arasında değişim göstermiş olup; bitki boyuna etkisi bakımından karışık ekim uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Araştırmaya konu olan karışık ekim uygulamalarına ilişkin ortalama bitki boyu ise 232.37 cm olarak bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 6.77 bulunmuştur (Çizelge 3).

Mısır bitki boyu ile ilgili olarak mevcut çalışmada elde edilen değerler Cerit ve ark. (2011)'nin elde ettiği değerler (206.70-237.50 cm) ile benzerlik gösterirken; Coşkun ve ark. (2014)'nin bildirdiği değerlerin (256.25-296.50 cm) altında; Özsisli (2010)'nin bildirdiği değerlerin (161.12-191.87 cm) üzerinde gerçekleşmiştir.

Soya Bitki Boyu

Yalın ve mısırla farklı sıralara karışık ekim uygulamalarının soyada bitki boyuna etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Soyada ortalama bitki boyları 99.33-113.90 cm arasında değişim göstermiştir. En düşük soya bitki boyu yalın ekimden elde edilirken, en yüksek soya bitki boyu bir sıra soya iki sıra mısır karışık ekimden elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait soyada ortalama bitki boyu ise 106.73 cm bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 12.02 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Soyada bitki boyu ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Ünal ve Önder (2008)'in elde ettiği değerler ile (90.67-119.00 cm) benzerlik gösterirken, Karaşlan ve ark. (2011)'nin çalışma sonuçlarının (121.4-157.5 cm) altında fakat Gaweda *et al.* (2017)'nin elde ettiği sonuçların (73.70-94.40 cm) üzerindedir.

Mısır Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada, mısır bintane ağırlığı 225.03-254.19 g arasında değişim göstermiştir. Mısırdaki bintane ağırlığına karışık ekim uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük mısır bin tane ağırlığı yalın ekimden elde edilirken, en yüksek bintane ağırlığı bir sıra soya bir sıra mısır karışık ekiminden elde edilmiştir. Araştırmada mısır ortalama bin tane ağırlığı 241.68 cm bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 7.79 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Mısır bin tane ağırlığı ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Yılmaz ve Han (2016)'ın

Çizelge 3. Karışık ekim sisteminde mısırdaki bitki boyu, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, ilk koçan yüksekliği ve koçan çapına ilişkin değerler.

Table 3. Values of plant height, thousand grain weight, number of kernels on ear, first ear height and ear diameter.

Ekim şekli	Bitki boyu (cm)	Bin tane ağırlığı (g)	Koçanda tane sayısı	İlk koçan yüksekliği (cm)	Koçan çapı (cm)
YM	213.53	225.03	555.73 c	92.00	5.42 c
1 S + 1 M	239.03	254.19	602.80 bc	82.00	5.51 bc
1 S + 2 M	222.96	235.95	584.93 c	78.86	5.54 bc
1 S + 3 M	237.20	236.09	581.66 c	90.63	5.51 bc
2 S + 1 M	240.66	249.33	668.80 ab	75.60	5.65 ab
3 S + 1 M	240.83	249.50	705.00 a	74.00	5.71 a
Ortalama	232.37	241.68	616.48	82.18	5.55
F değeri	1.5791	1.0434	5.2915*	1.3812	5.0808*
CV (%)	6.77	7.79	7.04	13.63	1.44
LSD	-	-	79.06	-	0.14

*:0.05 düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Karışık ekim sisteminde soyada bitki boyu, bin tane ağırlığı, baklada tane sayısı ve ilk bakla yüksekliğine ilişkin değerler.

Table 4. Values of plant height, thousand grain weight, number of grains per grain and height of first pod in mixed sowing system.

Ekim şekli	Bitki boyu (cm)	Bin tane ağırlığı (g)	Baklada tane sayısı	İlk bakla yüksekliği (cm)
YS	99.33	174.60	2.42	15.83
1 S + 1 M	108.50	160.94	2.43	15.63
1 S + 2 M	113.90	140.41	2.36	17.80
1 S + 3 M	113.30	163.71	2.38	14.36
2 S + 1 M	100.66	158.23	2.38	15.00
3 S + 1 M	104.70	162.64	2.43	16.80
Ortalama	106.73	160.08	2.40	15.90
F değeri	0.7043	0.7358	0.6962	1.8721
CV (%)	12.02	14.06	2.60	9.84
LSD	-	-	-	-

184.60–249.04 g aralığında bildirdiği sonuçları ile benzerlik gösterirken, Öner ve ark. (2012)'nin belirlediği sonuçlardan (315.51-411.67 g) düşük, Lucchin *et al.* (2003)'nin bildirdiği sonuçlardan ise (126.00-183.00 g) daha yüksek bulunmuştur.

