

Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Verim Komponentlerine Etkisi

Fahri Sönmez

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT

Özet: Bu çalışma, farklı ekim sıklıklarının (5077, 6154, 7692 ve 10256 bitki/da) bazı mısır çeşitlerinde (Sele, RX- 770, RX- 899 ve RX- 947) tane verimi ve verim komponentlerine etkisini araştırmak amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında Tokat Erbaa ekolojik şartlarında yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, ekim sıklığının tane verimi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığını önemli derecede etkilediği, en yüksek tane veriminin RX- 899 çeşidinde 6154 bitki/da sıklığından diğer çeşitlerde ise 7692 bitki/da sıklığından alındığı tespit edilmiştir. Aynı özellikler bakımından çeşitlerinde önemli derecede farklı oldukları bulunmuştur. Her iki yılda da en yüksek verim RX- 899 çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, ekim sıklığı, tane verimi, verim komponentleri.

The Effects of Different Sowing Densities on Grain Yield and Yield Components of Some Corn Cultivars

Abstract: This study was conducted to determine the effects of different sowing density (5077, 6154, 7692 and 10256 plants/de) on grain yield and some characteristics of four corn cultivars (Sele, RX- 770, RX- 899 and RX- 947) in Tokat, Erbaa in 1998 and 1999.

The results of this study revealed that sowing density affected significantly grain yield, ear height, plant height, ear length, number of grain per ear, grain weight per ear, and 1000 grain weight significantly. The highest grain yield for RX- 899 cultivar was obtained at 6154 plant density while for the other cultivars at 7692 plant density, sowing densities.

It was also founded that cultivars used in experiment were different for the same tarits). The highest grain yield was obtained from RX- 899 cultivar.

Key words: Corn, sowing density, grain yield, yield components.

Giriş

İnsan ve hayvan beslemesinde kullanılan mısır, ülkemizde ekim ve üretim bakımından buğday ve arpandan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (1). Mısır ülkemizde ağırlıklı olarak Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerinde yetiştirilmektedir.

Karadeniz bölgesinin hemen hemen her yerinde yetiştirilen mısırın Tokat ilinde yaklaşık 10 bin ha ekilişi vardır (1). Tokat ilinin, Erbaa ve Niksar gibi ilçeleri ile arasında iklim ve toprak şartları bakımından çok büyük farklılık olup, Erbaa ilçesi ortalama sıcaklığın 0'ın altına düşmediği ender yerlerden birisidir (2). İlçede iklim ve toprak şartları son derece uygun olmasına rağmen mısır tarımı yeterince yapılmamaktadır. Yoğun tarım yapıldığı bu yörede son yıllarda hayvancılığa yaygınlaşmış ve buna paralel olarak da kaliteli kaba yem ihtiyacı artmıştır. İhtiyaç duyulan kaba yemin karşılanmasında yüksek enerjisi olan mısır bu bakımdan büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden mısır tarımının yaygınlaştırılması ve birim alandan en yüksek verimin alınmasını sağlayacak yetiştirme tekniklerinin tespit edilmesi bir zorunluluktur.

Bir çeşidin bünyesinde taşıdığı potansiyeli ortaya koyabilmesi için o çeşide gerekli şartların sunulması gerekir. Diğer tahıllarda olduğu gibi mısırdaki da verim ve kaliteyi etkileyen önemli yetiştirme tekniklerinden bir tanesi de ekim sıklığıdır. Mısırdaki ekim sıklığının verim ve bazı özelliklere etkisini incelemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmış ve bunlardan bir kaç aşağıda özetlenmiştir.

Yapılan araştırmalarda tane verimi ve incelenen bir çok özellik bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu özelliklere ilişkin değerlerin yörelere göre değiştiği gözlenmiştir (3, 4, 5, 6). Ekim sıklığının etkisi ile ilgili araştırmalarda, sık ekimlerde

artan ışık rekabeti nedeniyle bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin arttığı (7, 8, 9, 10), ayrıca sık ekimin çiçeklenme süresini geciktirmesi ve tane dolm süresini kısaltması sonucu koçan ucundaki tanelerin dolm oranının azaldığı ve bu nedenle de koçan tane sayısı ve koçan tane veriminin düştüğü bildirilmiştir (10). Diğer taraftan araştırmacılar, sık ekimlerde genellikle yaprak alanı indeksi ve birim alandaki koçan sayısının daha fazla olduğunu ve bu nedenle de daha yüksek tane verimi alındığını bildirmekte dirler (11, 12, 13). Turgut ve ark. (14) ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak tane veriminin de düzenli olarak arttığını ve en yüksek verimin 1113,3 kg/da olarak 10256 bitki/da sıklığından alındığını bildirirken, Akdağ ve ark. (15) 8500 bitki/da sıklığından (934 kg/da) alındığını bildirmiştir. Yapılan bir başka araştırmada (10) ise, en yüksek verimin (1168,3 kg/da) en yüksek sıklık olan 9524 bitki/da sıklığından alınmıştır. Rutger ve Cowder (16) ise genelde yüksek ekim sıklıklarında daha fazla verim alındığını, fakat en uygun ekim sıklığının çeşitlere göre önemli derecede farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Bu çalışma, Tokat-Erbaa yöresinde tane ürünü için yetiştirilebilecek bazı mısır çeşitlerinde uygun ekim sıklığını belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 1998 ve 1999 yıllarında Tokat ili Erbaa ilçesinin kuzey batısında yer alan Kızılçubuk köyünde yapılmıştır. Deneme alanı toprakları orta alkali (pH=8,50) toprak reaksiyonunda olup, organik madde bakımından fakir (% 2,07), yarıyıllı fosfor bakımından ise yeterli (6,41 P₂O₅ kg/da) durumdadır. Erbaa'da uzun yıllar ortalamasına göre en fazla yağış Nisan (68.1 mm) ve Mayıs (72.6 mm) aylarında düşmekte olup, yaz

