

## Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Etkisi

Fahri SÖNMEZ \*

\* Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT

**Özet:** Bu araştırma farklı ekim zamanlarının (20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs) bazı mısır çeşitlerinde (Sele, RX-770, RX-899 ve RX-947) tane verimi ve verim komponentlerine etkisini incelemek amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında Tokat Erbaa'da yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, ekim zamanının tane verimi ile beraber tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından çeşitlerin de önemli derecede farklı oldukları bulunmuştur. Geç ekimlerde tane veriminde önemli azalma olmuş ve en yüksek tane verimi RX-899 çeşidinin 20 Nisan ekiminden alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mısır, ekim zamanı, tane verimi, verim komponentleri.

### The Effects of Different Sowing Times on Grain Yield and Yield Components in Some Corn Cultivars

**Abstract:** This study was conducted to determine the effects of different sowing times (20 April, 10 May, and 30 May) on grain yield and yield components of four corn cultivars (Sele, RX-770, RX-899 and RX-947) in Tokat, Erbaa in 1998 and 1999.

As a result of this study, it was found that sowing times significantly affected grain yield, days to tasseling, ear height, plant height, ear length, the grain number of ear, ear grain weight, and 1000 grain weight. The results indicated that cultivars used in the experiment were significantly different for grain yield, days to tasseling, ear height, plant height, ear length, the grain number of ear, ear grain weight, and 1000 grain weight. The highest grain yield was obtained at sowing on 20 April of cultivar RX-899.

**Key words:** Corn, sowing times, grain yield, yield components.

### Giriş

Mısır, doğrudan veya dolaylı olarak insan ve hayvan beslemede kullanılmaktadır. Ülkemizde hayvancılık, başta Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde olmak üzere önemli bir gelir kaynağıdır. Hayvancılık çok yaygın olmasına karşın elde edilen verimler bir hayli düşüktür. Verimi yükseltmek için ıslah çalışmalarının yanında, hayvanlarımızın kaliteli yemlerle ve yeterli düzeyde beslenmeleri sağlanmalıdır. Hayvan beslemede mısır, enerji bakımından oldukça zengin olup aynı zamanda iyi bir kaba yem kaynağıdır. Yüksek miktarda hazmolunabilir besin maddesi sağlamasına rağmen mısır, hayvan beslemede alması gereken yeri alamamıştır.

Karadeniz bölgesi, ülkemizin mısır üretiminde önemli bir paya sahiptir. Bu bölge içinde yer alan Tokat'ın Erbaa ilçesi gerek iklim, gerekse toprak şartları itibarıyla mısır tarımı için çok elverişli olmasına karşın mısır tarımı bu yörede yeterli bir düzeyde değildir. Bu bölgede mısır tarımını yaygınlaştırmak için öncelikle uygun çeşitlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalarda, çiçeklenme süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı ve koçan tane ağırlığının çeşitlere ve yetiştirilen bölgelere göre çok farklı değerler verdiği gözlenmiştir (1, 2, 3, 4). Tane verimi bakımından da çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlenmiş olup; Köycü ve Kurt (5) çeşitlere ait tane veriminin 511,7-951,6 kg/da; Baytekin ve ark. (6) 787,7-1212,0 kg/da; Gözübenli ve ark. (7) 1089,0-1377,0 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yapılan araştırmalarda (8, 9, 10, 11, 12, 13), yüksek verimli bir çeşitten beklenen düzeyde ürün alabilmek için, ekimin uygun bir dönemde yapılması gerektiği ve ekim zamanının tane verimini ve verimle ilgili özellikleri etkilediği bildirilmiştir. Konu ile ilgili araştırmaların bir çoğunda, erken ekimlerde genellikle birim alandan daha fazla verim alındığı, geç ekimlerde ise verimin azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (8, 9, 10). Bununla beraber Çölkesen ve ark. (11) gibi

araştırmacılar, erken yapılan ekimlerde düşük sıcaklığın bitkiyi ilk gelişme dönemlerinde olumsuz yönde etkilediğini ve bunun da tane verimine yansıtıldığını rapor etmiştir. Mısır bitkisinde en yüksek tane verimi yörelere göre farklı ekim tarihlerinden alınmış olup; Sağlamtimur (8) Çukurovada 7 Nisan, Akman ve Sencar (12) Tokat'ta 28 Nisan, Cesurer ve Ülger (13) Maraş'da 20 Nisan, Çölkesen ve ark. (11) Diyarbakır'da 20 Haziran'da yapılan ekimlerden en yüksek tane ürünün alındığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, çiçeklenme süresi, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı ve koçan tane ağırlığı gibi karakterlerin de ekim zamanından önemli derecede etkilendikleri tespit edilmiştir (11, 12, 14, 15).

