

Bursa Koşullarında Atdışı Mısırd (*Zea mays indentata* Sturt.) En Uygun Çiçek Tozu Verme Zamanlarının Belirlenmesi*

Ahmet DUMAN**

İlhan TURGUT***

ÖZET

Atdışı mısırd en uygun çiçek tozu verme zamanlarının (gün ve saat) belirlenmesi amacıyla yapılan deneme, Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, koçan püskülü çıkışını izleyen 10 gün boyunca, her günde 4 ayrı saatte (Saat 08.00, 11.00, 14.00 ve 17.00) tozlama yapılmıştır.

Araştırmada iki yıllık birleştirilmiş sonuçlar incelendiğinde, en yüksek tane tutma oranı koçan püsküllerinin görünmesinden 3 gün sonra yapılan toz verme işlemleri sonucunda % 93.0 değeri ile elde edilmiştir. Toz verme saatleri bakımından ise en yüksek tane tutma oranı saat 11.00 ve 08.00'de yapılan toz verme işlemlerinden % 52.7 ve % 50.6 değerleri ile elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Atdışı mısır, toz verme zamanı, çiçek tozu, tane tutma oranı.*

* *Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.*

** *Zir. Yük. Müh.; Sakarya Tarım İl Müdürlüğü, Sakarya.*

*** *Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.*

ABSTRACT

Determination of Better Pollination Times on Dent Corn (*Zea mays indentata* Sturt.) in Bursa Condition

This study was carried out to determine optimum pollination time (day and hour) on dent corn in Research and Application Center of Faculty of Agriculture of the Uludağ University in 2001-2002. Pollination were made in every day at different four hour (08:00, 11:00, 14:00 and 17:00) and during 10 days after silk emerging in this study.

According to the results of two-years the highest filled seed percentage (% 93.0) was obtained from pollination in three day after silk emerging. The highest filled seed percentages as pollination hour were obtain at 11.00 and 08.00 (52.7 % and 50.6 %) respectively.

Key Words: *Dent corn, pollination dates, pollen, development ratios.*

GİRİŞ

Mısır, Türkiye’de endüstriyel tarım ürünlerinin en önemlilerinden biridir ve ekonomik önemi gün geçtikçe de artmaktadır. Melez mısır çeşitlerinin ekim alanındaki payı ülkemizde % 50 civarında iken birçok Avrupa ülkelerinde % 100’e ulaşmıştır. Son yıllarda mısır üretiminde görülen artış, talepteki artışı karşılamaya yetmemekte ve özellikle yaz aylarında Türkiye, mısır ithal etmek zorunda kalmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmak, üretimi istikrarlı bir duruma getirmek için öncelikle melez çeşitlerin geliştirilmesi ve melez tohum üretiminin artırılması gerekmektedir (Kırtok, 1998).

Ülkemizde mısır ıslahı çalışmalarına yaklaşık 30-35 yıl önce başlanılmıştır. Özellikle son yıllarda melez mısır ıslahı konusunda çalışmalar özel sektör tarafından da yapılmaya başlanmış ve yeni çeşitler elde edilerek ekim alanlarına kazandırılmıştır.

Melez mısır ıslahında çalışanlar için çiçek tozu verme zamanları büyük önem taşımaktadır. Çalışmaların yapıldığı bölgenin iklim koşulları tane tutma oranı üzerine büyük etki yapmaktadır. Mısırdaki kendilemenin ve melezlemenin yapılabilmesi için tepe püskülündeki çiçek tozlarının canlılığının yüksek olması ve çiçeklenme döneminde çok yağışlı, çok kurak geçmemesi ve oransal nemin çok düşük olmaması gerekmektedir (Aldrich ve ark. 1986). Çiçek tozları dağılımının sıcaklık ve oransal nem ile yakın ilişkisi vardır (Hough, 1972; Gençtan ve Gökçora, 1980; Cully ve ark., 1992).

Mısırdaki en yüksek tane tutma oranının koçan püsküllerinin görünmesinden 3-5 gün sonra olduğu (Gençtan ve Gökçora, 1980; William, 1982; Handique, 1997; Myounghoon, 1998; Carcova ve ark., 2000), bu sürenin bazı koşullarda 3-8 gün arasında değişebileceği de vurgulanmaktadır (Zuravel ve Berestneva, 1971; Bogale ve Nigussie, 1998).

