

## Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Ögeleri Üzerine Etkisi

İlhan TURGUT

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 16059 Görükle, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 21.09.1998

**Özet:** Bursa koşullarında 1995 ve 1997 yıllarında yürütülen bu araştırmada, farklı bitki sıklıklarının ve azot dozlarının Merit şeker mısırı çeşidinde taze koçan verimi ile bazı verim ögeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada sabit olan sıra arası mesafelerinde 10, 15, 20, 25, 30 ve 35 cm sıra üzeri mesafeleri ile 0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da dozları kullanılmıştır.

Deneme yıllarının ortalaması olarak bitki sıklığının ve azot dozlarının koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, taze koçan ağırlığı, bitkide koçan sayısı ve taze koçan verimine etkileri önemli bulunmuştur. Ayrıca taze koçan verimi bakımından bitki sıklığı x azot dozu interaksyonu da önemli çıkmıştır. Taze koçan verimi yönüyle yapılan regresyon analizine göre 21.4 cm (7190 bitki/da) sıra üzeri mesafesi x 28 kg/da azot dozu kombinasyonu en yüksek değerlerin elde edildiği kombinasyon olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Şeker mısırı, bitki sıklığı, azot dozları, taze koçan verimi.

### Effects of Plant Populations and Nitrogen Doses on Fresh Ear Yield and Yield Components of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) Grown Under Bursa Conditions

**Abstract:** This research was carried out under Bursa conditions in 1995 and 1997. In this study, the effects of plant population and nitrogen doses on the fresh ear yield and some yield components in the hybrid variety Merit were investigated.

Row spacing was constant and distances within rows of 10, 15, 20, 25, 30 and 35 cm were used. Five nitrogen doses (0, 100, 200, 300 and 400 kg N/ha) were also applied. According to the mean of two year results, the effects of plant population and nitrogen doses were found to be statistically significant in ear height, ear diameter, seed number in ear, fresh ear weight, number of ears in each plant and fresh ear yield. Plant population x nitrogen level interaction in fresh ear yield was significant.

It was shown that a distance within rows of 21.4 cm (7190 plants/ha), and nitrogen dose of 280 kg/ha were a suitable combination for maximum fresh ear yield according to regression analysis.

**Key Words:** Sweet corn, plant population, nitrogen doses, fresh ear yield.

### Giriş

Genellikle taze olarak veya konserve endüstrisi için yetiştirilen şeker mısırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) tarımının geliştirilmesi, mısırın insan besin kaynağı olarak tüketimi yönünden ağırlık kazanmaktadır. Şeker mısırın endospermi şekerle dolu olduğundan taze iken tatlıdır. Tanesindeki protein ve yağ oranı diğer mısırlardan yüksektir (1).

Şeker mısırı, A.B.D.'de kişi başına yılda 3.4 kg taze koçan, 2.7 kg konserve ve 0.8 kg dondurulmuş olmak üzere toplam 6.9 kg tüketilmektedir (2). Bugün ülkemizde bu mısırın ekimi ile ilgili yeterli istatistik bilgi olmamakla beraber, Bursa çevresinde ve diğer bazı illerimizde ekimi gittikçe artmaktadır.

Birim alanda bulunması gereken bitki sayısı ve verilecek azotlu gübre miktarı öncelikle mısır yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak koşulları, çeşidin verimlilik durumu ve kullanma amacına göre değişir (3). Ülkemizde birim alanda bitki sayısının 2000-6000 adet ve azot dozunun 20 kg/da'a çıkabileceği bildirilirken (4), Fransa'da sulanabilir koşullarda bu değerlerin 7500-11000 bitki/da ve 8-25 kg N/da olduğu vurgulanmaktadır (5). Sulanan koşullarda bitki sıklığının artırılması önerilmektedir (6).

Şeker mısırı ve atdışı mısırdaki yapılan araştırmaların çoğunda birim alanda bitki sıklığı arttıkça tane verimi de artmış (7-11), bazılarında ise azalmıştır (12,13). Mısır, yüksek oranda azot kullanmaktadır. Azotlu gübre kullanımı mısırın verimini önemli düzeyde etkilemektedir

(14). Artan azot dozlarına paralel olarak şeker mısırında yaş koçan veriminin de arttığı belirtilmektedir (15).

Çalışma ile, Bursa sulu koşullarında yetiştirilen şeker mısırında farklı bitki sıklıklarının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile bazı verim ögeleri üzerine etkilerini belirleyerek en uygun bitki sıklığı ve azot dozunu saptamak amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Bu çalışmada, Merit hibrit şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır. Tarla denemeleri Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma Merkezinde 1995 ve 1997 (araştırmacı 1996 yılında Bursa dışında görevli olduğundan o yılda deneme kurulmamıştır) yıllarında gerçekleştirilmiştir.