Bu araştırmanın amacı, Erbaa yöresinde yetiştirilebilecek bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarını verim ve verim komponentlerine etkisini inceleyerek en uygun ekim zamanını belirlemek ve bu sayede önemli düzeyde hayvancılık yapılan Erbaa'da mısır tarımının yaygınlaştırılmasına katkıda bulunmaktır.

### Materyal ve Metot

Araştırma 1998 ve 1999 yıllarında Tokat ili Erbaa ilçesinin kuzey batısında yer alan Kızılçubuk köyünde yapılmıştır. Deneme alanı toprakları orta alkali (pH=8,50) karakterinde olup, organik madde bakımından fakir (% 2,07), yarıyaşlı fosfor bakımından ise yeterli (6,41 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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. Denemede ekim zamanı olarak; 01 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihleri planlanmış, fakat her iki deneme yılında da 01 Nisan ekimleri iklim şartlarının uygun olmaması nedeniyle

yapılamamıştır. Parsel büyüklüğü  $6.00 \times 3.25 = 19.5 \text{ m}^2$  ve her parsel 0.65 m aralıklı 5 bitki sırası içermiştir. Bölünmüş parsellerde tesadüf blokları deneme planına göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede (16), ekim zamanları ana parsellere, çeşitler alt parsellere gelecek biçimde uygulanmıştır. Ekimler, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde belirtilen tarihlerde elle yapılmıştır. Başlangıç gübresi olarak her parsele dekara 10 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  (Triplesüperfosfat) ve 10 kg N (Amonyumsülfat) hesabıyla gübre verilmiştir. Bitkiler 50 cm kadar boylandıklarında çapadan önce tekrar her parsele dekara 10 kg N (Amonyumsülfat) gelecek şekilde üst gübre verilmiştir (6). Bir tanesi ekim sonrası olmak üzere, her iki yılda da beş defa karık usulü sulama yapılmıştır.

Shaw ve Thom (17), Uyanık (18), Emeklier ve Kün (19) gibi araştırmacıların izledikleri yöntemler kullanılarak her parsel için; tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane 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 (16).

#### **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 sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur. Ayrıca, incelenen özellikler yönünden önemli çıkan interaksyonlar şekil ile gösterilmiştir.

#### **Tepe Püskülü Çıkış Süresi**

Tepe püskülü çıkış süresi ekim zamanı uygulamasından önemli şekilde etkilenmiş ve Çizelge 1'de görüldüğü üzere ekim zamanı geciktikçe ekimden tepe püskülü çıkıncaya kadar geçen süreler önemli şekilde kısalmıştır. Yılların ortalamasına göre 20 Nisan ekiminde çıkış 90,9 gün iken, 10 Mayıs ve 30 Mayıs ekimlerinde sırasıyla 78,5 ve 70,2 gün olmuştur. Benzer konularda araştırma yapan Giskin ve Efron (10), Çölkesen ve ark. (11), Imholte ve Carter (20) gibi araştırmacılar da ekim zamanındaki gecikmenin tepe püskülü çıkış süresini kısalttığını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar (12, 21), geç yapılan ekimlerde bu duruma gün uzunluğunun kısalmasının ve sıcaklığın giderek artmasının neden olduğunu bildirmekte dirler.

Araştırmada kullanılan çeşitler, uygulanan her üç ekim zamanında da benzer tepkiler vermiş olup, Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Ortalama tepe püskülü çıkış süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında tespit edilen 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 75,9, 72,8, 85,8 ve 85,0 gün olmuştur. Tepe püskülü çıkış süresi bakımından RX-770 çeşidi diğer çeşitlere göre daha erkenci bir çeşittir. Bu çeşitle en geç çiçeklenen RX-899 çeşidi arasında yaklaşık 13 günlük bir fark olmuştur. Baytekin ve ark. (6) ile Gözübenli ve ark. (7) genetik yapılarındaki farklılık nedeniyle çeşitlerin tepe püskülü çıkış süresi bakımından önemli farklılık gösterdiklerini bildirmişlerdir.

#### **İlk Koçan Yüksekliği**

Ekim zamanının ilk koçan yüksekliğine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. İlk koçan yüksekliğine ekim zamanının etkisi iki yılda da önemli bulunmuş ve genel olarak ekim zamanının gecikmesi ilk koçan yüksekliğinin kısalmasına yol açmıştır. Yılların ortalaması olarak değerlendirildiğinde, ilk koçan yüksekliği bakımından 20 Nisan ve 10 Mayıs ekim zamanları arasında istatistiki olarak bir farklılığın olmadığı, 30 Mayıs ekiminde ise önemli bir kısalma olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanlarının etkisi her iki yılda ve çeşide de benzer olmuştur.