Mısırdaki en uygun çiçek tozu verme zamanının sabah saatleri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Gençtan ve Gökçora, 1980; Handique, 1997; Burris, 2002; Thomison, 2002).

Bursa koşullarında gerçekleştirilen bu çalışma ile, atışı mısırdaki en uygun toz verme zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen atışı grubundan ADA 523 melez mısır çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma 2001 ve 2002 yılında U.Ü.Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı alanlar düz ve sulu tarıma elverişlidir. Deneme alanı toprakları kil, fosfor ve potasyumca zengin, organik madde ve kireç bakımından yetersiz, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. pH 7.2 civarındadır (Anonim, 2002a).

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa ili, mısır tarımı için oldukça uygun bir bölgedir. Ancak, mısır bitkisinin bir vejetasyonda istediği su miktarı doğal yağışlar ile sağlanamadığı için sulama yapmak gerekmektedir. Fakat bazı yıllar, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı yeterli olmaktadır. Denemenin yürütüldüğü 2001 yılında, mısırın yetişme döneminde (Mayıs - Eylül ayları arası) saptanan toplam yağış miktarı 75.3 mm, 2002 yılında ise 223.9 mm'dir. Aylık ortalama sıcaklık 2001 ve 2002 yıllarında 23.0 ve 22.5°C, aylık oransal nem % 53.9 ve % 66.0'dır. Uzun yıllar verilerine göre toplam yağış 163.9 mm, sıcaklık 21.7°C, oransal nem % 63.2'dir (Anonim 2002b). Denemede, bitkilerin suya gereksinim duydukları zamanlarda sulama yapılmıştır. Sulama, boğaz doldurmanın yapıldığı döneme kadar yağmurlama, daha sonra salma sulama yöntemiyle yapılmıştır.

Ekim, 2001 ve 2002 ekim yıllarında Mayıs ayının ikinci yarılarında 65 cm sıra arası mesafe ve 30 cm sıra üzeri mesafesi ile 25 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğundaki parsel (5 m x 16.25 m) elle yapılmıştır.

Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg azot (N), 10 kg fosfor (P₂O₅) ve 10 kg potasyum (K₂O) 15-15-15 gübresinden verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 10 kg saf azot (% 46 üre) verilmiştir. Çıkış öncesi yabancı otlara karşı Atrazine bileşimli herbisit (300 cc/da) kullanılmıştır. İkinci çapadan sonra mısır koçan kurduna karşı

Lambda-cyhalothrin 50 g/l'den 30 cc/da ile ilaçlama yapılmıştır. Denemenin ilk yılı hasadı 03.10.2001, ikinci yılı hasadı 07.11.2002 tarihinde yapılmıştır.

En uygun toz verme zamanının saptanması için ilk önce tepe püskülü ana ekseninin ortasındaki başakçıklarda çiçek tozu keselerinin görüldüğü gün tepe püskülü 15 x 45 cm boyutlarındaki çiçek tozlarının geçmesine engel olacak şekilde sık dokulu ve kolayca yırtılmayacak malzemeden yapılmış ambalaj kağıt torbalar ile kapatılmıştır. Daha sonra koçanın ilk püsküllerinin koçan kavuzlarının uçlarında görülmeden hemen önce 7.5 x 20 cm ebatlarındaki parşömen kağıdından yapılmış torbalar ile koçan izole edilmiştir. Söz konusu bitkiler koçan püskülü çıkışını izleyen 10 gün boyunca, her günde 4 ayrı saatte (Saat 08.00, 11.00, 14.00 ve 17.00) ve her tekrarlamada beşer koçan olacak şekilde tozlanmıştır.

Hasattan sonra mısır koçanlarından kavuzları elle ayıklanmıştır. Her koçanda iki uçtan 1/4'teki tane sıraları sayılarak ortalaması alınmış ve koçan çevresindeki sıra sayısı hesaplanmıştır. Boyuna bir tane sırası sayılarak da koçanda bir sıranın yumurta sayısı belirlenmiştir. Bu iki değer çarpılması sonucu koçan üzerindeki toplam yumurta sayısı bulunmuştur. Döllenmemiş yumurta sayısı, hasat edilen koçanlardaki tane bağlamamış yumurtalardan, döllenmiş yumurta sayısı ise hasat edilen koçanlardaki tane bağlamış yumurtaların teker teker elle sayılmasıyla belirlenmiştir. Tane tutma oranının hesaplanması için, en uygun koşullarda koçan üzerindeki tüm yumurtaların tane bağlayacağı göz önünde bulundurularak koçan üzerindeki toplam yumurta sayısı ile koçanda döllenmiş yumurta sayısı oranlanmış ve bu uygulama her koçan için ayrı ayrı yapılmıştır (Peterson, 1942; Lonquist ve Jugenheimer, 1943; Melvin ve Newell, 1948; Walden ve Everett, 1961; Tsangarakis ve Fleming, 1968).