Deneme sahası toprağı killi yapıda, hafif alkali (pH 7.3), P ve K'ca zengin olup, organik madde oranı % 1.7'dir. Araştırma "tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine" göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bu denemede altı sıra üzeri mesafesi (10, 15, 20, 25, 30 ve 35 cm) ve beş azot dozu (0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da) kullanılmıştır. Azotlu gübre ekimde (Üre formunda) ve bitkiler 40-50 cm boylandığında (Amonyum nitrat formunda) olmak üzere iki dönemde verilmiştir. Ekim tarihleri 1.6.1995 ve 15.5.1997'dir. Dekardaki bitki sayısı sıra üzeri mesafesine bağlı olarak 4396-15385 adet arasında değişmiştir.

Ekim, 2.6 m x 5 m = 13.0 m<sup>2</sup>'lik parsellere, 65 cm sıra aralığında yapılmıştır. Ekimden önce deneme alanına, daha önceki yıllardaki gözlemlerimize dayanarak 10 kg P/da ve 10 kg K/da gübreleri verilmiştir. Yabancıotlara karşı 2,4-D (2,4-Dichloro-phenoxy acetic acid, 200 cc/da) ile ve iki defa da mısır koçan kurduna karşı Lambda-cyhalothrin (50 g/l'den 30 cc/da) ile ilaçlama yapılmıştır. Bunun yanında sıra araları çapa makinesiyle, sıra üzerleri ise elle çapalanmıştır. Çıkışı sağlamak için sulama yapılmıştır. Denemenin birinci yılında çiçeklenme ve tane dolumu dönemlerinde de sulama yapılmıştır. İkinci yılda ise vejetasyon döneminde yeterli yağış alındığından sulamaya gerek kalmamıştır.

Uzun yıllar ortalamasına göre Bursa, yıllık 720 mm yağış, 15 °C ortalama sıcaklık ve % 68 oransal neme sahiptir. Yetiştirme dönemi boyunca (Haziran-Ağustos) uzun yıllar (1928-91), 1995 ve 1997 yıllarında sırasıyla toplam 74 mm, 82 mm ve 160 mm yağış düşmüştür. Araştırmanın ikinci yılında uzun yıllara göre aşırı yağış alınmıştır.

Kenar etkilerini giderebilmek için parsellerde dört sıradan yanlardaki iki sıra ve ortadaki iki sıranın iki ucundaki birer bitki deneme dışı bırakılmıştır.

Parsellerdeki gözlemleri gerçekleştirmek için parselin ortasındaki iki sırasında beş bitkide bitki boyu (toprak seviyesi – tepe püskülünün çıktığı boğum), ilk koçan yüksekliği (toprak seviyesi – ilk koçanın çıktığı boğum), koçan boyu, koçan çapı ve koçanda tane sayısı belirlenmiştir. Koçan ağırlığı, parselden hasat edilen taze koçanların koçan yapraklarıyla tartılıp koçan sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Bitkide kocan sayısı, parseldeki koçan sayısının bitki sayısına oranlanmasıyla, taze koçan verimi ise parseldeki koçan ağırlığının dekara çevrilmesiyle belirlenmiştir.

Elde edilen ortalama değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Muameleler arası farklılıkların ve interaksiyonların önemliliğinin belirlenmesinde 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde F testinden faydalanılmıştır. Gruplandırılmalarda Asgari Önemli Farklılık (A.Ö.F.- 0.05) testi kullanılmıştır. En uygun sıra üzeri ve azot dozu regresyon analizine göre belirlenmiştir. Hesaplamalar Turan (16)'ın belirttiği yöntemlere göre yapılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yapılan varyans analizinde yıllar, ekim sıklıkları ve azot dozları taze koçan verimi ile birçok verim ögesi üzerinde etkili olmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2). Birleştirilmiş varyans analizinde ekim sıklığının etkisi bitki boyu hariç önemli bulunmuştur. Azot dozları da bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği hariç diğerlerini önemli derecede etkilemiştir. Ekim sıklığı x azot dozları interaksiyonu ilk koçan yüksekliği ve taze koçan veriminde önemli çıkmıştır. Yıl x ekim sıklığı x azot dozları interaksiyonu bitki boyu dışında önemsiz iken, yıl x ekim sıklığı ve yıl x azot dozları interaksiyonları birçok verim ögesinde etkili olmuştur.

Verim ve verim ögelerine ait 1995, 1997 ve iki yıllık ortalama değerler Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir.

