

Eskişehir’de Bodur Fasulye ile Karışık Ekilen Şeker Mısırında Farklı Ekim Düzenlemelerinin Verim ve Verim Ögelerine Etkileri*

Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ* Engin KINACI

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

*Yazışma yazarı: zbudak@ogu.edu.tr

Geliş tarihi: 03.09.2012, Yayına kabul tarihi: 03.10.2012

Özet: Bu çalışma 2009 ve 2010 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama tarlasında şeker mısır (Merit F1) ve bodur fasulyenin (Göynük 98) karışık ekiminde ekim düzenlemelerinin şeker mısırının verim ve verim ögelerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma için tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı deneme kurulmuş ve karışık ekim düzenlemeleri; 2 sıra fasulye:2 sıra mısır, 4 sıra fasulye:4 sıra mısır, 1 sıra mısır:1 sıra fasulye, kapama mısır ve kapama fasulye olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da ekim düzenlemelerinin kavuzsuz koçan ağırlığı (g), koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı (g), taze koçan verimi (kg/da) üzerine olan etkileri istatistik anlamda önemli bulunmuştur. Koçan uzunluğu (cm) ve koçanda sıra sayısı üzerine etkileri ise önemsiz bulunmuştur. İki yıl birlikte değerlendirildiğinde; yılların ve ekim düzenlemelerinin koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve taze koçan verimi üzerine birlikte yaptıkları etkinin önemli olduğu bulunmuştur. 2009 ve 2010 yıllarında elde edilen veriler ile iki yılın ortalama değerleri; kavuzsuz koçan ağırlığı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve verim özellikleri bakımından en iyi sonuçların M+F ekim düzenlemesinde elde edildiğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Karışık ekim, şeker mısır, ekim düzenlemeleri, verim, koçan özellikleri.

Effects of Various Plant Arrangements on Yield and Yield Components of Sweet Corn at Bush Bean - Sweet Corn Intercropping in Eskisehir

Abstract: This research was carried out at Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture research fields during the years of 2009 and 2010 with the aim of determining effects of various plant arrangements on yield and yield components of sweet corn (Merit F1) at bush bean (Göynük 98)-sweet corn (Merit F1) intercropping. Field trials was conducted in randomized complete block design with four replications and mix cropping were determined as 2 rows bush beans : 2 rows sweet corns (2F+2M), 4 rows bush beans : 4 rows sweet corns (4F+4M), 1 row bush beans: 1 row sweet corn (F+M), all bush beans (F), all sweet corn (M). In two years of experiment result showed that effects of plant arrangements were statistically significant on unhusked weight (g), kernel number per ear, kernel weight per ear (g) and fresh ear yield (kg/da). Year and plant arrangements showed interactions on kernel number per ear, kernel weight per ear (g) and fresh ear yield (kg/da). M+F plant arrangement had the best results for unhusked weight, ear length, kernel number per ear, kernel weight per ear and yield values in each year or two years average.

Key words: Intercropping, sweet corn, plant arrangements, yield, ear characteristics.

Giriş

Dünyada ve ülkemizde özellikle son yarım yüzyılda nüfusta meydana gelen hızlı artışa paralel olarak gıda maddeleri ihtiyacı da büyük artış göstermiştir. Yeni tarım alanları

oluşturma olanağı çok az olduğu için ihtiyacı karşılayacak bitkisel üretim, mevcut koşullardan en iyi şekilde yararlanmayı sağlayacak çeşitli üretim yöntemleri ile

*Bu makale doktora çalışmasından türetilmiştir.

sağlanmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de, bugün için daha çok küçük işletmelere uygun görülen karışık (birlikte) ekim sistemidir.

Aynı alanda ve aynı zamanda birden fazla türe ait bitkilerin yetiştirilmesi olan karışık ekim (Ker, 1976), sürdürülebilir tarım tekniklerinden birisi olarak kabul edilmektedir (Bauman et al., 2002). Bu konuda yapılan çalışmalar karışık ekimin toplam üründe ve gelirden artış, toprak, su ve işgücü kaynaklarının ve girdilerin daha etkin kullanılması, ekolojik tarıma uygunluk, çevreye daha az zarar verilmesi gibi konularda önemli avantajlar getirebileceğini göstermiştir (Fordham, 1983; Francis, 1985; Hook and Gascho, 1988; Akman ve Kara, 2001; Bauman et al., 2002).