Soya Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada, soyanın en düşük bintane ağırlığı 140.41 g ile bir sıra soya iki sıra mısır karışık ekim yönteminden elde edilmiş iken, en yüksek bintane ağırlığı ise 174.60 g ile yalın soya ekiminden elde edilmiştir. Soyada bintane ağırlığı bakımından elde edilen bu değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Araştırmada gerek yalın ekim, gereksede farklı sıralara ekşimde soyanın ortalama bintane

ağırlığı ise 160.08 g bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 14.06 belirlenmiştir (Çizelge 4).

Soya bin tane ağırlığı ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Kan ve ark. (2011)'nin 148.43-157.57 g aralığında belirlediği sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Karagül ve ark. (2011)'nin çalışma sonuçlarının altında (180.00-230.00 g) ve Gaweda *et al.* (2017)'nin belirlediği çalışma sonuçlarının ise üstünde (106.00-139.20 g) gerçekleşmiştir.

Koçanda Tane Sayısı

Yalın ve farklı sıralara soya ile karışık ekim uygulamalarının mısır bitkisinin koçanda tane sayısına etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($P < 0.05$) saptanmıştır. Mısır bitkisinde koçanda tane sayısı en

yüksek 705.00 adet ile üç sıra soya bir sıra mısır ve 668.80 adet ile iki sıra soya bir sıra mısır karışık ekim şekillerinden elde edilmiştir. En düşük koçanda tane sayısı ise 555.73 adet ile yalın mısır, 581.66 adet ile bir sıra soya üç sıra mısır ve 584.93 adet ile bir sıra soya iki sıra mısır ekim şekillerinden elde edilmiştir. Karışık ekimde ekim şekillerinin mısırdaki koçanda tane sayısı ortalaması 616.48 adet olarak tespit edilmiştir. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 7.04 bulunmuştur (Çizelge 3).

Mısırdaki koçanda tane sayısı ile ilgili olarak elde edilen veriler Subedi and Ma (2005)'nin belirlediği değerler ile benzerlik (547.50-627.00 adet) göstermiştir.

Baklada Tane Sayısı

Farklı sıralara ekilen karışık ekim yöntemlerinde soya bitkisinin baklada tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Soyada baklada tane sayısı en yüksek 2.43'er adet ile bir sıra soya bir sıra mısır ve üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekim şekillerinden elde edilmiştir. Araştırmada soyada ekim şekillerinin karışık ekimdeki ortalama baklada tane sayısı ise 2.40 bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 2.60 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Soyada baklada tane sayısı ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Karaaslan ve ark. (2011)'nin tespit ettiği sonuçların altında (2.80-3.55) fakat Gaweda et al. (2017)'nin belirlediği sonuçların ise üzerinde (1.80-2.00) değerler belirlenmiştir.

İlk Koçan Yüksekliği

Yalın ekim ve farklı sıralara karışık ekim uygulamalarının mısırın ilk koçan yüksekliğine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Mısır bitkisine ait ortalama ilk koçan yüksekliği 74.00 cm ve 92.00 cm arasında değişim göstermiştir. En düşük ilk koçan yüksekliği üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekimden elde edilirken, en yüksek ilk koçan yüksekliği yalın ekimden elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait mısırdaki ortalama ilk koçan yüksekliği 82.18 cm bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 13.63 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Mısırdaki ilk koçan yüksekliği ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan elde edilen bazı sonuçlar Tiryaki ve ark. (2004) 59.4-66.4 cm, Mogorokosho (2006) 82.69-209.11 cm ve Cerit ve ark. (2011) 104.70-124.00 cm arasında bulmuşlardır. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar diğer yapılan çalışmaların bazılarının alt sınır değerlerinin üstünde, bazılarının üst sınır değerlerinin ise altında bulunmuştur.