### Bitki Boyu

Ekim sıklığı ve azot dozları bitki boyu üzerine etkili olmamıştır. Yılların ortalaması olarak bitki boyu değerleri 130.6 cm ile 135.0 cm arasında değişmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda da bulgularımıza benzer olarak bitki boyunun ekim sıklığından etkilenmediği bulunmuştur (8, 11). Buna karşılık diğer çalışmaların bazılarında sık ekimde bitki boyunun arttığı (9, 10) bazılarında azaldığı saptanmıştır (12). Bitki boyu yönünden denemeler arası farklılıkların bulunması, deneme yerlerinin ve genotiplerin farklı olmasından ileri gelmektedir. Araştırmanın birinci yılında 20 kg N/da dozuna kadar bitki boyu artmış daha sonra azalmıştır. Konya koşullarında gerçekleştirilen bir çalışmada azot dozları arttıkça bitki boyunun arttığı saptanmıştır (11).

Tablo 1. Farklı Sıra Üzeri Mesafesi ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Merit Melez Şeker Mısırı Çeşidinde Bitki Boyu, İlk Koçan Yüksekliği, Koçan Boyu ve Koçan Çapına Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	ÖZELLİKLER													
	S.D.		Bitki Boyu			İlk Koçan Yüksekliği			Koçan Boyu			Koçan Çapı		
	(1)	(2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)
Yıllar	-	1	-	-	108630.2**	-	-	18976.6**	-	-	31.0**	-	-	1.63**
Bloklar	3	6	1235.4**	3305.3**	2270.4**	288.7**	1230.0**	759.4**	31.6**	4.4	18.0**	0.21**	0.37**	0.29**
Sıra Üz.M.(A)	5	5	38.2	357.4	114.4	89.4**	123.7*	160.0**	67.3**	13.5**	68.6**	0.58**	0.05	0.43**
Azot Dozu (B)	4	4	157.3*	53.4	149.7	94.3**	21.5	56.9	46.1**	0.8	28.4**	0.45**	0.02	0.28**
A x B	20	20	121.6	279.4	184.5	61.0**	71.3	80.0**	4.3	2.3	2.5	0.05	0.05	0.06
Yıl x A	-	5	-	-	281.3*	-	-	53.0	-	-	12.2**	-	-	0.19**
Yıl x B	-	4	-	-	60.9	-	-	58.9	-	-	18.4**	-	-	0.20**
Yıl x A x B	-	20	-	-	216.5*	-	-	52.3	-	-	4.1	-	-	0.04
Hata	87	174	60.2	174.6	117.4	25.2	48.7	37.0	4.2	2.7	3.5	0.04	0.05	0.05

(1) : Teksel yıllara ait serbestlik derecesi; (2): Birleştirilmiş verilere ait serbestlik derecesi.

\*, \*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemli.

Tablo 2. Farklı Sıra Üzeri Mesafesi ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Merit Melez Şeker Mısırı Çeşidinde Tane Sayısı/Koçan, Taze Koçan Ağırlığı, Koçan Sayısı/Bitki ve Taze Koçan Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	ÖZELLİKLER													
	S.D.		Tane Sayısı/Koçan			Taze Koçan Ağırlığı			Koçan Sayısı/Bitki			Taze Koçan Verimi		
	(1)	(2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)	1995 (1)	1997 (1)	Birleş. (2)
Yıllar	-	1	-	-	239029**	-	-	248153**	-	-	3.047**	-	-	120440
Bloklar	3	6	58794**	34061**	46427**	53971**	6288**	30129**	0.201	0.008	0.096	479197	249502	364355*
Sıra Üz.M.(A)	5	5	96750**	13029*	87943**	68512**	23144**	84495**	0.575**	0.757**	1.268**	805019**	473701**	515001**
Azot Dozu (B)	4	4	46551**	4391	15022*	12034**	1884	8714**	1.739**	0.145**	1.290**	11676309**	1124858**	9533260**
A x B	20	20	4754	6585	3691	2948	2189*	1658	0.055	0.049	0.049	359267*	268249**	390374**
Yıl x A	-	5	-	-	21836**	-	-	7162**	-	-	0.063	-	-	763713**
Yıl x B	-	4	-	-	35920**	-	-	5203	-	-	0.697**	-	-	3267941**
Yıl x A x B	-	20	-	-	7647	-	-	3479	-	-	0.039	-	-	237143
Hata	87	174	5199	5197	5198	3178	1145	2166	0.086	0.039	0.060	194034	103487	148761

(1) : Teksel yıllara ait serbestlik derecesi; (2): Birleştirilmiş verilere ait serbestlik derecesi.

\*, \*\* : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemli.

Yılların bitki boyu üzerine etkileri önemli olmuştur. Denemenin birinci yılında 153.9 cm, ikinci yılda ise 111.3 cm olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan iki ekim yılı arasında ekim sıklıklarında görülen bitki boyu farklılıkları yıl x sıra üzeri mesafesi interaksyonunu önemli kılmıştır.