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. F testlerinde 0.05 ve 0.01 önemlilik seviyeleri, farklı grupların belirlenmesinde A.Ö.F.(0.05) testi kullanılmıştır (Turan, 1995).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Atdışı mısırdaki, birleştirilmiş yıllara ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde döllenmemiş yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı ve tane tutma oranında gün, saat ve gün x saat etkisinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge I.). 2002 yılında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yıllar arası farklılıklar her üç gözlemde de önemsiz çıkmıştır.

Çizelge I.

Atdışı Mısırdaki, Döllenmemiş Yumurta Sayısı, Döllenmiş Yumurta Sayısı ve Tane Tutma Oranına İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.		Döllenmemiş Yumurta Sayısı			Döllenmiş Yumurta Sayısı			Tane Tutma Oranı		
	Teksel Yıllar	Birleş.	2001	2002	Birleş.	2001	2002	Birleş.	2001	2002	Birleş.
Yıl (Y)	-	1	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.
Gün (G)	9	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Saat (S)	3	3	ö.d.	**	**	ö.d.	**	**	ö.d.	**	**
G x S	27	27	**	**	**	*	ö.d.	**	**	**	**
Y x G	-	9	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.
Y x S	-	3	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.
Y x G x S	-	27	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.

*, ** : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

ö.d.: önemli değildir.

1. Döllenmemiş Yumurta Sayısı

Atdışı mısıra ait istatistiki farklı grupların ve ortalama değerlerin bulunduğu Çizelge II incelendiğinde döllenmemiş yumurta sayısında, toz verme günleri ele alındığında, en yüksek döllenmemiş yumurta sayısı 10. günde yapılan tozlamalar sonucunda 700.5 adet döllenmemiş yumurta değeri ile elde edilirken, en düşük döllenmemiş yumurta sayısı 3. günde yapılan toz verme işlemleri sonucunda 53.8 adet döllenmemiş yumurta değeri ile elde edilmiştir. Toz verme saatleri incelendiğinde ise en yüksek döllenmemiş yumurta sayısı saat 17.00 ve 14.00'de yapılan tozlamalar sonucunda 391.9 ve 375.3 adet yumurta ile elde edilirken en düşük döllenmemiş yumurta sayısına, saat 11.00 ve saat 08.00'de yapılan tozlamalar sonucu 341.0 ve 349.8 adet yumurta değerleri ile ulaşılmıştır. Teksel yıllardan 2001 yılında en fazla döllenmemiş yumurta sayısı 10., 8., 7. ve 9. günlerde, en az ise 3., 4. ve 2. günlerde; 2002 yılında en fazla 10., en az ise 3. günde saptanmıştır.

2. Döllenmiş Yumurta Sayısı

Döllenmiş yumurta sayılarına ait toz verme günleri ele alındığında, en yüksek döllenmiş yumurta sayısı, 3. ve 2. günde yapılan tozlamalar sonucunda 719.3 ve 693.1 adet döllenmiş yumurta ile bulunurken en düşük döllenmiş yumurta sayısı 10., 9. ve 8. günlerde yapılan tozlamalar sonucunda sırasıyla 24.4, 33.0 ve 59.9 adet yumurta ile elde edilmiştir (Çizelge III).