Karışık ekimden beklenen faydaların sağlanabilmesi için öncelikle uygun, ekim düzenlemelerinin belirlenmesi gerekmektedir çünkü çiftçilerin tecrübelerine dayanan, teknik temeli olmayan uygulamalar, beklenen verimliliği sağlayamamaktadır (Francis, 1986). Karışık ekimde tahıl-baklagil birlikteliği en yaygın olanıdır ve bunda tahıllar asıl tür, baklagiller yardımcı tür olarak yer alır (Tsubo et al., 2003). Gövde yapıları ve kök sistemleri farklı olan bu bitkiler ışık, su ve besin maddelerinin kullanımını önemli ölçüde farklı yaptıklarından birbirleri ile daha iyi uyum sağlamaktadırlar (Willey, 1990). Karışık ekimde yer alan baklagillerin bağladıkları (fiske ettikleri) azottan, yetişme dönemi boyunca diğer bitkiye ek azot sağlayarak daha etkin bir kaynak kullanımı sağladığı da bilinmektedir (Patra et al., 1986; Dernek, 1987). Bu yolla azotlu gübre gereksinimi en düşük seviyede tutulabilmektedir (Ofori and Stern, 1987). Ayrıca, tahıl-baklagil karışık ekiminde, bunların yalın (kapama) ekimlerine kıyasla daha fazla kazanç sağlanabilmektedir. Örneğin “mısır-bodur fasulye” birlikteliğinin kapama ekime göre % 32-73 gibi yüksek bir oranda daha fazla gelir sağladığı belirlenmiştir (Şehrli ve Öztürk, 1983; Rao and Morgado, 1984).

Bu çalışmada karışık ekim sisteminin komponentlerinden biri olan şeker mısırı; bileşiminde bulunan protein, yağ, karbonhidrat ile Ca, P, Fe, K mineralleri

nedeniyle gıda değeri yüksek olduğundan (Okutan, 1992), bütün dünyada ve ülkemizde tüketimi gittikçe artan bir üründür (Öktem ve Öktem, 2006). Şeker mısırı oldukça erken hasat edildiğinden, iyi bir ön bitkidir (Ker, 1976; Öktem ve Öktem, 1999; Öktem ve ark., 2004). Bu özelliği ile karışık ekimde birlikte yetiştirildiği diğer bitkiye daha uzun bir süre rekabetsiz bir yetiştirme olanağı da vermektedir. Koçanların hasadından sonra bitkinin arta kalan kısmı oldukça yeşil bir dönemde olduğundan, hasıl yem olarak ya da silaj yapımında kullanılabilir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2009 ve 2010 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama tarlalarında yürütülmüştür. 2009 ve 2010 yılları ile uzun yıllar ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 1’de, deneme yeri topraklarının kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Araştırma materyali olarak Göynük-98 bodur fasulye çeşidi ile Merit F1 şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf blokları desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemelerde ekim düzenlemeleri (uygulamalar); 2 sıra fasulye:2 sıra mısır, 4 sıra fasulye:4 sıra mısır, 1 sıra mısır:1 sıra fasulye, kapama mısır ve kapama fasulye olarak yapılmıştır. Her parsel 3 m. boyunda 8 bitki sırası ve sıra arası 0,5 m olacak şekilde düzenlenmiş olup, parsel alanı 10,5 m²’dir. Ekimler, şeker mısırında sıra üzeri 20 cm, bodur fasulyede ise 10 cm olacak şekilde yapılmıştır. Şeker mısırı bitkilerinin azot ve fosfor ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla karışık ekim için 2 defada olmak üzere dekara saf olarak 10 kg azot verilmiştir. Fosfor uygulaması bir defa ve 6 kg/da olarak yapılmıştır. Azotun yarısı ekimle birlikte yarısı ise mısırlar 7-8 yapraklı olduğu devrede (diz boyu) uygulanmıştır. Kapama mısırı ekimi için 2 defada olmak üzere dekara 20 kg saf azot ve 8 kg saf fosfor uygulanmıştır. Denemenin tamamında yabancı ot mücadelesi mekanik yöntemlerle (elle ve çapa yardımıyla) yapılmıştır. Sulama; ekimden sonra, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası

olmak üzere 3 defa damla sulama sistemiyle yapılmıştır. Ekim sonrası sulamanın ardından kaymak tabakası oluştuğunda, fide çıkışının engellenmemesi için çapa ile kırılmıştır.

Çalışmaya ait veriler, her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde yapılan ölçümlerle elde edilmiş olup, özelliklerin ölçüm, sayım gibi değerlendirilmesinde Uğurlar (1987), Koçak (1991), Cesur (1995), Anıl (1999), Cesur (1999), Anonim (2010), Küçükyağcı (2010), Turhal (2010)

dan yararlanılmıştır. Örnek bitkilerde; koçan uzunluğu (koçan sapının bitki sapına bağlantı noktası ile koçan ucuna kadar olan mesafe (cm)), koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı (g), kavuzsuz koçan ağırlığı (koçan yaprakları soyulmuş bir koçanın g olarak ağırlığı), taze koçan verimi (süt olum döneminde yaprakları alınmış koçanların bir dekadaki kilogram üzerinden ağırlığı) değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. Eskişehir ilinde uzun yıllar (1990-2008) ile 2009 ve 2010 yıllarına ait meteorolojik veriler*
Table 1. Eskişehir Meteorological data for long-term average (1990-2008), 2009 and 2010*