#### İlk Koçan Yüksekliği

İlk koçan yüksekliği, birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça artmıştır. En yüksek değer 10 cm x 65 cm ekim

sıklığında 60.9 cm olarak belirlenmiştir. Bunu 59.5 cm ve 58.4 cm ile 15 cm x 65 cm ve 20 cm x 65 cm ekim sıklıkları izlemiştir. Nitekim Tansı ve ark.(9) ile Turgut ve ark. (8) da bitki yoğunluğuna bağlı olarak ilk koçan yüksekliğinin arttığını vurgulamaktadırlar. Buna karşılık, Akçin ve ark. (11) koçan yüksekliğinin bitki sıklığından etkilenmediğini bildirmiştir. Farklı azot dozları denemenin birinci yılı dışında ilk koçan yüksekliğini etkilememiştir. İlk koçan yüksekliği değerleri 57.0 cm - 59.3 cm arasında

Tablo 3. Merit Melez Şeker Mısırı Çeşidinde Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinde ve Azot Dozlarında Elde Edilen Bitki Boyu, İlk Koçan Yüksekliği, Koçan Boyu ve Koçan Çapına Ait 1995, 1997 ve İki Yıl Ortalaması Değerler.

Sıra Üzeri Mesafesi (cm)	Bitki Boyu (cm)			İlk Koçan Yüksekliği (cm)			Koçan Boyu (cm)			Koçan Çapı (cm)		
	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.
10	154.1	114.3	134.2	69.4 a	52.5 a	60.9 a	16.3 c	17.5 c	16.9 c	4.06 b	4.45	4.26 b
15	151.6	118.4	135.0	66.8 abc	52.2 ab	59.5 ab	18.0 b	18.1 bc	18.0 b	4.18 b	4.45	4.31 b
20	155.1	109.8	132.5	68.9 a	47.9 bc	58.4 a-c	20.3 a	18.7 ab	19.5 a	4.40 a	4.51	4.46 a
25	155.5	107.3	131.4	67.7 ab	47.9 bc	57.8 b-d	20.2 a	18.9 ab	19.5 a	4.47 a	4.46	4.47 a
30	153.1	108.1	130.6	65.1 bc	47.8 c	56.5 cd	21.1 a	19.5 a	20.3 a	4.45 a	4.56	4.50 a
35	153.8	110.0	131.9	64.0 c	46.8 c	55.4 d	20.4 a	19.6 a	20.0 a	4.44 a	4.55	4.50 a
A.Ö.F.(% 5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	3.16	4.39	2.69	1.29	1.03	0.83	0.13	Ö.D.	0.10
Azot Dozu (kg N/da)												
0	150.0 b	111.4	130.7	65.4 b	49.6	57.5	17.4 d	18.4	17.9 c	4.15 d	4.46	4.31 c
10	155.6 a	112.6	134.1	64.6 b	49.4	57.0	18.8 c	18.7	18.7 b	4.24 cd	4.53	4.39 bc
20	156.5 a	112.9	134.7	69.4 a	49.1	59.2	19.7 bc	18.8	19.3 ab	4.35 bc	4.48	4.42 b
30	154.5 a	110.1	132.3	67.1 ab	47.6	57.4	20.2 ab	18.6	19.4 ab	4.42 ab	4.48	4.45 ab
40	152.7 ab	109.5	131.1	68.4 a	50.2	59.3	21.0 a	18.9	19.9 a	4.50 a	4.53	4.51 a
A.Ö.F.(% 5)	4.45	Ö.D.	Ö.D.	2.88	Ö.D.	Ö.D.	1.18	Ö.D.	0.75	0.11	Ö.D.	0.09
Ortalama	153.9 a	111.3 b	132.6	67.0 a	49.2 b	58.1	19.4 a	18.7 b	19.0	4.33 b	4.50 a	4.42

Tablo 4. Merit Melez Şeker Mısırı Çeşidinde Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinde ve Azot Dozlarında Elde Edilen Tane Sayısı/Koçan, Taze Koçan Ağırlığı, Koçan Sayısı/Bitki ve Taze Koçan Verimine Ait 1995, 1997 ve İki Yıl Ortalaması Değerler.