İlk koçan yüksekliğinin 10 Mayıs ekiminden sonra kısalması, hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak topraktan ve bitkiden su kayıplarının artmasından ileri gelmektedir. Konu ile ilgili olarak Cesurer ve Ülger (13) ile Özel (22) yaptıkları araştırmalarda ekim zamanındaki gecikmenin ilk koçan yüksekliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Denemeye alınan çeşitlerin ilk koçan yükseklikleri iki yılın ortalamasına göre 92,6 ve 122,3 cm arasında değişim göstermektedir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere en yüksek değer RX-947 çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlere göre bu çeşit önemli derecede farklı bulunmuştur. RX-947 çeşidini ise azalan sırayla RX-899, Sele ve RX-770 çeşitleri izlemiştir. Benzer durum yılların ayrı değerlendirilmesinde de görülmektedir. İlk koçan yüksekliği yönünden çeşitler arasında önemli derecede farklılık olduğu daha önce yapılan araştırmalarda (3, 6, 7) da tespit edilmiştir.

#### **Bitki Boyu**

Bitki boyu üzerine ekim zamanlarının etkisi her iki yılda da önemli olmuştur (Çizelge 1). Yılların ortalamasına göre ilk ekim zamanı olan 20 Nisan ekiminde 239,4 cm olan bitki boyu 10 Mayıs'da önemsiz bir artış göstererek 248,9 cm'ye, 30 Mayıs'da önemli derecede azalarak 223,1 cm'ye düşmüştür. İlk ekim zamanında düşük sıcaklık bitkilerin ilk gelişimini olumsuz yönde etkilemiş, fakat daha sonraki ekim zamanında bu olumsuzluk ortadan kalkmış ve ortalama bitki boyu önemsiz de olsa artmıştır. Bununla beraber üçüncü ekim zamanı olan 30 Mayıs ekimlerinde bitki boyu tekrar kısalma göstermiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında havaların giderek ısınması ve topraktan su kayıplarının artması, 30 Mayıs'da ekilen bitkilerin olumunu hızlandırmıştır (23). Benzer sonuçlar, daha önce yapılan araştırmalarda (12, 24) da saptanmıştır.

Çizelge 1. Ekim zamanının 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>			
<b>Ekim Zamanı</b>										
20 Nisan	90,4 a *	91,3 a	90,9 a	104,3 ab	110,5 ab	108,4 a	231,3 ab	247,6 a	239,4 a	
10 Mayıs	78,2 b	78,9 b	78,5 b	108,8 a	110,8 a	109,8 a	242,7 a	255,3 a	248,9 a	
30 Mayıs	69,5 c	70,9 c	70,2 c	90,8 b	92,3 b	91,6 b	218,5 b	227,8 b	223,1 b	
<b>Çeşit</b>										
Sele	75,4 b	76,3 b	75,9 b	96,2 b	98,0 b	97,1 b	240,3 a	247,0 ab	243,7 ab	
RX-770	73,0 b	72,6 c	72,8 c	89,7 b	95,6 b	92,6 b	224,6 bc	238,2 bc	231,4 bc	
RX-899	85,0 a	86,7 a	85,8 a	98,1 b	99,9 b	99,0 b	217,1 c	229,1 c	223,1 c	
RX-947	84,0 a	86,0 a	85,0 a	121,3 a	123,3 a	122,3 a	245,2 a	259,8 a	252,5 a	
<b>Ortalama</b>	79,4	80,4		101,3	104,2		231,3	243,5		
	<i>Koçan Uzunluğu (cm)</i>			<i>Koçan Tane Sayısı</i>			<i>Koçan Tane Ağırlığı(g)</i>			
<b>Ekim Zamanı</b>										
20 Nisan	19,2 a	21,3 a	20,2 a	597,7 a	643,3 a	620,5 a	194,8 a	237,3 a	216,0 a	10
Mayıs	17,8 a	20,0 b	18,9 b	587,7 a	599,9 b	593,8 ab	168,9 ab	216,8 ab	192,9 ab	30
Mayıs	16,6 b	20,9 ab	18,7 b	520,5 b	603,3 b	561,9 b	158,0 b	212,3 b	185,2 b	
<b>Çeşit</b>										
Sele	16,4 b	18,2 b	17,3 c	576,4	587,2 b	581,8 b	175,2 b	206,8 b	191,0 b	RX-
770	16,9 b	18,4 b	17,6 c	548,6	582,0 b	565,3 b	164,9 b	209,3 b	187,1 b	RX-
899	20,8 a	24,1 a	22,4 a	567,8	705,0 a	636,4 a	195,9 a	265,5 a	230,7 a	RX-
947	17,3 b	22,3 a	19,8 b	581,7	587,0 b	584,7 ab	159,7 b	206,9 b	183,3 b	
<b>Ortalama</b>	17,9 b	20,7 a		568,6 b	615,5 a		173,9 b	235,9 a		
	<i>Bin Tane Ağırlığı (g)</i>									
<b>Ekim Zamanı</b>										
20 Nisan	352,9 a	355,4 a	354,2 a							
10 Mayıs	342,9 a	356,6 a	349,8 a							
30 Mayıs	317,5 b	335,6 b	326,5 b							
<b>Çeşit</b>										
Sele	367,9 a	363,7 a	365,8 a							
RX-770	358,9 a	366,3 a	362,6 a							
RX-899	374,8 a	378,8 a	376,8 a							
RX-947	249,6 b	288,1 b	268,8 b							
<b>Ortalama</b>	337,8 b	349,2 a								