İlk Bakla Yüksekliği

Yalın ekim ve farklı sıralara soya ile karışık ekim uygulamalarının soyada ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Soya bitkisine ait ortalama ilk bakla yüksekliği 14.36 cm ve 17.80 cm arasında değişim göstermiştir. En düşük soya ilk bakla yüksekliği bir sıra soya üç sıra mısır ekimden elde edilirken, en yüksek soya ilk bakla yüksekliği bir sıra soya iki sıra mısır birlikte karışık ekimden elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait soyada ortalama ilk bakla yüksekliği ise 15.90 cm bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 9.84'dür (Çizelge 4).

Soya ilk bakla yüksekliği ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Sincik ve ark. (2008)'nin 9.90-17.70 cm aralığında bildirdiği sonuçları ile benzerlik gösterirken, Güngör ve Üstün (2015)'ün bildirdiği sonuçlardan (18.90-30.00 cm) düşük, Ngalamu et al. (2012)'nin bildirdiği sonuçlar (4.10-6.80 cm) ve Gaweda et al. (2017)'nin bildirdiği sonuçlardan (10.60-13.00 cm) daha yüksektir.

Koçan Çapı

Yalın ve farklı sıralara soya ile karışık ekim uygulamalarının mısır bitkisinin koçan çapına etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır. Mısır bitkisine ait ortalama koçan çapı 5.42 cm ve 5.71 cm arasında değişim göstermiştir. En düşük koçan çapı yalın ekimden elde edilirken, en yüksek koçan çapı üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekimden elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait mısırdaki ortalama koçan çapı 5.55 cm bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 1.44 belirlenmiştir (Çizelge 3).

Mısır koçan çapı ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar Lucchin et al. (2003)'nin bildirdiği 3.20-3.50 cm arasındaki sonuçlar, Mogorokosho (2006)'nin belirlediği 3.60-5.00 cm arasındaki sonuçlar ve Farnia and Mansouri (2014)'nin belirlediği 3.60-4.70 cm arasındaki sonuçların üstünde bulunmuştur.

Mısır Tane Verimi

Yalın mısır ve soya farklı sıralara karışık ekim uygulamalarının mısır bitkisinin tane verimine etkisi bakımından istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Mısır bitkisine ait ortalama tane verimi 320.05 kg da⁻¹ ve 895.19 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En düşük tane verimi üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekimden elde edilirken, en yüksek tane verimi yalın ekimden elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait ortalama mısırdaki tane

verimi ise 631.95 kg da⁻¹ bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 5.42 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Mısırdaki tane verimi ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar yapılan karışık ekim denemelerinden elde edilen sonuçlar ile Ijoyah ve Fanen (2012)'nin bildirdiği sonuçlar (370.00-510.00 kg da⁻¹) ve Ali *et al.* (2015)'nin bildirdiği sonuçlar (575-1275 kg da⁻¹) benzerlik gösterirken; Raji (2007)'nin elde ettiği sonuçların (177.00 kg da⁻¹) üstünde gerçekleşmiştir.

Soya Tane Verimi (kg da⁻¹)

Yalın soya ekimi ve farklı sıralara karışık olarak ekilen ekim şekilleri bakımından soyanın tane verimi istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. En düşük soya tane verimi bir sıra soya iki sıra mısır karışık ekimden (103.57 kg da⁻¹) elde edilirken, en yüksek soya tane verimi yalın ekimden (611.14 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan karışık ekime ait soyada ortalama tane verimi ise 335.87 kg da⁻¹ bulunmuştur. Varyasyon katsayısı (%CV) ise 13.07'dir (Çizelge 5).

Soyada tane verimi ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Adeniyana and Ayoola (2007)'nin belirlediği 102.00 kg da⁻¹, Raji (2007) 102 kg da⁻¹, Ijoyah ve Fanen (2012)'nin 78.00-121.00 kg da⁻¹ ve Ali *et al.* (2015)'nin 108.75 kg da⁻¹ olarak belirledikleri çalışma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

LER (Alan Eşdeğer Oranı)

Tane verimi açısından tarım arazisini etkin kullanım kullanılmadığını gösteren LER değeri görülmektedir.