aylarında giderek azalmaktadır. En sıcak aylar ise 23.6 ve 23.5 °C olarak Temmuz ve Ağustos aylarıdır.

Araştırmada May Tohumculuk A.Ş.'den temin edilen RX- 770, RX- 899, RX- 947 ve Sele çeşitleri kullanılmıştır. Tamamı tek melez ve at dişi olan çeşitlerden RX- 770 erkenci, RX- 899 ve Sele orta geççi, RX- 947 ise geççi çeşittir. Ekim sıklığı olarak dekara 5077, 6154, 7692 ve 10256 bitki sıklıkları uygulanmıştır. Bu amaçla, sıra arası 65 cm olarak sabit, sıra üzeri mesafeler ise 15, 20, 25 ve 30 cm olarak ayarlanmıştır (14). Deneme "Tesadüf Blokları Deneme Planında" faktöriyel düzenlemeye göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (17). Parsel büyüklüğü 6.00 x 3.25= 19.5 m² olmuş ve her parsel 5 bitki sırası içermiştir. Ekim 15 Nisan tarihinde elle yapılmıştır. Başlangıç gübresi olarak her parselde dekara 10 kg P₂O₅ (Triplesüperfosfat) ve 10 kg N (Amonyumsülfat) hesabıyla gübre verilmiştir. Bitkiler 50 cm kadar boylandıklarında çapadan önce tekrar her parselde dekara 10 kg N (Amonyumsülfat) gelecek şekilde üst gübre verilmiştir (4, 23). Birisi ekim sonrası olmak üzere her iki yılda da beş defa karık usulü sulama yapılmıştır.

Shaw ve Thom (18), Uyanık (19), Emeklier ve Kün (20) gibi araştırmacıların izledikleri yöntemler kullanılarak her parsel için; tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı ve ağırlığı belirlenmiştir. Koçan kavuzlarının tamamen kuruduğu dönemde koçanlar elle toplanarak hasat yapılmıştır. Hasat sırasında parsel başlarından 0,5 m, parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Parsellerden alınan tane ürünleri % 14 neme göre düzeltilmiş ve değerler kg/da'a çevrilmiştir.

Elde edilen değerlerin deneme planına uygun olarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar Duncan Testine göre (P<0.05) gruplandırılmıştır (17).

Bulgular ve Tartışma

Tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ait sonuçlar Çizelge 1'de, tane verimine ait sonuçlarda Çizelge 2'de verilmiştir. Ayrıca, önemli çıkan interaksyonlarda metin içinde şekil ile gösterilmiştir.

Tepe Püskülü Çıkış Süresi

Tepe püskülü çıkış süresi yönünden 1998 yılında ekim sıklıkları arasındaki farkın istatistiki anlamda önemli 1999 yılında ve yılların ortalamasında önemsiz olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, anılan karakter yönünden interaksyonlar önemli olmamıştır. Yılların ortalaması olarak dekara 5077, 6154, 7692 ve 10256 sıklıklarında elde edilen tepe püskülü çıkış süreleri sırasıyla 98.9, 98.4, 99.1 ve 98.5 olarak bulunmuştur. Yapılan bazı araştırmalarda, sık ekimlerde ışık ve besin maddesi rekabetinin artması sonucu, tepe püskülü çıkış süresinin geciktiği sonucuna varılmıştır (20, 21).

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında tepe püskülü çıkış süresi bakımından önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında görülen farklılıklar iki yılda da aynı yönde olup, yılların ortalamasına göre Sele, RX- 770, RX- 899 ve RX- 947 çeşitlerinin çıkıştan itibaren tepe püskülü çıkarıncaya kadar geçen süreleri sırasıyla 95.3, 93.2, 102.9 ve 103.3 gündür. Sele ve RX- 770 çeşidi bir grup, RX- 899 ve RX-

947 çeşidi ayrı bir grup olmak üzere çeşitler iki ayrı grup oluşturmuşlardır. Tepe püskülü çıkış süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklılık olduğuna dair sonuçlar Baytekin ve ark. (6) ile Gözübenli ve ark. (22) tarafından da bildirilmiştir.