Sıra Üzeri Mesafesi (cm)	Tane Sayısı/Koçan (adet)			Taze Koçan Ağırlığı (g)			Koçan Sayısı/Bitki (adet)			Taze Koçan Verimi (kg/da)		
	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.	1995	1997	İki Yıl Ort.
10	523.7 c	541.2 c	532.5 d	244.7 d	221.7 c	233.2 d	0.6 c	0.7 c	0.6 c	1497.4 c	1723.1 a	1610.2 bc
15	597.3 b	567.8 bc	582.6 c	281.7 c	243.8 b	262.8 c	0.6 c	0.8 c	0.7 c	1620.7 bc	1733.8 a	1677.3 bc
20	663.4 a	573.8 abc	618.6 b	347.5 b	261.6 b	304.5 b	0.8 b	1.0 b	0.9 b	1903.5 a	1800.3 a	1851.9 a
25	677.8 a	585.8 abc	631.8 ab	367.3 ab	290.0 a	328.7 a	0.8 b	1.1 ab	1.0 ab	1780.3 ab	1684.5 a	1732.4 ab
30	707.4 a	616.4 a	661.9 a	389.7 a	307.8 a	348.7 a	0.9 ab	1.2 a	1.0 ab	1754.3 abc	1633.2 a	1693.8 ab
35	688.7 a	594.6 ab	641.6 ab	379.1 ab	299.5 a	339.3 a	1.0 a	1.2 a	1.1 a	1659.8 abc	1371.4 b	1515.6 c
A.Ö.F.(% 5)	45.3	45.3	31.8	35.5	21.3	20.5	0.18	0.12	0.11	276.9	202.2	170.2
Azot Dozu (kg N/da)												
0	577.4 d	592.0	584.7 b	317.8 b	256.4	287.1 c	0.4 c	0.9 b	0.6 c	700.2 d	1172.1 b	936.2 d
10	630.8 c	574.9	602.8 ab	314.3 b	279.1	296.7 bc	0.7 b	1.1 a	0.9 b	1468.3 c	1764.9 a	1616.6 c
20	641.0 bc	596.2	618.6 a	328.7 b	269.2	298.9 bc	0.9 a	1.0 ab	1.0 a	2037.1 b	1779.6 a	1908.3 ab
30	676.5 ab	572.0	624.2 a	345.8 ab	272.3	309.0 ab	1.0 a	1.0 ab	1.0 a	2299.5 a	1823.9 a	2061.7 a
40	689.6 a	564.6	627.1 a	368.5 a	276.5	322.5 a	0.9 a	1.0 ab	1.0 a	2027.9 b	1728.5 a	1878.2 b
A.Ö.F.(% 5)	41.4	Ö.D.	29.1	32.4	Ö.D.	18.8	0.17	0.11	0.10	252.7	184.6	155.4
Ortalama	643.1 a	579.9 b	611.5	335.0 a	270.7 b	302.9	0.8 b	1.0 a	0.9	1702.6	1657.8	1680.2

değişmiştir. Ancak 1.yılda azot dozları arttıkça ilk koçan yüksekliği değerleri de artış göstermiştir. Azot dozları arttıkça bu verim ögesi değerlerinin arttığına dair bulgular diğer bazı araştırmalarda (11, 15) da tespit

edilmiştir. Denemenin birinci yılındaki ilk koçan yüksekliği (67.0 cm), ikinci yıldan (49.2 cm) daha fazla bulunmuştur.

### Koçan Boyu

Koçan boyu üzerine hem ekim sıklıkları, hem de azot dozları önemli etkide bulunmuştur. Birim alandaki bitki sıklığı arttıkça koçan boyu değerleri azalmıştır. Nitekim 10 cm sıra üzeri mesafesinde koçan boyu 16.9 cm iken 30 cm'de 20.3 cm olarak bulunmuştur. Azot dozu arttıkça koçan boyunda da artışlar saptanmıştır (Tablo 3). Kontrolde (0 kg N/da) 17.9 cm olan koçan boyu, 40 kg N/da dozunda 19.9 cm'ye çıkmıştır. Diğer çalışmalarda da bulgularımıza benzer sonuçlar elde edilmiştir (7, 11, 17). Denemede yıllar arası farklılıklar önemli bulunmuştur. 1.yılda 19.4 cm olarak belirlenen koçan boyu 2.yılda daha düşük (18.7 cm) bulunmuştur. Söz konusu farklılık yıl x sıra üzeri mesafesini özellikle yıl x azot dozu etkisini önemli çıkarmıştır.

### Koçan Çapı

Ekim sıklığı ve azot dozları koçan çapını önemli derecede etkilemiştir. Koçan boyunda olduğu gibi birim alanda bitki sıklığı arttıkça koçan çapı azalmıştır. 10 ve 15 cm sıra üzeri mesafelerinde 4.26 cm ve 4.31 cm olan koçan çapı 30 cm ve 35 cm'de 4.5 cm'ye çıkmıştır. Şeker mısırında yapılan bir ekim sıklığı çalışmasında benzer sonuçlar saptanmıştır (7). Azot dozlarındaki artışla koçan çapında artış görülmüştür. Kontrolde 4.31 cm olarak saptanan koçan çapı 40 kg N/da dozunda 4.51 cm'ye çıkmıştır. Azot dozlarının artışına bağlı olarak koçan çapında görülen artış diğer çalışmalarda da ortaya konmuştur (11, 15). Yıllara göre ekim sıklığı ve azot dozlarının koçan çapı üzerine etkilerinin farklı olması yıl x sıra üzeri mesafesi ve yıl x azot dozu etkisini önemli çıkarmıştır.