	Yağış (mm)			Ortalama sıcaklık (°C)			Ortalama nispi nem(%)		
	Rainfall			Mean temperature			Mean humidity		
	1990-2008	2009	2010	1990-2008	2009	2010	1990-2008	2009	2010
Ocak	29,3	66,3	31,5	0,4	0,9	2,3	75,9	71,2	69
<i>January</i>									
Şubat	23,1	74,0	50,3	0,5	3,1	5,7	71,2	66,6	66,4
<i>February</i>									
Mart	27,6	39,8	27,7	4,7	4,6	6,7	64,6	60,5	59,3
<i>March</i>									
Nisan	43,1	26	41,2	9,6	10	10,2	62,7	55,7	61,2
<i>April</i>									
Mayıs	39,6	28,9	5,7	14,8	14,8	16,4	59,9	50,7	55,3
<i>May</i>									
Haziran	22,8	7,9	46,6	19	20,4	19,4	55,4	41	59,9
<i>June</i>									
Temmuz	12,7	11,4	14,3	21,9	22,2	23,3	51,9	4,9	59,8
<i>July</i>									
Ağustos	9,2	2	1,5	21,8	21	25,3	53,6	2,2	52,1
<i>August</i>									
Eylül	18,8	7,2	26,2	16,7	16,5	19	58,2	5,8	59
<i>September</i>									
Ekim	28	18,3	105,9	11,7	14,5	10,8	64	2,1	74,6
<i>October</i>									
Kasım	37,2	29,3	10,1	5,4	6	10	71,1	68	59,9
<i>November</i>									
Aralık	40,2	69,7	57,1	1,3	4,6	4,9	76	69,7	74,7
<i>December</i>									
Toplam									
<i>Total</i>	331,6	380,8	418,1	-	-	-	-	-	-
Ortalama									
<i>Mean</i>	-	-	-	10,6	11,6	12,8	63,8	56,1	62,6

*Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çizelge 2. Bodur fasulye-şeker mısırları karışık ekim denemesinin yürütüldüğü toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Table 2. Some physical and chemical characteristics of soil for research area

	Toprak Derinliği Soil depth (cm)	Toplam Tuz Total salt (%)	Organik Madde Organic matter (%)	Kireç Lime (%)	Bitkiye Yararışılabilir Available		Bünye Texture	pH
					P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)		
2009	0-30	0,05	1,7	4,3	3,4	110	Tınlı-Loamy	7,6-8,2
2010	0-30	0,024	0,91	3,6	6,4	239	Tınlı-Loamy	8,09

*Analizler Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır.

Özelliklerden elde edilen değerlerin varyans analizleri, her yıl ve iki yılın birleştirilmiş hali için yapılmış ve etkili farkları görmek için F testi uygulanmıştır. Verim ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler ise korelasyon ve regresyon analizleriyle (Yurtsever, 1984) belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklere ait varyans analiz tablosu ve ortalama değerler Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı ekim düzenlemelerinde bodur fasulye ile yetiştirilen şeker mısırında koçan ağırlığı (kavuzsuz), koçan uzunluğu, koçanda sıra ve tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve taze koçan verimine ait varyans analiz sonuçları

Table 3. Analysis of variance results for unhusked ear weight, ear length, row number per ear, kernel number per ear, kernel weight per ear and fresh ear yield of sweet corn grown with bush bean at various plant arrangements

Varyasyon kaynakları Source of variation	SD DF	KARELER ORTALAMASI Mean Square					
		Koçan ağırlığı Unhusked ear weight	Koçan uzunluğu Ear length	Koçanda sıra sayısı Row number per ear	Koçanda tane sayısı Kernel number per ear	Koçanda tane ağırlığı Kernel weight per ear	Taze koçan verimi Fresh ear yield
Tekerrür							
<i>Replication</i>							
2009	3	258,20	0,28	0,60	36,25	6,62	1306,75
2010	3	28,63	0,46	0,35	38,17	4,02	925,40
Ortalama / Mean	6	143,41	0,37	0,48	34,33	5,32	1116,07
Yıl							
<i>Year</i>							
Ortalama / Mean	1	94764,70**	40,93**	0,63	82377,41**	74887,34**	4149745,08**
Uygulama							
<i>Planting Patterns</i>							
2009	3	741,29*	0,77	0,20	2386,13**	452,57**	96884,33**
2010	3	315,85*	0,54	0,24	651,97**	488,67**	22975,91**
Ortalama / Mean	3	951,51**	1,23*	0,23	548,85**	671,52**	83926,58**
Kapama ve Diğerleri							
<i>Sole Crops and Intercrops</i>							
2009	1	0,13	0,37	0,56	2555,00**	0,04	12512,91
2010	1	133,22	0,001	0,03	1530,02**	325,73*	15311,36**
Ortalama / Mean	1	62,49	0,17	0,18	65,34	159,42**	27763,20**
Diğerleri							
<i>Intercrops</i>							
2009	2	1111,88*	0,97	0,02	2301,69**	678,83**	139065,54**
2010	2	407,16*	0,81	0,34	212,94**	570,14**	26808,19**
Ortalama / Mean	2	1396,01**	1,76*	0,26	790,61**	927,57**	112008,27**
Yıl x Uygulama							
<i>Year X Planting Patterns</i>							
Ortalama / Mean	3	105,64	0,08	0,21	2489,25**	269,72**	35933,67**
Hata / Error							
<i>Error</i>							
2009	9	169,11	0,26	0,16	64,92	14,25	4900,18
2010	9	53,35	0,37	0,49	20,91	12,73	436,63
Ortalama / Mean	18	111,23	0,32	0,32	42,92	13,49	2668,40

*: p<0,05 düzeyinde önemlidir. **: p<0,01 düzeyinde önemlidir.