İlk Koçan Yüksekliği

Farklı ekim sıklıklarının ve çeşitlerin ilk koçan yüksekliğine etkisi hem yılların ayrı ayrı analizinde ve hem de ortak analizinde önemli interaksyonlar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Çizelge 1'de görüldüğü gibi, genel olarak birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitkilerin ilk koçan yüksekliklerinde de artış olmuştur. Yılların ortalamasına göre, uygulanan dekara 5077, 6154, 7692 ve 10256 bitki sıklıklarında tespit edilen ilk koçan yükseklikleri sırasıyla 125.2, 124.8, 126.2 ve 134.1 cm dir. İstatistiki yönden ilk üç sıklık arasındaki fark önemsiz bulunurken, en yüksek sıklıktaki değer diğer sıklıklardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ekim sıklığındaki artışın ilk koçan yüksekliğini artırmasının, sık ekimlerde ortaya çıkan bitki boyu artışı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Sağlamtimur ve ark. (10), sık ekimlerde ilk koçan yüksekliğinin artmasının bitki boyunda olduğu gibi, bitkiler arasındaki ışık rekabetinin artmasından ileri geldiğini bildirmiştir.

Çeşitlerin ilk koçan yüksekliğine etkisi bakımından her iki yılda da benzer sonuçlar alınmıştır. İki yılın ortalamasına göre en yüksek değer RX- 947 çeşidinde 162,5 cm olarak elde edilmiş ve bu çeşit diğerlerine göre istatistiki yönden de farklı bulunmuştur. RX- 947 çeşidini azalan sırayla RX- 899 (124,9 cm), Sele (116,9) ve RX- 770 (109,0 cm) çeşitleri izlemiştir. İlk koçan yüksekliğinin çeşitlere göre önemli derecede değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda (6, 14, 22, 23) da gözlenmiştir.

Bitki Boyu

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşıldığı üzere, ekim sıklığı uygulaması bitki boyunu hem 1998, hem 1999 yılında aynı şekilde etkilemiş ve en uzun bitki boyu, sıklığın en yoğun olduğu parsellerde ölçülmüştür. Yılların ortalamasına göre dekara 5077 sıklığında 268,0 cm olan ortalama bitki boyu ekim sıklığındaki artışa paralel olarak giderek artmış ve dekara 10256 bitki sıklığında en yüksek değer olan 289,9 cm'ye ulaşmıştır. Diğer 6154 ve 7692 bitki/da sıklıklarında tespit edilen bitki boyları ise sırasıyla 274,9 ve 280,1 cm olmuştur. Birim alandaki bitki sayısının artışına bağlı olarak, bitki boyunda meydana gelen artış 7692 bitki/da sıklığından sonra önemli olmamıştır. Yüksek ekim sıklıklarında bitkilerin daha uzun boylu olmaları, sık ekimlerde bitkiler arasında ışık yönünden yaşanan bir rekabetin sonucudur. Yapılan bir çok araştırmada (8, 10, 23) elde ettiğimiz bulgulara benzer olarak sık ekimlerde bitki boyunun daha uzun olduğuna ilişkin sonuçlar tespit edilmiştir.

Çeşitler arasında bitki boyu yönünden her iki yılda da önemli farklılık olduğu gözlenmiştir. Yılların ortalaması olarak, en uzun bitki boyu 295,3 cm ile RX- 947 çeşidinde tespit edilmiş ve bu çeşidi 285,8 cm ile Sele çeşidi izlemiş, fakat aralarındaki fark önemli olmamıştır. RX-947 ve Sele çeşitlerini ise azalan sırayla RX-770 (265,3 cm) ve RX-899 (262,5 cm) çeşitleri izlemiş ve bu çeşitlere ait bitki boylarının önemli derecede kısa oldukları bulunmuştur. Çeşitler arasında bitki boyu bakımından

Çizelge 1 Ekim sıklığının dört mısır çeşidinde tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına etkisi