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

Çeşitlerin bitki boyu yönünden önemli derecede farklı oldukları bulunmuştur (Çizelge 1). Yılların ortalamasına göre en uzun bitki boyu 252,5 cm olarak RX-947 çeşidinde, en kısa bitki boyuda 223,1 cm olarak RX-899 çeşidinde ölçülmüştür. Sele ve RX-770 çeşitlerinin ortalama bitki boyları ise sırasıyla 241,7 ve 231,4 cm dir. En uzun boya sahip RX-947 çeşidi ile Sele çeşidi arasındaki fark önemsiz, diğer çeşitler ile olan fark ise önemli bulunmuştur. Çeşitlerin bitki boyunun önemli derecede değiştiğine ilişkin sonuçlar Turgut ve ark. (3), ile Sade (25) gibi araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.

#### Koçan Uzunluğu

Ekim zamanı uygulamasının koçan uzunluğu üzerine etkisi 1998 ve 1999 yılları ile yılların ortalamasında önemli olmuştur (Çizelge 1). Yılların ortalamasına göre koçan uzunluğu 20 Nisan'da yapılan ekimde 20,2 cm iken, 10 ve 20 Mayıs ekimlerinde azalarak 18,9 ve 18,7 cm'ye düşmüştür (Çizelge 1). Koçan uzunluğunda geç ekimlerde görülen bu kısalmalar istatistiki olarak da önemli bulunmuştur. Koçan uzunluğunun ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak kısalması, bitkilerin gelişme sürelerinin kısa sürmesinden kaynaklanmıştır. Geç ekimlerde koçan uzunluğunun kısalma eğiliminde olduğu

Çölkesen (11) Akman ve Sencar (12) ve Tosun (26) gibi araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.

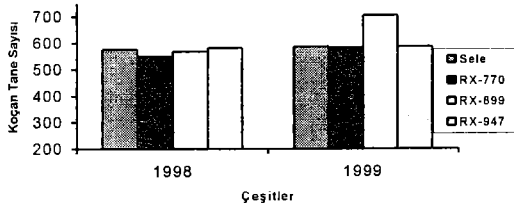
Çeşitlerin koçan uzunluğu arasında önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 1). Her iki yılda yapılan gözlemlerde RX-899 çeşidinde koçan uzunluğunun daha uzun (20,8 ve 24,1 cm) olduğu ve yılların ortalamasına göre bu çeşidin diğer çeşitlerden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında görülen farklılık yönünden üç ekim zamanında da paralellik görülmüş ve bu bakımdan Çeşit x Ekim Sıklığı interaksyonu önemli olmamıştır. Bu durum çeşitlerin genetik yapılarının farklı olması ile açıklanabilir (12, 24).

#### Koçan Tane Sayısı

Koçan tane sayısına ekim zamanının etkisi önemli olmuş ve geç ekimlerde koçan tane sayısının azaldığı görülmüştür (Çizelge 1). Araştırmada en yüksek değer, her iki yılda da 20 Nisan ekimlerinden elde edilmiş ve yılların ortalamasına göre 20 Nisan ekimi ile 10 Mayıs ekimi arasındaki fark önemli olmamıştır. Buna karşın, son ekimde görülen azalma önemli bulunmuştur. Bu konudaki bulgularımız, Akman ve Sencar (12) ile Tansı ve ark. (15) gibi araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Koçan tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark 1998 yılında önemsiz, 1999 yılı ve yılların