* Significance level at p<0,05. ** Significance level at p<0,01.

Bu çalışmada incelenen özelliklerden biri olan kavuzsuz koçan ağırlığı, şeker mısırında, taze tüketimde, pazar değerini

belirleyen önemli bir kriter olup, 250 g ve üzerinde olan koçanlar pazarlanabilir olmakta, 330 g ve üzerinde olanlar ise

yüksek değer bulmaktadır (Rogers and Lomman, 1988). Bu çalışmada kavuzsuz koçan ağırlığı değerleri 233,8 g ile 373,3 g arasında değişmiştir (Çizelge 4). Çeşitli araştırmacılar karışık ekim çalışmalarında kavuzsuz koçan ağırlığı değerlerini 114,3 g ile 199,7 g arasında bulmuşlardır (Öktem ve Öktem, 2006 ; Küçükyağcı, 2010 ; Sönmez ve ark., 2011). Çalışmanın her iki yılında ve iki yılın ortalamasında en yüksek değer M+F, en düşük değer ise 4M+4F ekim düzenlemesinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Koşulların daha iyi olduğu ikinci yılda kavuzsuz koçan ağırlığında artış görülmüştür. Her iki yılda da karışık ekim

düzenlemeleri kavuzsuz koçan ağırlığını önemli oranda etkilemiştir. Yılların birleştirilmiş analizinde belirlenen “yıl x ekim düzenlemesi” interaksyonunun varlığı ise ekim düzenlemelerinin, yıllarla birlikte etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 3). Okutan (1992), bir çalışmada kavuzsuz koçan ağırlığına çevrenin etkisinin önemli olduğunu belirlemiştir.

Çalışmada ele alınan diğer bir özellik olan koçan uzunluğu (boyu) bakımından karışık ekim düzenlemelerinde elde edilen değerler 18,5 cm ile 21,7 cm arasında olmuştur. Bu boylar pazarlama açısından kabul gören değerlerdedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı ekim düzenlemelerinde bodur fasulye ile yetiştirilen şeker mısırında koçan ağırlığı (kavuzsuz), koçan uzunluğu, koçanda sıra ve tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve taze koçan verimine ait 2009, 2010 değerleri ve iki yıl ortalaması.

Table 4. Unhusked ear weight, ear length, row number per ear, kernel number per ear, kernel weight per ear and fresh ear yield values of sweet corn grown with bush bean at various plant arrangements during 2009, 2010 and average of two years.

Ekim Düzenlemeleri Planting patterns	Kavuzsuz koçan ağırlığı (g) Unhusked ear weight			Koçan uzunluğu (cm) Ear length			Koçanda sıra sayısı Row number per ear		
	2009	2010	Birleşik Mean	2009	2010	Birleşik Mean	2009	2010	Birleşik Mean
2F*+2M**	254,7a	360,3a	307,5a	19,1a	21,2a	20,2a	17,9	17,8	17,9
4M+4F	233,8b	353,4a	293,6b	18,5b	20,8a	19,7b	18,1	18,2	18,2
M+F	266,8a	373,3a	320,0a	19,5a	21,7a	20,6a	18,0	17,7	17,8
M	252,0a	355,6a	303,8a	18,7a	21,2a	20,0b	18,5	17,8	18,1
Ortalama Mean	251,8	360,6	306,2	19,0	21,2	20,1	18,1	17,8	18,0
Ekim Düzenlemeleri Planting patterns	Koçanda tane sayısı (g) Kernel number per ear			Koçanda tane ağırlığı (g) Kernel weight per ear			Taze koçan verimi (kg/da) Fresh ear yield		
	2009	2010	Birleşik Mean	2009	2010	Birleşik Mean	2009	2010	Birleşik Mean
2F+2M	633,1b	750,5b	691,8c	193,2a	278,6c	235,9b	1320,0a	1910,3c	1615,2b
4M+4F	621,2c	763,4a	692,3c	174,0c	284,2b	229,1d	1042,9c	1948,7b	1495,8d
M+F	667,4a	751,1b	709,3a	198,9a	301,5a	250,2a	1397,6a	2067,3a	1732,4a
M	669,8a	732,4c	701,1b	188,8b	277,7c	233,2c	1188,9b	1904,0c	1546,4c
Ortalama Mean	647,9	749,3	698,6	188,7	285,5	237,1	1237,3	1957,6	1597,5