	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.	1998	1999	Ort.
	<i>Tepe Püskülü Çıkış Süresi (gün)</i>			<i>İlk Koçan Yüksekliği (cm)</i>			<i>Bitki Boyu (cm)</i>		
Sıklık (bitki/da)									
5077	97,8 ab *	100,0	98,9	122,0 b	128,4 b	125,2 b	264,8 b	271,3 b	268,0 c
6154	97,3 h	99,5	98,4	123,3 ab	126,3 b	124,8 b	273,3 ab	276,4 ab	274,9 b
7692	98,2 a	100,0	99,1	124,1 ab	128,3 ab	126,2 b	278,6 ab	281,6 ab	280,1 ab
10256	97,5 b	99,5	98,5	129,8 a	138,4 a	134,1 a	285,0 a	294,8 a	289,9 a
Çeşit									
Sele	94,6 b	96,1 b	95,3 b	110,6 c	123,3 b	116,9 b	282,5 ab	289,0 a	285,8 a
RX-770	92,4 b	94,0 b	93,2 b	106,9 c	111,1 c	109,0 c	264,6 b	266,1 b	265,3 b
RX-899	101,8 a	104,2 a	102,9 a	122,8 b	127,1 b	124,9 b	260,8 b	264,3 b	262,5 b
RX-947	101,9 a	104,8 a	103,3 a	159,0 a	165,9 a	162,5 a	293,8 a	296,7 a	295,3 a
Ortalama	97,7 b	99,8 a		124,8 b	131,8 a		275,4 b	280,0 a	
	<i>Koçan Uzunluğu (cm)</i>			<i>Koçan Tane Sayısı</i>			<i>Koçan Tane Ağırlığı(g)</i>		
Sıklık (bitki/da)									
5077	20,2 a	20,7 a	20,5 a	655,8 a	664,0 a	659,9 a	218,5 a	229,1	223,8 a
6154	19,1 ab	20,1 ab	19,6 a	615,9 ab	625,1 ab	620,5 b	204,2 a	227,4	215,8 a
7692	18,0 b	19,4 ab	18,7 b	581,2 bc	588,7 c	584,9 c	194,0 ab	214,5	204,3 ab
10256	17,8 b	18,4 b	18,1 b	568,5 c	591,2 bc	579,8 c	165,0 b	202,9	183,0 b
Çeşit									
Sele	18,0 b	17,7 b	17,9 b	628,4 a	635,2 a	631,8 a	209,8 a	207,8 b	208,8 ab
770	17,8 b	18,2 b	17,9 b	544,6 b	564,9 b	554,8 b	166,7 b	210,2 b	188,4 b
899	21,6 a	22,6 a	22,1 a	625,9 a	640,2 a	635,5 a	200,9 a	246,7 a	223,8 a
947	17,7 b	18,1 b	17,9 b	622,5 a	633,7 a	628,1 a	204,3 a	209,4 b	206,9 ab
Ortalama	18,9 b	19,4 a		605,4	618,5		195,4 b	218,5 a	
	<i>Bin Tane Ağırlığı (g)</i>								
Sıklık (bitki/da)									
5077	311,0 b	360,4 ab	335,7 a						
6154	320,3 a	367,5 a	343,9 a						
7692	320,5 a	351,3 ab	335,8 a						
10256	281,0 c	332,4 b	306,7 b						
Çeşit									
Sele	320,6 ab	367,0 a	343,8 a						
RX-770	296,6 ab	369,7 a	333,1 a						
RX-899	332,8 a	390,9 a	361,8 a						
RX-947	282,8 b	284,0 b	283,4 b						
Ortalama	308,2 b	352,9 a							

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05).

önemli farklılıklar olduğu şeklindeki bulgularımız, Sade (3), Baytekin ve ark. (6), Sağlamtimur ve ark. (10)'nın bulgularını desteklemektedir.

• Koçan Uzunluğu

Ekim sıklığı uygulamasının koçan uzunluğu üzerine etkisi 1998 ve 1999 yılları ile yılların ortalamasında önemli olmuştur (Çizelge 1). Koçan uzunluğu yönünden etkisi incelenen faktörler arasında önemli bir interaksiyon oluşmamıştır. İki yılın ortalamasına göre en seyrek ekim de (5077 bitki/da) 20,5 cm olan koçan uzunluğu, ekim sıklığı arttıkça kısalmış ve 10256 bitki/da sıklığında 18,1 cm'ye düşmüştür. İlgili Çizelgede görüleceği üzere, ikinci sıklıktaki (6154 bitki/da) kısalma önemsizken, daha sonraki kısalmalar önemli bulunmuştur. Yüksek ekim sıklıklarında koçan uzunluğunun kısalması, bitkilerin birbirlerini gölgeleyerek ışık ve besin maddesi yönünden rekabete girmelerinden kaynaklanmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalarda (10, 23) bizim bulgularımıza benzer olarak, ekim sıklığındaki

artışın koçan uzunluğunu olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

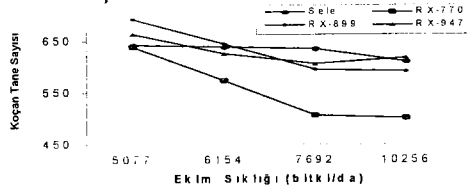
Çeşitler koçan uzunluğu üzerine araştırmanın her iki yılında da önemli etki yapmış ve Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere çeşitlerde ölçülen koçan uzunluğu bakımından yıllar arasında dikkat çekici düzeyde bir benzerlik vardır. Hem 1998 ve hem de 1999 yılında en uzun koçan uzunluğu RX-899 çeşidinde ölçülmüştür. Yılların ortalamasına göre bir karşılaştırma yapıldığında, koçan uzunluğu 22,1 cm olan RX-899 çeşidinin diğer 3 çeşitten önemli derecede uzun olduğu görülmektedir. Buna karşın Sele, RX-770 ve RX-947 çeşitlerinin koçan uzunlukları ise 17,9 cm olarak, üçünde de aynı bulunmuştur. Koçan uzunluğunun çeşitlere göre önemli oranda değiştiği benzer araştırmalarda (3, 5, 22) da tespit edilmiştir.