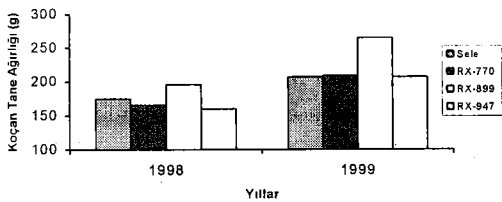
ortalamasında önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Koçan tane sayısına ait değerler bakımından çeşitlerin sıralanışları her iki yılda da farklı olmuş ve çeşitlerin bu tepkisi (Yıl x Çeşit interaksyonu) istatistiki olarak da önemli bulunmuştur. Şekil 1'de görüldüğü üzere en yüksek koçan tane sayısı değeri 1998 yılında RX-947 çeşidinde saptanırken, 1999 yılında RX-899 çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler yılların ortalaması yönünden değerlendirildiğinde ise RX-899 çeşidinin en yüksek değeri (636.4) verdiği ve RX-899 çeşidi ile RX-947 çeşidi arasındaki farkın önemli olmadığı, diğer çeşitlerle olan farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Söz konusu karakter bakımından çeşitler arasında genetik yapıdan kaynaklanan farklılıklar olduğu daha önce yapılan bir çok araştırmada da saptanmıştır (3, 6).



Şekil 1. Çeşitlerin yıllara göre koçan tane sayıları.

#### Koçan Tane Ağırlığı

Ekim zamanının koçan tane ağırlığına etkisi hem 1998 ve hem de 1999 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Her iki yılda da en yüksek koçan ağırlığı ilk ekim zamanından (194.8 ve 237.3 g) elde edilmiş ve ekim zamanı geciktikçe koçan tane ağırlıkları da azalmıştır. Yılların ortalamasına göre 20 Nisan ve 30 Mayıs ekimleri arasındaki fark istatistiki olarak da önemli olmuştur. Geç ekimlerde koçan tane ağırlığı azalmasının, koçan uzunluğundaki kısalma ve koçan tane sayısındaki azalma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü, koçan uzunluğu ve koçan tane sayısı koçan tane ağırlığını doğrudan etkileyebilecek karakterlerdir. Bu konuda yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiş olup; Akman ve Sencar (12), ekim zamanının düzenli bir etkisinin olmadığını, Sencar ve Gökmen (24) ile Çölkesen ve ark. (11), gecikmenin koçan tane ağırlığını artırdığını bildirmektedirler.



Şekil 2. Çeşitlerin yıllara göre koçan tane ağırlıkları.

Çeşitler arasında hem 1998'de hem de 1999'da koçan tane ağırlığı yönünden de önemli bir farklılık bulunmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, yılların ortalamasına göre koçan uzunluğu ve koçan tane sayısı fazla olan RX-899 çeşidinin koçan tane ağırlığı (230.7 g) da diğer çeşitlere göre önemli derecede yüksek

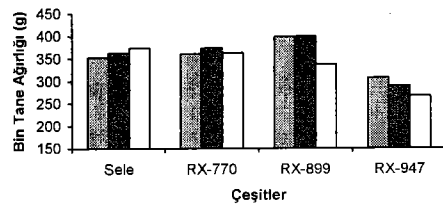
bulunmuştur. Bu konuda yapılan araştırmalarda da çeşitler arasında önemli farklar olduğuna işaret edilmiştir (6,8).

Diğer taraftan, koçan tane verimi yönünden yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş ve Şekil 2'de görüldüğü gibi çeşitler deneme yıllarından farklı biçimlerde etkilenmişler ve bu sonucun değişen iklim şartları ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

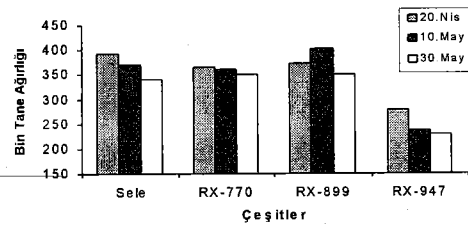
#### Bin Tane Ağırlığı

Ekim zamanı uygulaması iki deneme yılında da bin tane ağırlığını önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 1). En yüksek bin tane ağırlığı değeri araştırmanın ilk yılında 20 Nisan (352.9 g), ikinci yılında 10 Mayıs ekim zamanında (356.6 g), en düşük değerler ise her iki yılda da 30 Mayıs ekimlerinden (317.5 ve 335.6 g) elde edilmiştir. Çizelge 1'den de anlaşıldığı gibi bin tane ağırlığında özellikle son ekim zamanında belirgin bir azalma olmuştur. Geç ekimlerde bin tane ağırlığında görülen azalma, artan sıcaklıklar nedeniyle bitkilerin erken oluma zorlanmaları ve tane dolum süresinin kısalmasından kaynaklanmaktadır (15). Nitekim Karlone ve Camp (27) yaptıkları araştırmada geç ekimlerde tane ağırlığını azaldığını gözlemlemişlerdir.