### Koçanda Tane Sayısı

Koçanda tane sayısı 30 cm sıra üzeri mesafesine kadar artış göstermiştir. Koçanda en fazla tane 661.9 adet ile 30 cm x 65 cm ekim sıklığından alınmıştır (Tablo 4). Ekim sıklığı arttıkça koçan çapının ve koçan boyunun düşmesi nedeniyle koçanda tane sayısı da azalmaktadır. Nitekim benzer bulgular birçok çalışmada ortaya konmuştur (7, 8, 9). Kontrolde koçanda tane sayısı 584.7 adet iken, 40 kg N/da dozunda 627.1 adede yükselmiştir. Azot dozu arttıkça koçanda tane sayısında artışlar görülmüştür. Azot dozu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur (11, 15).

Bu verim ögesinde de ekim sıklığının ve azot dozlarının etkilerinin yıldan yıla farklı olması ikili etkilerinin önemli çıkmasına neden olmuştur.

### Taze Koçan Ağırlığı

Artan ekim sıklığı taze koçan ağırlığını düşürmüştür. Nitekim, taze koçan ağırlığı seyrek ekim olan 35 cm x 65 cm sıklığında 339.3 g iken, sık ekimde (10 cm x 65 cm)

233.2 g'a düşmüştür. Şeker mısırı ile yapılmış diğer çalışmalarda en yüksek taze koçan ağırlığı en seyrek ekimde elde edilmiştir (7, 17). Taze koçan ağırlığı kontrolde (0 kg N/da) 287.1 g iken, 40 kg N/da ise 322.5 g'a yükselmiştir. Yıllar arasında da taze koçan ağırlığı yönünden farklılıklar belirlenmiştir. Bu verim ögesinde yıllara göre ekim sıklığının etkisi benzer olmasına karşın koçan ağırlığı değerlerinin denemenin 2.yılında daha düşük olması yıl x sıra üzeri mesafesi etkisini önemli çıkarmıştır.

### Bitkide Koçan Sayısı

Ekim sıklığı ve azot dozları bitkide koçan sayısı üzerine önemli derecede etki yapmıştır. Bitki sıklığı azaldıkça bitkide koçan sayısında belli bir artış görülmüştür. Nitekim, 10 cm x 65 cm ekim sıklığında bitkide koçan sayısı 0.6 adet iken, 35 x 65 cm sıklığında 1.1 adede çıkmıştır. Ekim sıklığı azaldıkça bitkide koçan sayısının arttığına ilişkin bulgular benzer çalışmalarda da ortaya konmuştur (7, 8, 11). Kontrolde (0 kg N/da) 0.6 olan bitkide koçan sayısı, 20, 30 ve 40 kg N/da dozlarında ise 1.0 koçan/bitki olarak gerçekleşmiştir. Kün (4), uygun miktardaki azotun bitkide fertil koçan sayısını yükselteceğini bildirmektedir. Denemenin birinci yılında bitkide koçan sayısı 0.8 adet, ikinci yılda 1.0 adede çıkmıştır. Diğer taraftan bitkide koçan sayısı yönünden azot dozları tepkilerinin farklı olması yıl x azot dozu etkisini önemli çıkarmıştır.

### Taze Koçan Verimi

Taze koçan verimi ekim sıklığından önemli olarak etkilenmiştir. Taze koçan verimi 20 cm x 65 cm sıklığa kadar artış göstermiş (1851.9 kg/da) ve daha sonra azalmıştır. En sık ekimde 1610.2 kg/da olan taze koçan verimi, en seyrek ekimde 1515.6 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 4). Kahramanmaraş koşullarındaki bir çalışmada en sık bitki sıklığı olan 20 cm x 50 cm'de en yüksek kavuzsuz taze koçan verimi elde edilmiştir (7). Şeker mısırında diğer bir çalışmada da artan bitki sıklığı toplam koçan verimini artırmıştır (18, 19).

Birleştirilmiş sonuçlarda ekim sıklığının taze koçan verimine etkisi ikinci dereceden (kuadratik) ortaya çıkmıştır. Buna göre yapılan hesaplama sonucunda bu ilişkileri açıklayan eşitlik:  $y = 1106.5 + 63.7 X - 1.49 X^2$ 'dir (Şekil 1).