Koçan Tane Sayısı

Koçan tane sayısının ekim sıklığına göre önemli derece değiştiği bu araştırmada en yüksek değer, her iki yılda da 5077 bitki/da sıklığından elde edilmiş ve yılların ortalamasında bu değer 659,9 adet olarak gerçekleşmiştir

(Çizelge 1). Genelde dekara atılan tohum miktarı arttıkça koçan tane sayısı da giderek azalmış ve en düşük değere (579,8) 10256 bitki/da sıklığında ulaşılmış, fakat, 7692 bitki/da sıklığından sonraki azalma önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan, ekim sıklığının etkisi çeşitlere göre farklı olmuş ve bu bakımdan çeşit x ekim sıklığı interaksyonunu yılların ortalamasında önemli bulunmuştur (Şekil 1). Şekil 1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere, koçanda tane sayısı ekim sıklığı arttıkça RX-770 ve RX-899 çeşitlerinde önce hızlı, sonra yavaş bir azalma gösterirken, Sele çeşidinde 7962 bitki/da sıklığından sonra belirgin bir azalma tespit edilmiştir. RX-947 çeşidinde ise önce azalma, 10256 bitki/da sıklığında az da olsa artış görülmüştür. Çeşitlerin ekim sıklığına tepkisi yönünden görülen farklılığın, çeşitlerin genetik olarak farklı olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Genel olarak, artan ekim sıklığının koçan tane sayısını olumsuz yönde etkilemesi, yüksek ekim sıklıklarında ortaya çıkan şişik ve besin rekabetinden kaynaklanmaktadır (10, 24).

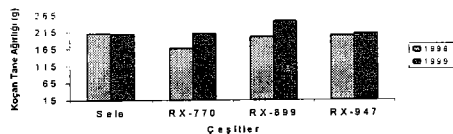
Koçan tane sayısı bakımından her iki deneme yılında da çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmuş ve iki yılın ortalamasına göre en yüksek değer koçan boyuda en uzun olan RX-899 çeşidinde (635,5) tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bununla beraber, ilgili Çizelgede görüldüğü üzere RX-899, Sele ve RX-947 çeşitlerine ait koçan tane sayıları arasındaki fark önemli olmamıştır. Buna karşın, RX-770 çeşidinde ait değer diğer çeşitlere göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Mısırdaki koçan tane sayısı değerlerinin çeşitlere göre önemli derecede farklılık gösterdiği kimi (4, 14) araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.



Şekil 1. Ekim sıklığının çeşitlerin koçan tane sayısı etkisi (1998-1999).

Koçan Tane Ağırlığı

Artan ekim sıklığı uygulaması 1998 yılında ve yılların ortalamasında koçan tane ağırlığını istatistik olarak etkilemiştir (Çizelge 1). Yılların ortalamasına göre uygulanan 5077, 6154, 7692 ve 10256 bitki/da sıklıklarına ait koçan tane ağırlıkları sırasıyla 223,8, 215,8, 204,3 ve 183,0 g'dır. Sonuçlardan anlaşıldığı gibi, seyrek ekimlerde daha ağır koçanlar elde edilmiş ve ekim sıklığının artması koçan tane ağırlığını azaltmıştır. Bu durumun sık ekimlerde ortaya çıkan koçan ucundaki tanelerin dolmamasından ve koçan boyunun kısa olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim Sağlamtimur ve ark.(10) ile White (24) tarafından da sık ekimlerde koçan ucundaki tanelerin tam dolmadığı ve buna bağlı olarak da koçan tane sayısı ve koçan tane ağırlığının azaldığı rapor edilmiştir.

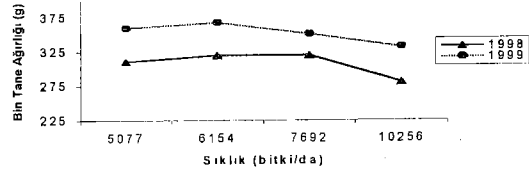


Şekil 2. Çeşitlerin yıllara göre koçan ağırlığı.

Çeşitler koçan ağırlığı bakımından her iki yılda ve yılların ortalamasında da farklı olmakla beraber, çeşitlerin değişen iklim şartlarından farklı derecelerde etkilendikleri saptanmıştır (Şekil 2). Koçan tane ağırlığına ait en yüksek değer ilk yıl Sele (209,8), ikinci yıl RX-899 çeşidinde (246,7 g) elde edilirken, en düşük değer yıllara göre RX-770 (166,7 g) ve Sele (207,8 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Söz konusu özellik yönünden Yıl x Çeşit interaksyonunu istatistiki olarak da önemli olmuştur. İki yıllık değerlere bakıldığında ise en yüksek koçan tane ağırlığının RX-899 çeşidinde (223,8 g) olduğu görülmektedir. Ortalamalar bakımından RX-899 ile RX-947 ve Sele çeşitleri arasındaki fark önemsiz, RX-770 çeşidi ile olan fark ise önemli bulunmuştur. Çeşitlerin koçan tane ağırlıklarında önemli farklılıklar olduğu Baytekin ve ark. (6), Sağlamtimur (8, 10) gibi araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir.