Yılların ayrı ayrı ve birlikte değerlendirilmeleri durumunda çeşitlerin bin tane ağırlığı yönünden istatistiki olarak farklı oldukları bulunmuştur. Fakat, her iki yılda da ekim zamanının etkisinde kararlık olmamış ve Çeşit x Ekim Sıklılığı interaksyonları önemli bulunmuştur (Şekil 3). 1998 Yılında geç ekimlerde RX-899 dışındaki çeşitlerde en yüksek bin tane ağırlığı 20 Nisan ekiminde elde edilirken; RX-899 çeşidinde 10 Mayıs ekiminde elde edilmiştir. 1999 Yılında ise çeşitlerin ekim zamanına tepkisi daha farklı olmuştur. Bu yılda Sele ve RX 770 çeşitlerinde ekim zamanlarının etkisi yönünden çok belirgin farklılık olmamasına karşın, RX 899 ve RX 947 çeşitlerinde bin tane ağırlığı 20 Mayıs ekimlerinde belirgin bir şekilde azalmıştır. Çeşitlerin bin tane ağırlığı yönünden gösterdiği tepkiler genotip ve değişen çevre şartları arasındaki ilişkinin neticesidir.



(a)



(b)

Şekil 3. Çeşitlerin ekim zamanına göre bin tane ağırlıkları (a:1998 yılı, b:1999 yılı).

Yılların ortalaması olarak ele alındığında, çeşitler bin tane ağırlıkları 376.8 (RX-899) ve 268.8 g (RX-947) arasında değişmiştir (Çizelge 1). Sele, RX-770 ve RX-899 çeşitlerin de saptanan bin tane ağırlıkları birbirine yakın değerler olmasına karşın, RX-947 çeşidinin bin tane ağırlığı diğer çeşitlere göre çok belirgin şekilde düşük olmuştur. Çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılık nedeniyle bin tane ağırlıklarının da önemli derecede değiştiği daha önce yapılan araştırmalarda da gözlenmiştir (11, 23).

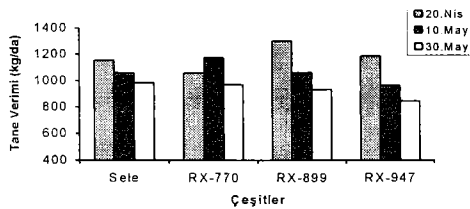
#### Tane Verimi

Tane verimi bakımından ekim zamanı uygulamaları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve ortalama tane verimi ekim geciktikçe azalmıştır (Çizelge 2). Yılların ortalamasına göre 20 Nisan ekimlerinde 1175.9 kg/da olan tane verimi, 10 Mayıs ekiminde 1065.0 kg/da'a, 30 Mayıs ekiminde ise 932.9 kg/da düşmüştür. İlgili Çizelgede da görüleceği üzere, tane verimindeki her iki azalmada istatistiki açıdan önemli olmuştur. Geç ekimlerde tane veriminin azalması, tane veriminde belirleyici rolü olan koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı gibi komponentlerin düşük değerler vermesinden ileri gelmiştir (15). Daha önce de ifade edildiği gibi verimi etkileyen bu komponentler, geç ekimlerde generatif sürenin kısalması sebebiyle düşük çıkmıştır. Ekim zamanının tane verimi üzerine etkisine ilişkin yapılan araştırmalarda birbirinden farklı sonuçlar alınmıştır (8, 10, 13, 15, 20, 28). Bunlardan Sağlamtimur (8) ile Cesurer ve Ülger (13) gecikmeye bağlı olarak tane veriminde düzenli bir azalma olduğunu, Imholte ve Carter (20) ile Graybill ve ark. (28) ekim zamanının etkisinin çeşitlere göre farklı olduğunu, Giskin ve Efron (10) ile Tansı ve ark. (15) ise çok erken yapılan ekimlerde verimin azaldığını bildirmişlerdir.