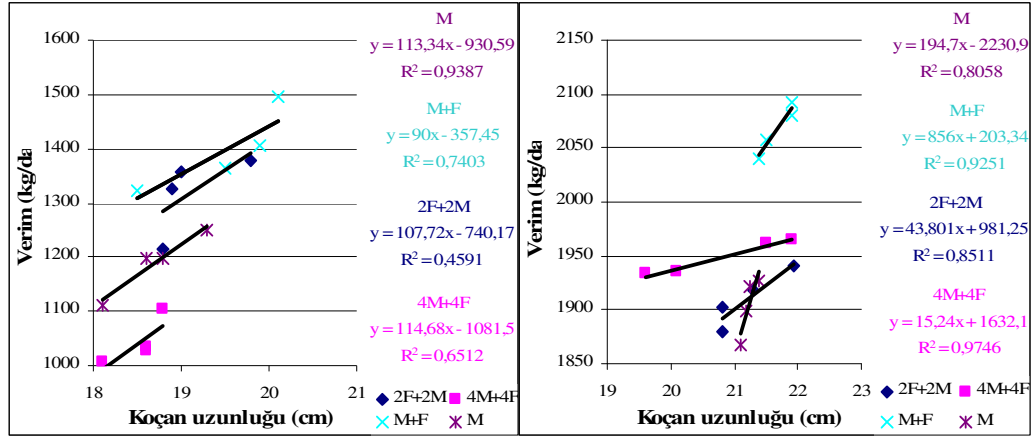
*: Bodur fasulye (Bush bean, F), **: Şeker mısır (Sweet corn, M)

Koçandaki tane sayısını, dolayısıyla koçan ağırlığını etkilemesi bakımından önemli olan koçan boyunun 12 cm den daha uzun olanları tüketicilerce daha çok tercih edilmektedir (Rogers and Lohman, 1988). Çeşitli karışık ekim çalışmalarında koçan uzunluğu değerleri 17,5 cm ile 23,2 cm arasında bulunmuştur (Yertutan,1996; Pekşen, 1998; Tiryaki, 2001; Tiryaki ve ark., 2004; Çiftçi ve ark., 2006). Bu çalışmanın her iki yılında ve iki yılın ortalamasında en yüksek koçan boyu M+F, en düşük ise

4M+4F ekim düzenlemesinde elde edilmiştir. 2010 yılında koşulların daha iyi olmasına bağlı olarak koçan uzunlukları daha fazla olmuştur. Ekim düzenlemelerinin koçan uzunluğuna etkisi her iki yılda da istatistikî anlamda önemli çıkmamış fakat iki yılın birleşik değerlendirilmesinde karışık ekimler arasında istatistikî anlamda önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). Pekşen (1998), koçan boyuna ekim düzenlemelerinin etkili olduğunu, buna karşılık Tiryaki ve ark. (2004), etkili

olmadığını bildirmişlerdir. Her iki yılda ve bütün düzenlemelerde koçan uzunluğu ile verim arasında olumlu korelasyon bulunmuştur. 2010 yılında koçan uzunluğunun bir birimlik artışı 4M+4F

düzenlemesinde 15,2 birimlik, M+F uygulamasında ise 86 birimlik verim artışı sağlamıştır.



Şekil 1. 2009 ve 2010 yıllarında uygulamalara göre koçan uzunluğu – verim ilişkileri
Figure 1. Ear length-yield relation according to plant arrangements for years 2009 and 2010

İncelenen özellikler arasında yer alan koçanda sıra sayısı değerleri 17,8 ile 18,5 arasında değişmiştir. Yürüttüğü bir karışık ekim çalışmasında koçanda sıra sayısını belirleyen Pekşen (1998), bu sayıyı 13,2 ile 14,4 arasında bulmuştur. Bu çalışmada koçanda sıra sayısı üzerine ekim düzenlemelerinin önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 3). Koçak (1991), Ocakdan (1997), ve Uçkesen (2000), yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. İki yılın ortalamasında en yüksek değer 4M+4F, en düşük değer ise M+F düzenlemesinde elde edilmiştir (Çizelge 4).

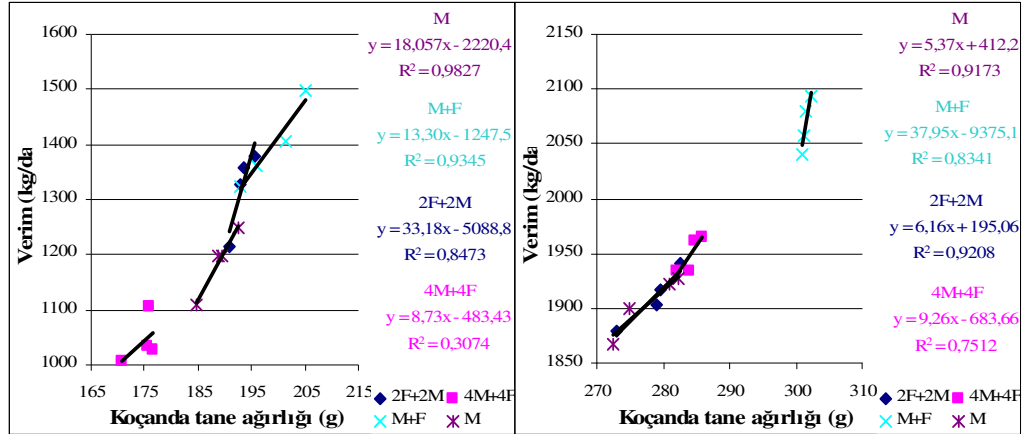
Koçanda tane verimini, dolayısıyla birim alan verimini etkileyen bir özellik olması nedeniyle önemli olarak kabul edilen koçanda tane sayısı değerleri bu çalışmada 621,2 ile 763,4 arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Karışık ekim üzerinde yürüttüğü çalışmasında Pekşen (1998), koçanda tane sayısını 609,3-614,6 adet, Tiryaki (2004), ise 437,7 adet olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Ekim düzenlemelerinin koçanda tane sayısına etkileri her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur. Yılların birlikte değerlendirilmesinde, ekim