Bin Tane Ağırlığı

Ekim sıklığının bin tane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli (Çizelge 1) olup, ekim sıklığındaki artışa karşı bin tane ağırlığı yıllara göre farklı biçimde etkilmiştir. Bu bakımdan Yıl x Sıklık interaksyonunu istatistiki olarak da önemli bulunmuştur (Şekil 3). Bin tane ağırlığı 1998 yılında az da olsa 7692 bitki/da sıklığına kadar artış eğilimi gösterirken, 10256 bitki/da sıklığında önemli bir azalma göstermiştir. 1999 yılında ise dekadaki bitki sayısı 5077 den 6154'e çıktığında bin tane ağırlığı artmış, dekadaki bitki sayısının daha da artması durumunda ise giderek azalmıştır.

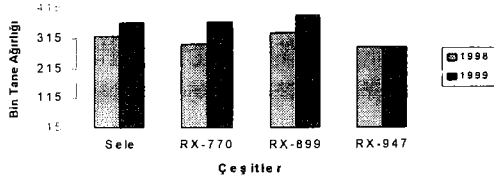


Şekil 3. Ekim sıklığının yıllara göre bin tane ağırlığına etkisi.

Yılların ortalamasına göre en yüksek bin tane ağırlığı 343,9 g olarak 6154 bitki/da sıklığında tespit edilmiştir. Bu değeri azalan sırayla 7692 (335,8), 5077 (335,7) ve 10256 (306,7) bitki/da sıklıklarına izlemiştir. Seyrek ekimlerde bin tane ağırlığında görülen değişimler, belli bir noktaya kadar istatistiki yönden önemli olmazken, 10256 bitki/da sıklığında önemli bir azalma meydana gelmiştir. Konuya ilişkin araştırmalarında Sağlamtimur ve ark. (10), Turgut ve ark. (14) ile Sezer ve Yanbeyi (23) bin tane ağırlığının stabil bir özellik olduğunu, değişen çevre şartlarından fazla etkilenmediğini gözlemlemişlerdir.

Yılların ayrı ayrı ve birlikte değerlendirilmeleri durumunda çeşitlerin bin tane ağırlığı yönünden istatistiki olarak farklı oldukları ve Yıl x Çeşit interaksyonunun önemli olduğu bulunmuştur. Şekil 4'de görüleceği üzere çeşitlerin bin tane ağırlıkları değişen iklim şartlarından farklı şekillerde etkilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre ise, en yüksek bin tane ağırlığı 361,8 g olarak RX-899 çeşidinde elde edilmiş ve bu çeşit bin tane ağırlığı yönünden diğer üç çeşide göre önemli derecede üstün bulunmuştur. Söz konusu çeşidi azalan sırayla Sele (343,8 g), RX-770 (333,1 g) ve RX-947 (283,4 g) çeşitleri izlemiştir. Sade (1994) ve Turgut ve ark. (1997) gibi

araştırmacılar da bin tane ağırlığının çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. Çeşitlerin yıllara göre bin tane ağırlığı.

Tane Verimi

Ekim sıklığının tane verimi üzerine etkisi her iki yılda ve yılların ortalamasına önemli olmuştur (Çizelge 2). Çizelge 2'de görüleceği üzere tane verimi, hem yılların ayrı ayrı ve hem de ortak değerlendirilmesinde 7692 bitki/da sıklığına kadar önemli düzeyde artmış, 10256 bitki/da sıklığında ise önemli düzeyde azalmıştır. Yılların ortalamasına göre en yüksek tane verimi (1185.6 kg/da)

Çizelge 2. Ekim sıklığının tane verimine etkisi (kg/da)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (bitki/dekar)				Ortalama
		5077	6154	7692	10256	
1998	Sele	933,3 b	956,7 b	1056,7 a	893,3 b	960,0 bc
	RX-770	1000,0 a	920,0 b	1050,0 a	986,3 b	989,1 b
	RX-899	1000,0 b	1293,3 a	1174,0 b	1010,0 c	1119,3 a
	RX-947	823,3 b	885,0 b	1156,7 a	736,7 c	900,4 c
	Ortalama	939,2 c	1013,8 b	1109,3 a	906,6 c	
1999	Sele	986,7	973,0	1280,0	905,7	1036,3 b
	RX-770	1110,0	960,7	1166,7	950,0	1046,8 b
	RX-899	1051,0	1449,3	1305,0	1083,0	1222,2 a
	RX-947	859,3	871,0	1296,0	740,3	941,7 b
	Ortalama	1001,8 b	1063,5 b	1261,9 a	919,8 b	
Yılların Ortalaması	Sele	960,0 b	964,8 b	1168,3 a	899,5 b	998,2 c
	RX-770	1055,0 a	940,3 b	1108,3 a	968,2 b	1018,0 b
	RX-899	1025,5 c	1371,3 a	1239,5 b	1046,7 c	1170,8 a
	RX-947	841,3 b	878,0 b	1226,3 a	738,5 c	921,0 c
	Ortalama	970,5 bc	1038,6 b	1185,6 a	913,2 c	