Çeşitlerin tane verimi yönünden göstermiş olduğu farklılıklar, 1998 yılında ve yılların ortalamasına Çizelge 2. Çeşitlerin ekim zamanlarına göre ortalama tane verimleri (kg/da)

Yıllar	Ekim Zamanı	Çeşitler				Ort.
		Sele	RX-770	RX-899	RX-947	
1998	20 Nisan	1083.3 a	951.7 b	1214.0 a	1116.7 a	1091.4 a
	10 Mayıs	1017.0 a	1133.3 a	1016.7 b	866.7 b	1008.4 b
	30 Mayıs	900.0 b	943.3 b	900.0 c	816.7 b	890.0 c
	<b>Ortalama</b>	<b>1000.1 ab*</b>	<b>1009.3ab</b>	<b>1043.6 a</b>	<b>933.3 b</b>	
1999	20 Nisan	1223.7 b	1164.7 a	1391.7 a	1262.7	1260.5 a
	10 Mayıs	1103.0 a	1211.7 b	1109.3 b	1062.0	1121.5 b
	30 Mayıs	1069.3 b	993.0 c	967.0 b	874.0	975.8 c
	<b>Ortalama</b>	<b>1132.0</b>	<b>1122.9</b>	<b>1156.0</b>	<b>1066.2</b>	
Yılların Ortalaması	20 Nisan	1153.5 a	1058.2 b	1302.8 a	1189.7 a	1175.9 a
	10 Mayıs	1060.0 b	1172.5 a	1063.0 b	964.3 b	1065.0 b
	30 Mayıs	984.7 b	968.2 c	933.5 c	845.3 c	932.9 c
<b>Ortalama</b>	<b>1066.1 a</b>	<b>1066.2 a</b>	<b>1099.8 a</b>	<b>999.8 b</b>		

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).



Şekil 4. Çeşitlerin ekim zamanına göre tane verimleri.

önemli, 1999 yılında ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Genel olarak bakıldığında, her iki yılda da en yüksek tane verimi RX-899 çeşidinin 20 Nisan ekimlerinden alındığı görülmektedir. İki yıllık ortalamaya göre verim bakımından RX-899, Sele ve RX-770 çeşitleri arasındaki fark önemsiz, bu çeşitler ile RX-947 çeşidi arasındaki farklar ise önemli bulunmuştur. Bununla beraber, her iki yılda ve yılların birleştirilmiş analizinde çeşitlerden alınan tane veriminin ekim zamanına göre önemli derecede değiştiği ve Çeşit x Ekim Zamanı intreaksiyonu önemli olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4'de görüldüğü üzere iki yılın ortalamasına göre, Sele, RX-899 ve RX-947 çeşitlerinde en yüksek verim 20 Nisan ekimlerinden elde edilmiş ve ekimin 10 Mayıs'a kalması durumunda her üç çeşidin tane verimleri de önemli derecede azalmıştır (Tablo 2). RX-770 çeşidinde ise en yüksek tane verimi, 10 Mayıs ekiminden elde edilmiş ve 10 Mayıs ekimi ile diğer zamanlar arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, 20 Nisan'da yapılan ekimlerde RX-899 çeşidi 1302,8 kg/da ile ilk sırada, 10 Mayıs ekiminde 1172,5 kg/da ile RX-770 çeşidi ilk sırada yer almıştır. 30 Mayıs ekiminde ise 984,7 kg/da ile Sele çeşidi ilk sırada yer almaktadır. Tane verimi bakımından ekim zamanları ve çeşitlerden oluşan kombinasyon birlikte değerlendirildiğinde, RX-899 çeşidinin 20 Nisan ekimi ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla RX-770 çeşidinin 10 Mayıs ekimi, Sele çeşidinin 20 Nisan ekimi ile RX-899 ve Sele çeşitlerinin 10 Mayıs ekimleri izlemiştir. Çeşitlerin verim ve ekim zamanına gösterdiği tepki bakımından aralarında görülen farklılıklar, çeşitlerin genetik yapılarının farklı oluşundan kaynaklanmakta (8, 20, 28) olup, Imholte ve Carter (20) ile Graybill ve ark. (28) gibi araştırmacılar da çeşit ile ekim zamanı arasında önemli bir interaksiyon olabileceğini ve ekim zamanı etkisinin yıllara ve çeşitlere göre farklı olduğunu gözlemlemişlerdir.

#### Sonuç

Tokat Erbaa şartlarında tane ürünü için yetiştirilecek bazı mısır çeşitlerinde en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında yürütülen bu araştırmadan elde edilen verilere göre; denemeye alınan çeşitlerin tepe püskülü çıkış süresi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı farklı oldukları; ekimin 20 Nisan'dan 10 Mayıs'a sarkması durumunda tepe püskülü çıkış süresi ve koçan uzunluğu, 30 Mayıs'a sarması durumunda ise ilk koçan yüksekliği,

bitki boyu, koçan koçan tane sayısı, koçan tane ağırlığı ve bin tane ağırlığına ait değerlerde önemli derecede azalmalar olmuştur. Tane verimi bakımından da çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ve farklı tarihlerde ekimin tane verimini önemli derecede etkilediği saptanmıştır. Sele, RX-899 ve RX-947 çeşitlerinde 20 Nisan ekiminde daha yüksek verim alınmakla beraber, en yüksek verim 20 Nisan ekiminde RX-899 çeşidinde, 10 Mayıs ekiminde RX-770 çeşidinde, 30 Mayıs ekiminde ise Sele çeşidinde elde edilmiştir.