düzenlemelerinin ve ekim düzenlemeleri ile yılların birlikte bir interaksiyon içinde yaptığı etki de istatistiki açıdan önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 3). Pekşen (1998), koçanda tane sayısı üzerine ekim düzenlemelerinin etkisi olmadığını, Tiryaki (2004) ise olduğunu bildirmiştir.

İncelenen bir diğer verim ögesi olan koçanda tane ağırlığı bu çalışmada 174 g ile 301,5 g arasında bulunmuştur (Çizelge 4). Koçanda tane ağırlığını Çetiner (1998) 104,3 g; Tuncay ve ark. (2005), 75,5 g ile 173,3 g arasında bulmuşlardır. Çalışmanın ikinci yılında iklim koşullarının daha iyi olması koçanda tane ağırlığının daha fazla olmasını sağlamıştır. Cesurer ve Ülger'de (1997), koçanda tane ağırlığının yıllara göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. M+F ekim düzenlemesinde elde edilen değerler, her iki yılda da diğerlerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Ekim düzenlemelerinin koçanda tane ağırlığına etkisi her iki deneme yılında da istatistik olarak önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Yılların birlikte değerlendirilmesi ile elde edilen veriler, ekim düzenlemelerinin ve yılların ekim düzenlemeleriyle birlikte (interaksiyon halinde) yaptığı etkinin de önemli olduğunu

göstermiştir. Koçanda tane ağırlığı ve verim arasındaki korelasyon bütün ekim düzenlemelerinde her iki yılda da olumlu bulunmuştur. 2009 yılında M+F, 2010 yılında ise 2F+2M uygulamalarında bu ilişki istatistik anlamda önemli olmuştur. Koçanda

tane ağırlığının bir birimlik artışı karşısında 2009 yılında M+F uygulamasında 13,3 birimlik, 2010 yılında ise 2F+2M uygulamasında 6,2 birimlik artış tespit edilmiştir.



Şekil 2. 2009 ve 2010 yıllarında uygulamalara göre koçanda tane ağırlığı – verim ilişkileri
Figure 2. Kernel weight per ear-yield relation according to plant arrangements for years 2009 and 2010

Bu çalışmada karışık ekim düzenlemelerinde elde edilen taze koçan verimi değerleri 1042,9 kg/da ile 2067,3 kg/da arasında değişmiş, koşulların daha iyi olduğu ikinci yıl alınan verimler, birinci yıla göre dikkat çekici ölçüde yüksek olmuştur. 2009 yılında en yüksek taze koçan verimi 1397,6 kg/da ile M+F düzenlemesinde, en düşük taze koçan verimi ise 1042,9 kg/da ile 4M+4F düzenlemesinde elde edilirken, 2010 yılında en yüksek değer 2067,3 kg/da ile M+F düzenlemesinde, en düşük değer 1910,3 kg/da ile 2F+ 2M düzenlemesinde belirlenmiştir. İki yılın ortalamasında ise en yüksek verim M+F (1732,4 kg/da), en düşük verim ise 4M+4F (1495,8 kg/da) düzenlemesinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Çeşitli araştırmacıların saptadıkları taze koçan verimi değerleri 1100,8 kg/da ile 2672 kg/da arasında değişmektedir (Koçak ve Köycü, 1994; Ocakdan, 1997; Öktem ve Öktem, 1999; Kara ve Akman, 2002; Turgut ve Balcı, 2002; Bozokalfa ve ark., 2004; Eşiyok ve Bozokalfa, 2005; Sönmez ve ark., 2011). Çalışmanın her iki yılında elde edilen veriler taze koçan verimi üzerine ekim düzenlemelerinin etkisinin istatistik anlamda önemli ($p < 0,01$) olduğunu göstermiştir