Çizelge II.
Atdışı Mısırında Döllenmemiş Yumurta Sayısına İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Ortalama Değerler (adet)

Günler	Yıllar		
	2001	2002	2001-02
1. Gün	300.1 b	249.3 d	274.7 d
2. Gün	133.4 c	112.7 e	123.1 e
3. Gün	65.2 c	42.5 f	53.8 f
4. Gün	125.0 c	129.5 e	127.2 e
5. Gün	146.8 c	172.2 d	159.5 e
6. Gün	322.5 b	362.6 c	342.5 c
7. Gün	608.6 a	593.1 b	600.8 b
8. Gün	631.8 a	639.6 b	635.7 b
9. Gün	591.0 a	663.1 b	627.0 b
10. Gün	662.7 a	738.4 a	700.5 a
Saatler			
08.00	345.2	354.3 b	349.8 b
11.00	345.0	337.1 b	341.0 b
14.00	359.3	391.3 a	375.3 a
17.00	385.2	398.5 a	391.9 a
Yıl Ort.	358.7	370.3	-

Toz verme saatleri incelendiğinde ise en yüksek döllenmiş yumurta sayısına, saat 11.00'de yapılan tozlamalar sonucunda 427.1 adet döllenmiş yumurta ile ulaşılrken, en düşük döllenmiş yumurta sayısına saat 17.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucunda 329.8 adet yumurta ile ulaşılmıştır. 2001 yılında en fazla döllenmiş yumurta sayısı 3., 2. ve 4. günlerde, 2002 yılında ise 3. ve 2. günlerde belirlenmiştir.

3. Tane Tutma Oranı

Tane tutma oranlarına ait ortalama değerler ve istatistiki farklı grupların bulunduğu Çizelge IV'de toz verme günleri incelendiğinde, en yüksek tane tutma oranı, % 93 değeri ile 3. günde yapılan toz verme sonucunda elde edilirken bunu % 84.7 ve % 83.0 değerleri ile 2. ve 4. günlerde yapılan tozlama takip etmiştir. En düşük tane tutma oranı ise 10., 9. ve 8. günlerde yapılan toz verme işlemleri sonucunda % 3.5, % 5.1 ve % 8.4'lük

değerlerle elde edilmiştir. Toz verme saatleri incelendiğinde en yüksek tane tutma oranı saat 11.00 ve saat 08.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucunda % 52.7 ve % 50.6 değerleri ile elde edilirken en düşük tane tutma oranı, saat 17.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucunda % 43.5 değeri ile elde edilmiştir. En fazla tane tutma oranı 2001 yılında 3., 2. ve 4. günlerde, 2002 yılında ise 3. günde saptanmıştır.

Çizelge III.

Atdışi Mısıırında Döllenmiş Yumurta Sayısına İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Ortalama Değerler (adet)

Günler	Yıllar		
	2001	2002	2001-02
1. Gün	506.8 c	519.2 c	513.0 d
2. Gün	648.2 ab	738.1 ab	693.1 ab
3. Gün	688.9 a	749.7 a	719.3 a
4. Gün	599.5 abc	637.2 b	618.4 bc
5. Gün	554.2 bc	566.6 c	560.4 cd
6. Gün	390.5 d	407.1 d	398.8 e
7. Gün	76.3 e	104.5 e	90.4 f
8. Gün	72.9 e	47.0 ef	59.9 fg
9. Gün	46.6 e	19.4 f	33.0 g
10. Gün	38.9 e	10.0 f	24.4 g
Saatler			
08.00	363.3	380.8 b	372.1 b
11.00	397.4	456.8 a	427.1 a
14.00	349.3	361.2 b	355.3 bc
17.00	339.0	320.6 c	329.8 c
Yıl Ort.	362.3	379.9	-

TARTIŞMA

Bursa koşullarında ADA 523 atdışi melez mısıır çeşidinde en uygun toz verme zamanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan ve iki yıl süren bu araştırmada mısıırda tane tutma oranı dışında tane tutma oranını belirlemeye yardımcı olan diğer öğeler de gözlenmiştir. Araştırmada kullanılan atdışi mısıırda tane tutma oranları, toz verme günleri ve toz verme saatleri karşılaştırılmış ve bunun yanında farklı yıllarda ortaya çıkan iklim faktörlerinin tane tutma oranları üzerine etkileri de incelenmiştir.