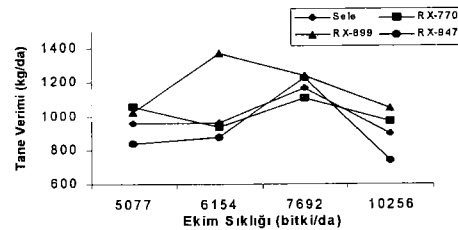
*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P<0.05).

Çeşitlerden ve uygulanan ekim sıklıklarından oluşan kombinasyonların sıralamasında, RX-899 çeşidinin 6154 bitki/da sıklığında ekimi (1371,3 kg/da) ilk sırada, RX-947 çeşidinin 10256 bitki/da sıklığında ekimi (738,5 kg/da) son sırada yer almıştır.

Genel olarak ekim sıklığı arttıkça koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı değerleri azalmasına rağmen (Çizelge 1) tane veriminin 6154 ve 7692 bitki/da sıklığına kadar artması, birim alanda artan bitki sayısı, dolayısıyla da artan koçan sayısından ileri gelmiştir. Bununla beraber sıklığın daha da artması, verim etkileyen komponentlere ait değerlerin daha da düşmesine ve tane veriminin azalmasına neden olmuştur. Ekim sıklığının tane verimine etkisini konu alan araştırmalarda (8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16) genel olarak sıklıktaki artışın tane verimini olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir fakat, en yüksek verimin alındığı ekim sıklığı araştırmalara göre farklı olmuştur. En yüksek tane verimi alabilmek için Sağlamtimur ve ark. (10) 9524 bitki/da, Carlone ve Russell (11), Turgut ve ark. (14) 10256 bitki/da, Akdağ ve ark. (15) 8500 bitki/da sıklıklarını önerirken; Sağlamtimur (8), Graybill ve ark. (12), Cox (13) ve Rutger ve Crowder (16) gibi araştırmacılar da ekim sıklığındaki artışın tane verimini genel olarak artırdığını, fakat en uygun sıklığın çeşide göre önemli

7692 bitki/da sıklığında, en düşük tane verimi (913.2 kg/da) ise 10256 bitki/da sıklığında elde edilmiştir. Fakat, ekim sıklığının etkisi, bütün çeşitlerde aynı olmamış ve Ekim Sıklığı x Çeşit etkisi 1998 yılında ve yılların ortalamasına önemli bulunmuştur. Tabloda görüldüğü üzere Sele, RX-770 ve RX-947 çeşitlerinde en yüksek tane verimi 7692 bitki/da sıklığından elde edilirken, RX-899 çeşidinde 6154 bitki/da sıklığından elde edilmiştir. Ortalamalar yönünden Sele ve RX-947 çeşitlerinde 7692 bitki/da sıklığında elde edilen tane verimleri diğer sıklıklardaki elde edilen tane verimlerine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bununla beraber, RX-770 çeşidinde ise 7692 bitki/da sıklığı ile onu izleyen 5077 bitki/da sıklığı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. RX-899 çeşidinde ise en yüksek verim, 6154 bitki/da sıklığından elde edilmiş ve tane verimi yönünden söz konusu sıklık ile diğer sıklıklar arasındaki farklar önemli olmuştur.

derecede değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarında görülen farklılıklar, araştırmaların farklı ekolojilerde ve farklı genotiplerle yapılmasından ileri gelmektedir. Tane verimi yönünden denemeye alınan çeşitler arasında her iki yılda da önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Yılların ortalamasına göre en yüksek tane verimi RX-899 çeşidinden 1170.8 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu çeşidi RX-770, Sele ve RX-947 çeşitleri 1018.0, 998, 2 ve 921.0 kg/da'lık verimler ile izlemişlerdir. Ortalamalar bakımından RX-899 çeşidi diğer üç çeşide göre üstün bulunmuştur. Çeşitler arasında görülen farklılıklar çeşitlerin genetik yapılarının farklı oluşundan kaynaklanmaktadır (4, 8, 12, 13, 16).