(Çizelge 3). Yılların birlikte değerlendirilmesi sonucunda “yıl x uygulama (ekim düzenlemesi” interaksyonunun önemli çıkması, taze koçan verimine ekim düzenlemeleri ile yılların birlikte yaptığı etkinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Eskişehir’de küçük parçalı, sebze üretimi için kullanılan sulanabilir arazilerin çok olması ve çoğunda üretimin düşük gelirli aile işletmeciliği şeklinde yapılması gibi nedenlerle şeker mısırı-bodur fasulye karışık ekim sistemi, uygulanabilir ve yarar sağlayacak bir sistem olarak gözükmektedir. Bu çalışmanın her iki yılında da şeker mısırında kavuzsuz koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve verim gibi özelliklerin, karışık ekim düzenlemelerinden istatistik anlamda önemli olarak etkilendiği belirlenmiştir. İki yılın verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile ortaya çıkan, verim ve verim öğeleri üzerine yılların ve “yıl x ekim düzenlemesi” interaksyonunun etkili olduğu sonucu, karışık ekimde komponentlerin (ekilecek

bitkilerin) seçimi kadar ekim düzenlemesi seçiminin de büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Yılların ayrı ve birlikte değerlendirilmesi sonucunda kavuzsuz koçan ağırlığı, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve verim değerlerinde en iyi sonucu M+F uygulamasının verdiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Akman, Z. ve B. Kara 2001. Ekolojik tarımda birlikte ekim (intercropping)'in rolü. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, 2001, Antalya, s. 375-383.
- Anıl (Özbay), H. 1999. Çarşamba Ovasında Şeker Mısırın Verim, Verim Unsurları ve Farklı Ekim Zamanlarının Etkisi. Yük.Lis. Tezi, Ondokuzmayıs Üniv., Fen Bil. Enst., Samsun, 62 s.
- Anonim, 1989. Vegetable grower's seed guide. Asgrow Seed Company Publications, 30-31 p.
- Anonim, 2010. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Mısır. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü , Ankara, 10 s.
- Bauman, D.T., L. Bastians, J.Goudrian, H.H. Vanleur and M.J. Kroft 2002. Analysing Crop Yield and Plant Quality In a Intercropping System Useing an Eco-Physiological Model For interplant completion. Agricultural system, 73, 173-203
- Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D. ve Uğur, A. 2004. Ege Bölgesi Koşullarında Ana Ve İkinci Ürün Bazı Hibrit Şeker Mısır (*Zea mays* L. var. *saccharata*) Çeşitlerinin Verim Kalite ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004, 41 (1):11-19.
- Cesur, C. 1999. Kahramanmaraş Koşullarında Şeker Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Dikim Zamanları ile Yetiştirme Tekniklerinin Verim ve Erkenciliğe Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Doktora tezi, Ç.ü. Fen bil. enst. Tarla Bit. ABD, Adana, 160 s.
- Cesurer, L. 1995. Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Şeker Mısırında Taze Koçan Verimine ve Diğer Bazı Tarımsal Ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 203 s.
- Cesurer, L. ve Ülger, A.C. 1997. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Şeker Mısır Çeşitleri Üzerindeki Etkisi. II. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Eylül, Samsun, s:134-138.
- Çetiner, B. 1998. VA Mikorizamanın Şeker Mısırında Bitki Gelişmesi, Verim ve Koçan Özellikleri Üzerine Etkisi. Yük. Lis. Tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst.69 s.
- Çiftçi, V., Toğay, N., Toğay Y. and Doğan, Y. 2006. The Effects of İntercropping Sowing Systems With Dry Bean and Maize on Yield and Some Yield Components. Journal of Agron. 5 (1): 53-56.
- Dernek, Z. 1987. Karışık Ekim Sisteminde Fasulye İle Bir Arada Yetiştirilen Mısırın Azot ve Fosfor Gereksiniminin Belirlenmesi. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Köyhizmetleri Gn. Md., Ankara Araşt. Enst. Md. Yy. No 137.
- Eşiyok, D. ve Bozokalfa, M.K. 2005. Ekim ve Dikim Zamanlarının Tatlı Mısırdaki (*Zea mays* L.var. *saccharata*) Verim ve Koçanın Bazı Agronomik Karakterleri Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2005, 42 (1):13-56.
- Fordham, R. 1983. Intercropping, what are the advantages. Outlook on Agri. Vol 12, No 3.
- Francis, C.A. 1985. Intercropping-Competetion and Yield Advantage, Cropping Systems. Rodale Research Center, Box, 323, RDI, Kutztown, PA 19530.
- Francis, C.A. 1986. Multiple cropping systems. MacMillan Publishing Company, 866 3rd. Ave. Ny 10022, pp. 183-219.
- Hook, J.E. and Gascho, G.J. 1988. Multiple Cropping for Efficient use Water and Nitrogen. İn: Cropping Strategies for Efficient Use of Water And Nitrogen.