LER değeri 1.03-1.21 arasında değişim göstermiştir. En yüksek LER değeri üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekimden elde edilirken, en düşük LER değeri bir sıra soya iki sıra mısır karışık ekimden elde edilmiştir.

LER değeri ile ilgili olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Wekesa *et al.* (2015)'nin tespit ettiği 1.27 ve Zhang *et al.* (2015)'ninde 1.27 gibi aynı değeri belirledikleri çalışma ile benzerlik gösterirken; Jamkhanh *et al.* (2012)'nin tespit ettiği 1.30, Osang *et al.* (2014)'nin belirlediği 1.29 ve Ali *et al.* (2015)'nin belirlediği 1.44 oranının altında gerçekleşmiştir.

SONUÇ

Çalışmada, mısır ve soya bitkisinde; karışık ekim şekilleri arasındaki farklılığın koçanda tane sayısı ve koçan çapı yönünden önemli (P<0.05), mısır ve soya tane verimi bakımından ise çok önemli (P<0.01) olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen LER (Alan Eşdeğer Oranı) değeri dikkate alındığında birim alan verimliliği bakımından üç sıra soya bir sıra mısır karışık ekimin diğer uygulamalara göre daha elverişli olduğu saptanmıştır.

Karışık ekim uygulamalarında soya sırası arttıkça koçanda tane sayısı, koçan çapı ve LER değerlerinin arttığı, tane verimi bakımından ise yalın ekimlerin üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonraki yıllarda yapılacak çalışmalarda; farklı ekim şekillerinin değerlendirilmesi ve tane veriminden ziyade, birlikte ekilen mısır ve soyanın hasıl ve silaj olabilme durumunun araştırılması önerilebilir.

Çizelge 5. Karışık ekim sisteminde mısır ve soyada tane verimi ve LER değerine ilişkin değerler.

Table 5. Values of corn and soybean yield and LER value in mixed sowing system.

Ekim şekli	Mısır tane verimi (kg/da)	Soya tane verimi (kg/da)	LER değeri
YM / YS	895.19 a	611.14 a	-
1 S + 1 M	593.34 c	271.61 c	1.11
1 S + 2 M	765.25 b	103.57 d	1.03
1 S + 3 M	757.12 b	177.87 d	1.14
2 S + 1 M	460.74 d	333.55 c	1.06
3 S + 1 M	320.06 e	517.50 b	1.21
Ortalama	631.95	335.87	-
F değeri	117.74**	60.19**	-
CV (%)	5.42	13.07	-
LSD	62.39	80.32	-