Çizelge IV.
AtdıŖı Mısırdında Tane Tutma Oranına İliŖkin 2001, 2002 ve
BirleŖtirilmiŖ Yıllara Ait Ortalama Değerler (%)

Günler	Yıllar		
	2001	2002	2001-02
1. Gün	62.4 c	67.7 d	65.0 d
2. Gün	83.1 ab	86.4 b	84.7 b
3. Gün	91.6 a	94.5 a	93.0 a
4. Gün	83.0 ab	83.0 b	83.0 b
5. Gün	78.8 b	76.3 c	77.6 c
6. Gün	55.9 c	53.5 e	54.7 e
7. Gün	11.5 d	15.2 f	13.3 f
8. Gün	10.1 d	6.8 g	8.4 fg
9. Gün	7.5 d	2.8 g	5.1 g
10. Gün	5.7 d	1.4 g	3.5 g
Saatler			
08.00	50.4	50.9 ab	50.6 ab
11.00	51.7	53.7 a	52.7 a
14.00	49.6	47.6 b	48.6 b
17.00	44.1	42.8 c	43.5 c
Yıl Ort.	49.0	48.8	-

DöllenmemiŖ yumurta sayısı, döllenmiŖ yumurta sayısı ve tane tutma oranının incelendiği araŖtırmada toz verme günleri ve toz verme saatleri ile birleŖtirilmiŖ yıllar göz önüne alındığında incelenen özellikler yönünden istatistikî farklılıklar bulunmuŖtur.

Mısır ıslah çalıŖmalarında çiçeklenme biyolojisinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Çiçeklenme, iklim faktörlerinden özellikle sıcaklık ve nemden önemli derecede etkilenmektedir. Melezleme ve kendileme çalıŖmalarında fazla tane tutma oranını elde etmek için toz verme işlemlerinin zamanlamasının önemi çok büyüktür. Yapılan bu araŖtırmada, atdıŖı mısır için ilk koçan püskülü çıkıŖını izleyen 3. günde yapılan toz verme işlemlerinde en yüksek tane tutma oranlarının elde edilmesi nedeniyle en uygun toz verme zamanı 3. gün saat 08:00 olarak saptanmıŖtır (Çizelge V.). En düşük tane tutma oranları ise koçan püskülü görünmesinden 8-10 gün sonra ve akŖamüstü yapılan tozlamalardan elde edilmiŖtir. Gençtan ve Gökçora (1980), yaptıkları araŖtırmalarında koçan püsküllerinin görünmesinin 3. gününde yapılan tozlamalarda yüksek tane tutma oranı saptan-

mışlardır. Nitekim değişik bölgelerde çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Willam, 1982; Aldrich ve ark. 1986; Kırtok, 1998; Lauer, 1998; Myounghoon, 1998). Ancak Claiborne (1998) adlı araştırmacı yaptığı çalışmalarda öğleden sonra saat 13.00'e kadar yapılan tozlamalardan en yüksek tane tutma oranları elde etmiştir. Bizim çalışmamızda ise öğleden sonra yapılan tozlamalarda daha düşük tane tutma oranları elde edilmiştir. En yüksek tane tutma oranlarının günün değişik saatlerinde farklılık göstermesinin en büyük nedeni Hallauer ve Sears (1966)'nın da belirttiği gibi gün içindeki sıcaklık ve oransal nemin farklı oluşundan kaynaklanmaktadır.

Çizelge V.
Atdışi Mısırında Tane Tutma Oranında 2001-2002 Yıllarına Ait Gün x Saat İnteraksiyonu Ortalama Değerleri (%)

Günler	Saatler				Gün Ort.
	08.00	11.00	14.00	17.00	
1	63.0 ij	68.1 g-j	63.3 ij	65.8 h-j	65.0 d
2	79.8 c-g	91.8 a-d	85.2 a-f	82.2 b-f	84.7 b
3	95.7 a	91.8 a-d	90.1 a-e	94.6 ab	93.0 a
4	90.1 a-e	85.8 a-f	79.2 d-g	77.0 e-h	83.0 b
5	60.2 j	92.9 a-c	83.3 a-f	73.9 g-j	77.6 c
6	67.1 f-i	63.0 ij	65.3 j	23.4 kl	54.7 e
7	27.0 k	11.7 l-m	6.4 mn	8.3 mn	13.3 f
8	12.3 lm	12.7 lm	6.2 mn	2.6 mn	8.4 fg
9	3.5 mn	6.5 mn	3.9 mn	6.7 mn	5.1 g
10	8.0 mn	3.0 mn	3.0 mn	0.2 n	3.5 g
Saat Ort.	50.6 ab	52.7 a	48.6 b	43.5 c	