- Hargrove W.L.(Ed). American Soc. of Agron, Madison, pp. 7-20.
- Kara, B. ve Akman, Z. 2002. Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Koltuk ve Uç Alma İle Yaprak Sıyrmanın Verim ve Koçan Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg. 15 (2):9-18.
- Ker, A.D.R. 1976. Foreword Intercropping in Semi-Arid Areas. Intercropping in Semi-Arid Areas. Reports of a symposium. Ed. J.H. Monyo, A.D.R. Ker and M. Campbell, IDRC, Ottawa, Canada, 72 s.
- Koçak, M. 1991. Samsun Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Fen Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi, Samsun.
- Koçak, M. ve Köycü, C. 1994. Samsun Ekolojik Şartlarında Bazı Tatlı Mısır Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2):83-94, Samsun.
- Küçükyavaş, Ş. 2010. Bazı Yeni Şeker Mısırı Tiplerinin Tokat-Kazova Koşullarında Bazı Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 50 s.
- Ocakdan, M. 1997. Farklı Şeker Mısırı Çeşitlerinde Koltuk Almanın Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 38 s.
- Ofori, F. and Stern, W.R. 1987. Cereal and Legume Intercropping Systems. Advances in Agronomy , Vol. 41.
- Okutan, M. 1992. Tokat ekolojik şartlarında II. ürün olarak Şeker Mısır Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 48 s.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G. 1999. Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt) Taze Koçan ve Tane Verimleri İle Önemli Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi. GAP.1. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Sanliurfa, Cilt II: 893-900.
- Öktem, A., Öktem, A.G. and Coşkun, Y. 2004. Determination of Sowing Dates of Sweet Corn (*Z.mays L. Sacchrata* Sturt.) under Şanlıurfa Conditions. T.J. Agric. and Forest, 28 (2), 83-91.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G. 2006. Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi. Uludağ.Üniv.Zir.Fak.Derg., 20(1): 33-46.
- Patra, D.D., Sachdev, M.S. and Subbiah, B.V. 1986. 15 N Studies on The Transfer of Legume-Fixed Nitrogen To Associated Cereals İn Intercroppin Systems. Biology and Fertility of Soils, 2 :165-171.
- Pekşen, E. 1998. Mısır ve Bodur Fasulyenin Karışık Ekiminde En Uygun Ekim Şekli, Düzenlemesi ve Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Tar. Bit. Ana Bil. Dalı, OMÜ Fen Bil. Enst., Samsun, 188 s.
- Rao, M.R. and Morgado, L.B. 1984. A Rewiev of maize-bean and maize-cowpea intercrop systems in semiarid Northeast Brazil. Pesquisa Agrepecuaria Brasileira, 19 (2) : 179-192, CAB Abstracts 1984-1986.
- Rogers, I.S. and Lomman, G.J. 1988. Effect of Plant Spacing on Yield, Size and Kernel Fill of Sweet Corn. Australian J. of Experimental Agriculture, 28: 787-792.
- Sönmez, K., Budak, Z., Alan, Ö., Kutlu, İ., Evrenosoğlu, Y. ve Ayter, N.G. 2011. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Şeker Mısırı Çeşitlerinin (*Zea mays l. var. saccharata*) Tarımsal Özelliklerinin ve Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi. I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi, 27-30 Nisan, Eskişehir.
- Şehirali, S. ve Öztürk, E. 1983. Baklagil-Mısır Karışık Ekim Projesi, 1982 ve 1983 Gelişme Raporları, Karadeniz Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü, Samsun.

- Tiryaki, M.K., Akman, Z. ve Kara, B. 2004. Birlikte Ekim Sistemlerindeki Mısır (*Zea mays* L.) ve Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Verim ve Diğer Agronomik Özelliklerin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2004, 10 (1) 85-92.
- Tuncay, Ö., Bozokalfa, M.K. ve Eşiyok, D. 2005. Ana Ürün Ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Tatlı Mısır Çeşitlerinde, Koçanın Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 42(1):47-58.
- Turgut, İ. ve Balcı, A. 2002. Bursa Koşullarında Değişik Ekim Zamanlarının Şeker Mısırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) Çeşitlerinin Taze Koçan Verimi İle Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16(2): 79-91.
- Turhal, K. 2010, Eskişehir Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısırın Tarımsal Özelliklerine Etkileri. Doktora tezi, ESOGÜ Fen Bil. Enst., Eskişehir, 167 s.
- Tsubo, M.S. 2003. Productivity of Maize-Bean Intercropping in a Semi-Arid Region of South Africa. Water SA , Vol. 29, No. 4, pp 381-388.
- Uçkesen, B. 2000. Tekirdağ Koşullarında I.Ürün ve II. Ürün Olarak Şeker Mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.) Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi. Yük. Lis. Tezi. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 76 s.
- Uğurlar, F. 1987. Çukurova Koşullarında Şeker Mısırdaki Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Taze Koçan ve Silaj Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Yük. Lis. Tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. ABD, Adana, 51 s.
- Willey, R.W., 1990, Resource Use in Intercropping System. Agric Water Manage. 17,215-231.
- Yertutan, A. 1996. Trakya Bölgesinde Mısır ve Fasulye Karışık Ekimi Üzerine Araştırmalar. Yük. Lis. Tezi, T.Ü. Fen Bil. Enst., Tekirdağ, 48 s.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gn. Md. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Md. Yayınları, Gn. Yy. No . 121, Teknik Yy. No: 56, Ankara, 623 s.