Ekim zamanı ve çeşitlerden oluşan kombinasyonların birlikte değerlendirilmesine göre; bu şartlarda RX-899 çeşidinin 20 Nisan'da ekilmesi durumunda en yüksek tane veriminin alındığı, ekimin Mayıs başına kalması durumunda RX-770, daha da gecikmesi durumunda Sele çeşidinin ekilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Cesurer, L., Kahramanmaraş koşullarında ana ürün olarak yetiştirilebilecek yüksek verimli melez mısır çeşitleri üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Ankara, 267-270, 1994.
- Köycü, C., Yanıkoğlu, S. Samsun ekolojik şartlarında mısır çeşit ve ekim zamanı üzerinde bir araştırma. Türkiye Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart 1987 Ankara, 1987.
- 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.
- Anderson, E.L., Kamprath, E.J., Moll, R.H., Jackson, W.A. Effect of N fertilization on silk synchrony, ear number, and growth semiprolific maize genotypes. Crop Sci., 24:663-666, 1984.
- 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.
- Baytekin, H., Bengisu, G., Okant, M. Şanlıurfada 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.
- Gözübenli, H., Ülger, A.C., Kılınc, 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.
- 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.
- Carlone, M.R., Russell, W.A. Response to plant density and nitrogen levels for four maize cultivars from different eras breeding. Crop Sci., 27:465-470, 1987.
- Giskin, M., Efron, Y. 1986. Planting date and foliar fertilization of corn grown for silage and grain under limited moisture. Agronomy J., 78:426-429.
- 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.
- Akman, Z., Sencar, Ö. Şeker mısırında (*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.
- Cesurer, L. Ülger, A.C., Farklı ekim zamanlarının bazı şeker mısırı çeşitleri üzerindeki etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997 Samsun, 134-138, 1997.
- Sedhom, S.A.. Estimation of general and specific combining ability in maize under different planting dates. Annals of Agric. Sci., 31:1, 119-120, 1994.
- Tansı, V., Sağlamtimur, T., Düzgün, M., Kızılcımshek, M. Çukurova koşullarında I. Ve II. ürün mısırda uygun ekim zamanının saptanması üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994 İzmir, 1-5, 1994
- Yurtsever, N. Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, 624s, 1984.
- Shaw, R.H. Thom, H.C.S. On the phenology of field corn silking to maturity. Agronomy J., 43:541-546, 1951.
- Uyanık, M. Çarşamba ovasında yetiştirilen ikinci ürün mısırda bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri. Ondokuzmayıs Üniv. Fen Bil. Enst. (Doktora Tezi), Samsun, 1994.
- Emeklier, H.Y, Kün, E. İç Anadolu'da sulu koşullarda ikinci ürün tane mısır ve silajlık mısır yetiştirme olanakları ve yem değerlerinin saptanması. DOĞA Tü. Tar. Ve Or. D. 12(2):178-189, 1988.
- Imholte, A.A., Carter, P.R., Planting date and tillage effects on corn following corn. Agronomy J., 79:746-751, 1987.
- Aldrich, S. R., Scott, W.O., Leng, E.R. Modern Corn Production. A and L. Publications, Station A, Box F. Champaign, Illinois, 378, USA, 1982.
- Özel, R., Çukurova koşullarında farklı ekim yöntemleri ve zamanlarının bazı şeker mısır çeşitlerinde verim ve bitkisel özelliklerine etkisi. C. Üniv. F. Bil. Enst. Yük.Lis. Tezi, No: 889, Adana, 1994.

23. Apak, R., Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Yıldırım, B. Van koşullarında bazı mısır çeşitlerinde en uygun ekim zamanı ve azot dozunun saptanması üzerine bir araştırma, Y.Y.Y. Üniv. Zir. Fak. Derg., 5(2)13-27, 1995.
24. Sencar, Ö., Gökmen, S. Şeker mısırının (*Zea mays saccharata*) Agronomik özelliklerine ekim zamanı ve yetiştirme tekniklerinin etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21:65-71, 1997.
25. 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.
26. Tosun, F. Erzurum ovasında tatlı mısır denemesi. Atatürk Üniv., Zir. Fak., Ziraat, Araştırma Enst. Araştırma Yıllığı, 36-44, 1965.
27. Karlone, D.L., Camp, C.R., Row spacing plant population, and water management effects on corn in the atlantic coastal plain. Agronomy, J. 77:393-398, 1985.
28. 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.