Taze koçan verimi, azot verilmeyen parselde 936.2 kg/da iken, 30 kg N/da dozunda en yüksek değere (2061.7 kg/da) ulaşmış ve 40 kg N/da dozunda ise 1878.2 kg/da olarak bulunmuştur. Koçak (15) yaptığı çalışmada azot dozu arttıkça taze koçan veriminin de arttığını bildirmiştir. Eck (20), mısırdaki maksimum verim için 14 kg N/da dozunu önermiştir.

Azot dozlarının taze koçan verimine etkisi de ikinci dereceden önemli bulunmuştur. Bunu açıklayan eşitlik ise  $y = 947.8 + 76.6 X - 1.33 X^2$  'dir (Şekil 2).

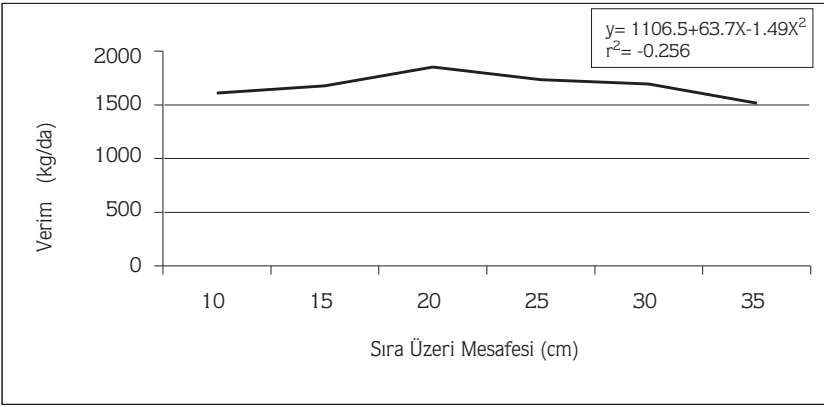
Ekim sıklığı x azot dozu interaksyonu incelendiğinde, 10 cm sıra üzeri ve 30 kg N/da dozu, 20 cm sıra üzeri ve 30 kg N/da dozunda sırasıyla 2586.3 ve 2234.4 kg/da taze koçan verimi elde edilmiştir (Tablo 5).

Taze koçan veriminde yıllar arası farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Ancak hem ekim sıklığı hem de azot dozlarının taze koçan verimi üzerine etkilerinin yıllara göre farklı olması yıl x sıra üzeri mesafesi ve yıl x azot dozu interaksyonlarını önemli kılmıştır. Her iki yılda da ekim sıklığında 20 cm x 65 cm'ye kadar taze koçan verimi artmıştır. Ancak, denemenin ikinci yılında daha önce de belirtildiği gibi düşen yağış miktarı birinci yıla göre daha fazla olmuştur. Bu da su yönünden bitkiler arası rekabetin

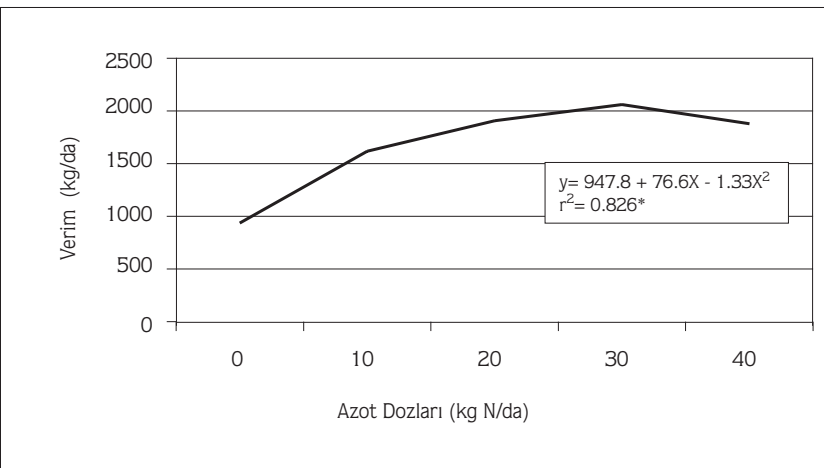
azalmasına ve ekim sıklıkları arası farklılıkların ortadan kalkmasına yol açmış ve taze koçan verimleri farklı olmasına karşın çoğu aynı grupta yer almıştır. Benzer durum azot dozlarında da saptanmıştır. Her iki yılda da 30 kg N/da dozuna kadar taze koçan verimleri artmış ondan sonra azalmaya başlamıştır.

### Sonuç

Bursa koşullarında Merit melez şeker mısırı çeşidi ile yapılan bu çalışmada en uygun ekim sıklığı ve azot dozu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara dayanarak en yüksek taze koçan verimini verecek ekim sıklığını ve en uygun azot dozunu belirlemek için yapılan regresyon analizinde, 21.4 cm x 65 cm ekim sıklığının ve 28 kg/da azot dozunun en uygun olduğu saptanmıştır.