Şekil 5. Çeşitlerin ekim sıklıklarına göre tane verimi (1998-1999)

Sonuç

Tane ürünü için bazı mısır çeşitlerinde uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla Tokat Erbaa ekolojik şartlarında iki yıl süreyle (1998 ve 1999) yürütülen bu araştırmanın sonucunda; ele alınan çeşitlerin tane verimi ve incelenen özellikleri bakımından farklı oldukları belirlenmiştir. Ekim sıklığındaki artışın ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, bin tane ağırlığı, koçan tane ağırlığı ve tane verimini önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir. En yüksek tane verimi RX-899 çeşidinde elde edilmiş ve bu çeşidin diğer çeşitlere göre önemli derecede üstün olduğu görülmüştür. Ekim sıklığının etkisi ise çeşitlere göre farklı olmuş ve en yüksek tane verimi RX-899 çeşidinde dekara 6154 bitki, diğer çeşitlerde ise 7692 bitki sıklığından alınmıştır.

Bu şartlarda yüksek verim alabilmek için, RX-899 çeşidi ve bu çeşidin 6154 bitki/da sıklığında ekilmesi, diğer çeşitlerin kullanılması durumunda ise 7692 bitki/da sıklığının uygulanması önerilebilir.

Kaynaklar

1. Anonim. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 1999. T.C. Başbakanlık D.İ.E., Ankara, 2000.
2. Tuğay, M.E. Tarla Tarımı. C. Üniv., Tokat Zir. Fak. Yay. 4,200, 1988.
3. Sade, B. Melez mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L. *Indenata*) başlıca tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Ankara, 236-240, 1994.
4. Baytekin, H., Begisu, G., Okant, M. Şanlıurfa'da farklı iki lokasyonda ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterlerin saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 148-152, 1997.
5. Çölkesen, M., Öktem, A., Akıncı, C., Gül, İ., İri, R., Kaya, Y. Şanlıurfa ve Diyarbakır koşullarında bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 139-142, 1997.
6. Köycü, C., Kurt, S. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen yerli, melez ve kompozit mısır çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 123-127, 1997.
7. Özgürel, M. Bitki sıklığının mısır bitkisinin su tüketimi ve verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. (Doçentlik Tezi), 1977.
8. Sağlamtimur, T. Çukurovada ekim zamanı ve bitki sıklığının üç mısır çeşidinde tane verimi ve bazı karakterlerine etkisi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg., 4:105-117, 1987.
9. Gaska, J. M., Oplinger, E.S. Yield, lodging, and growth characteristics in sweet corn as influenced by ethepon timing and rate. Agronomy J., 80:722-726, 1988.
10. Sağlamtimur, T., Tansı, V., Kızılsimsek, M. Çukurova koşullarında I. ürün mısırdaki en uygun bitki sıklığının saptanması üzerine bir araştırma. Tarla

Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, 5-8, 1994.

11. Carlone, M.R., Russell, W.A. Response to plant density and nitrogen levels for four maize cultivars from different eras of breeding. Crop Sci., 27:465-470, 1987.
12. Graybill, J.S., Cox, W.J., Otis, D.J. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date, and plant density. Agronomy J., 83:559-564, 1991.
13. Cox, W. J. Corn silage and grain yield response to plant densities. J. Prod. Agric. Vol.10, No.3: 405-410, 1997.
14. Turgut, İ., Doğan, R., Yürür, N. Bursa koşullarında yetiştirilen bazı at dişi hibrit mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 143-147, 1997.
15. Akdağ, M.İ., Dok, M., Torun, M. Samsun şartlarında ikinci ürün mısırdaki (*Zea mays* L.) en uygun bitki sıklığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 158-162, 1997.
16. Rutger, J.N., Crowder, L.V. Effect of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. Crop Sci., 7:182-184, 1967.
17. Yurtsever, N. Deneysel istatistik metodları. T.C. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, 624s, 1984.
18. Shaw, R.H. Thom, H.C.S. On the phenology of field corn silking to maturity. Agronomy J., 43:541-546, 1951.
19. Uyanık, M. Çarşamba ovasında yetiştirilen ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri. Ondokuzmayıs Üniv. Fen Bil. Enst. (Doktora Tezi), Samsun, 1994.
20. Emeklier, H.Y., Kün, E. İç Anadolu da sulu koşullarda ikinci ürün dane mısır ve silajlık mısır yetiştirme olanakları ve yem değerlerinin saptanması. DOĞA Tü. Tar. Ve Or. D. 12(2):178-189, 1988.
21. Akman, Z., Sencar, Ö. Şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* S.) ekim sıklığı ve ekim zamanının verim ve diğer agronomik karakterler üzerine etkileri. Cumhuriyet Üniv. Zir. Fak. Derg., 7:25-36, 1991.
22. Gözübenli, H., Ülger, A.C., Kılınç, M., Şener, O., Karadavut, U. Hatay koşullarında II. Ürün tarımına uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 153-157, 1997.
23. Sezer, İ., Yanbeyi, S. Çarşamba ovasında yetiştirilen cin mısırdaki (*Zea mays* L.) bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 128-133, 1997.
24. White, J.M. Effects of plant spacing and planting date on sweet corn grown on muck soil in the spring. Maize abst., 2(4):231, No:2022, 1986.