KAYNAKLAR

- Acar Z., Aşçı ÖÖ., Ayan İ., Mut H ve Başaran U., 2006. Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 379-386.
- Adeniyen ON and Ayoola OT., 2007. Evaluation of four improved soybean varieties under different planting date in relayed cropping system with maize under soybean/maize/cassava intercrop. African Journal of Biotechnology, 6(19): 2220-2224.
- Ali A., Ijoyah MO and Usman M., 2015. Intercropped maize and soybean under tillage practices and fertilizer rates in Makurdi, Southern Guinea Savanna Zone of Nigeria. International Journal of Novel Research in Civil Structural and Earth Sciences, 2(2): 12-22.
- Cerit İ., Bolat A., Uçak AB., Türkay M ve Sarıhan H., 2011. Bazı At Dişi Mısır (*Zea mays indentata* Sturt) Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Saptanması. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Uludağ Üniversitesi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Coşkun Y., Coşkun A ve Koşar İ., 2014. Bazı at dişi mısır çeşitlerinin harran ovası ikinci ürün koşullarına adaptasyonu. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(14): 454-461.
- Farnia A and Mansouri M., 2014. Study on morphological characteristics of maize (*Zea mays* L.) cultivars under different plant densities. India Journal of Natural Sciences, 5(30): 8391-8397.
- Gaweda D., Haliniarz M., Cieroiala R and Klusek I., 2017. Yield, weed infestation and seed quality of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) under different tillage systems. Journal of Agricultural Sciences, 23: 268-275.
- Gençtan T., Emeklier Y., Çölkesen M ve Başer İ., 1995. Sıcak İklim Tahılların Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, Ziraat Mühendisleri Odası, 9-13 Ocak, Ankara, 1: 429-448.
- Güngör H ve Üstün A., 2015. Konya ekolojisinde iki farklı sıra aralığının bazı soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) genotiplerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(2): 100-106.
- Ijoyah MO and Fanen FT., 2012. Effects of different cropping pattern on performance of maize-soybean mixture in Makurdi Nigeria. Scientific Journal of Crop Science, 1(2): 39-47.
- Jamkhanh AB., Jelodar NB., Abbasian A and Khorshidi MG., 2012. Study on corn yield and yield component at different levels of nitrogen intercropping corn - soybean. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4(20): 1477-1487.
- Kan A., Çelik SA., Çoksarı G ve Üstün A., 2011. Farklı Soya Fasulyesi (*Glycine max.* L. Merr.) Çeşit ve Çeşit Adaylarının İç Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Tarla Bitkileri Kongresi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Karaaslan D., Hatipoğlu A., Aytaç S., Nazlıcan AN., Arslan H ve Kocatürk M., 2011. Farklı Soya Hatlarının Diyarbakır Ana Ürün Koşullarındaki Verim ve Kalite Komponentlerinin İrdelenmesi. IX. Tarla Bitkileri Kongresi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Karagül ET., Ay N ve Nazlıcan AN., 2011. Ege Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) Genotiplerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Tarla Bitkileri Kongresi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Kolsarıcı Ö., Gür A., Başalma D., Kaya MD ve İşler N., 2006. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi. Tarım ve Mühendislik, 78-79: 65-78.
- Lithourgidis AS., Dordas CA., Damalas CA and Vlachostergios DN., 2011. Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture. Australian Journal of Crop Science, 5(4): 396-410.
- Lucchin M., Barcaccia G and Parrini P., 2003. Characterization of a flint maize (*Zea mays* L. convar. mays) Italian landrace: I. Morpho-phenological and agronomic traits. Genetic Resources and Evolution, 50: 315-327.
- Mogorokosho C., 2006. Genetic diversity and performance of maize varieties from Zimbabwe, Zambia and Malawi. Submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.
- Ngalamu T., Meseka S and Ashraf M., 2012. Performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes under different planting dates in Sennar State of the Sudan. Journal of Applied Biosciences, 49: 3363-3370.
- Osang PO., Richard BI and Iheadindue CA., 2014. Influence of date of planting and time of introduction of maize on the agronomic performance of soybean-maize intercrop in Nigerian Southern - Guinea Savanna. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, 4(3): 136-143.
- Öner F., Sezer İ ve Gülümser A., 2012. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen atdişi mısır (*Zea mays* L. *indendata*) çeşit ve hatlarının agronomik özellikleri yönünden karşılaştırılması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 1-6.
- Özsizli B., 2010. Kahramanmaraş koşullarında birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Raji JA., 2007. Intercropping soybean and maize in a derived savanna ecology. African Journal of Biotechnology, 6(16): 1885-1887.
- Sincik M., Oral H., Göksoy A ve Turan Z., 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.
- Subedi KD and Ma BL., 2005. Ear position, leaf area, and contribution of individual leaves to grain yield in conventional and leafy maize hybrids. *Crop Science*, 45(6): 2246-2257.
- Tansı V., 1987. Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyanın İkinci Ürün Olarak Değişik Ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirilebilmesinin Tane ve Hasıl Yem Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Tiryaki MK., Akman Z ve Kara B., 2004. Mısır ve fasulye karışık ekim sisteminde verim ve bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1): 85-92.
- Ünal İ ve Önder M., 2008. Melezleme yöntemiyle elde edilen soya (*Glycine max.* (L.) Merr.) hatlarının bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(45): 52-57.
- Wekesa R., Naliaka P and Simiyu JM., 2015. Seed quality of three soybean varieties as influenced by intercropping time and arrangement in maize. *Academic Journals, African Journal of Agricultural Research*, 10(6): 505-514.
- Yılmaz N ve Han E., 2016. Giresun ekolojik koşullarında bazı mısır çeşitlerinin tane verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(3): 171-176.
- Zhang Y., Liu J., Zhang J., Liu H., Liu S., Zhai L and Yin C., 2015. Row Ratios of intercropping maize and soybean can affect agronomic efficiency of the system and subsequent wheat. *PLOS ONE*, 10(6): 1-16.