Şekil 1. Sıra üzeri mesafesi ile taze koçan verimi arasındaki ilişki.



Şekil 2. Azot dozları ile taze koçan verimi arasındaki ilişki.

Tablo 5. Merit Melez Şeker Mısırları Çeşidinde Farklı Bitki Sıklıklarında ve Azot Dozlarında Elde Edilen İki Yıllık Ortalama Taze Koçan Verimleri (kg/da).

Sıra Üzeri Mesafesi (cm)	Azot Dozları (kg N/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
10	790.2 m	1551.7 i-k	1664.3 e-j	2586.3 a	1458.6 jk	1610.2 bc
15	819.3 m	1496.6 i-k	1868.4 b-i	2141.4 b-d	2060.5 b-d	1677.3 bc
20	913.5 lm	1788.3 d-j	2195.2 bc	2234.4 ab	2128.0 bd	1851.9 a
25	974.6 lm	1638.7 f-j	2019.0 b-f	2003.6 b-g	2026.2 b-e	1732.4 ab
30	1255.8 kl	1624.2 g-k	1853.7 c-i	1776.1 d-j	1958.9 b-h	1693.8 ab
35	863.4 m	1600.1 h-k	1849.3 c-i	1628.5 g-k	1636.8 g-j	1515.6 c
Ortalama	936.2 d	1616.6 c	1908.3 ab	2061.7 a	1878.2 b	-

### Kaynaklar

- Köycü, C., Yanıkoğlu, S., Samsun Ekolojik Şartlarında Mısır (*Zea mays* L.) Çeşit ve Ekim Zamanı Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ankara, 287-302, 23-26 Mart 1987.
- Çetinkol, M., Tatlı Mısır Üretimi. Hasad Aylık Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 4(46), 20-23, 1989.
- Walton, P.D., The Grain Crops, Principles And Practices Of Plant Science, USA, Prentice-Hall, 254-293, 1988.
- Kün, E., Tahıllar II, A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No: 1360, Ankara, 317, 1994.
- Soltner, D., La Culture du Mais – Plant Sacrée et Céréale, Les Grandes Productions Végétales, France, Collection Sciences et Techniques Agricoles, 161-195, 1990.
- Brown, R. H., Beaty, E. R., Ethredge, W. J., and Hayes, D. D., Influence of Row Width and Plant Population on Yield of two Varieties of Corn (*Zea mays* L.), Agron. J. 62, 767-770, 1970.
- Cesurer, L., Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Şeker Mısırında Taze Koçan Verimine ve Diğer Bazı Tarımsal ve Bitkisel Özelliklere Etkisi, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 203 sf., 1995.
- Turgut, I., Doğan, R., Yürür, N., Bursa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atıdışı Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 143 – 147, 22-25 Eylül 1997.
- Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızılımşek, M., Çukurova Koşullarında Mısırın En Uygun Bitki Sıklığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir, 25-29 Nisan 1994.
- Sağlamtimur, T., Çukurova'da Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Üç Mısır Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü.Ziraat Fak.Dergisi 4 (1), 105-118, 1989.
- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Topal, A., Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının TTM-813 Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays* L. *indentata*) Dane Verimi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 17, 281-294, 1993.
- Sağlamtimur, T., Okant, M., Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulanabilir Koşullarda II. Ürün Mısırda Çeşit ve Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ankara, 317-329, 23-26 Mart 1987.
- Presolska, P., Plant Density and Fertilizers as Factors of Increasing Productivity of Selfed Maize Lines, Field Crop Abstracts 31(9), 548, 1978.
- Hills, F. J., Broadbent, F. E., and Lorenz, O. A., Fertilizer Nitrogen Utilization by Corn, Tomato, and Sugarbeet, Agron. J. 75, 423-426, 1983.
- Koçak, M., Samsun Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil.Ens., Y. Lisans Tezi, Samsun, 1991.
- Turan, Z. M., Araştırma ve Deneme Metodları, Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Bursa, 302, 1986.
- White, J. M., Effect of Plant Spacing and Planting Date on Sweet Corn Grown on Muck Soil in the Spring, Maize Abstracts 2(4), 231, 1986.
- Tsai, C. L. and Chung, H. W., Effect of Population Density and N-Fertilizer on the Yield and Ear Quality of Super Sweet Corn, Maize Abstracts 2(1), 20, 1986.
- Guiberteau Cabanillas, A., Sowing Rate in Crops of Sweetcorn, Maize Abstracts 8(6), 477, 1992.
- Eck, H. V., Irrigated Corn Yield Response to Nitrogen and Water, Agron. J. 76, 421-428, 1984.