Sıcaklığın düşük, oransal nemin yüksek olduğu sabah saatlerinde yapılan toz verme işlemlerinden daha yüksek tane tutma oranlarının elde edilmesi nedeniyle atdışi mısır ile ilgili araştırmamız sonunda en uygun toz verme zamanı olarak saat 11.00 ile saat 08.00 arasındaki bir zaman dilimi saptanmıştır. Elde ettiğimiz bu bulgular, en uygun toz verme zamanını saat 9.00 ile 11.00 arasında olduğunu bildiren Thomison (2002), Gençtan ve Gökçora (1980) ile, dölleme biyolojisi üzerinde çalışan ve yine mısırdaki en uygun toz verme zamanını günün serin saatleri olan saat 09.00 ile 11.00 saatleri arasında olduğunu bildiren Burris (2002)'in çalışmaları ile uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak, atdişi mısırdaki en fazla tane tutma oranları koçan püs-külü görünmesinden 3 gün sonra ve saat 08.00 ile saat 17.00'de yapılan toz verme çalışmalarından elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aldrich, S.R., W.O. Scott and R.G. Hoelt. 1986. Modern Corn Production. (Corn Pollination-An Overview), AGF-128-95.
- Anonim 2002a. Toprak Analizi Sonuçları. Bursa Köy Hizmetleri 14. Bölge Müd. Raporu.
- Anonim, 2002b. Bursa Bölgesi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Bogale, G., M. Nigussie. 1998. Impact of Silk Age and Time of Pollination on Seed Set on Maize. *AgriTopia*. 13(3-4): 9-10.
- Burris, J.S. 2002. Adventitious Pollen Intrusion Into Hybrid Maize Seed Production Fields. Vol.56, 98-115 pp.
- Carcova, J., M. Uribelarrea., L. Borrás., M.E. Otegui., M.E. Westgate. 2000. Synchronous Pollination Within and Between Ears Improves Kernel Set in Maize. *Crop Science*, Vol.40, No.4, pp.1056-1061.
- Claiborne, C.R. 1998. Corn Silk. Science Q&A, The New York Times, New York.
- Cully, M.D., C.R. Edwards., J.R. Cornelius. 1992. Minimum Silk Length for Optimum Pollination in Seed Corn Production Fields. *Journal of Production Agriculture*, Vol.5, No.3, pp.387-392.
- Gençtan, T. ve H. Gökçora. 1980. Ankara Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Toz Verme ve Döllenme Periyodunun Saptanması ile Bunların Pratik ve Teknik Önemi. *Ank. Üniv. Ziraat Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tez Özetleri*, Ank. Üniv. Basımevi. Ankara. 764 s.
- Hallauer, A.R. and J.H. Sears. 1966. Influences of Time of Day and Silk Treatment on Seed Set in Maize. *Crop Science* 6: 216-218.
- Handique, A.K. 1997. Pollination Biology and Breeding Behaviour of Coix Lacryma-Jobi (Ma-Yuen): A Promising Non-Conventional Cereal. *Crop Research*. Hisar. 13 (3):661-665.
- Hough, M.N. 1972. Weather Factors Affecting the Development of Maize from Sowing to Flowering. *Jour. Agric. Sci., Camb.* 78: 325-331.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul.
- Lauer, J. 1998. Successful Corn Pollination: One Key to High Yield. 5(19): 104-105.
- Lonnquist, J.H. and R.W. Jugenheimer. 1943. Factors Affecting The Success of Pollination in Corn. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 35: 923-933.

- Melvin, D.J. and L.C. Newell. 1948. Longevity of Pollen and Stigmas of Grasses: Buffalograss, *Buchlee Dactyloides* (Nutt). Engelm. And Corn, *Zea mays* L. Amer. Soc. Agron. 40: 195-204.
- Myounghoon, L. 1998. Effect of Delayed Pollination on Kernel Development in Corn. Korean Journal of Crop Science, 43(1):15-18.
- Peterson, D.F. 1942. Duration of Receptiveness in Corn Silks. Jour. Amer. Soc. Agron. 34: 369-372.
- Thomison, P. 2002. Water Stress Effects on Corn Growth and Development. Extension Corn Specialist C.O.R.N. Newsletter 22.
- Tsangarakis, C.Z. and A.A. Fleming. 1968. Polyethylene Versus Glassine Shoot Bags in Pollination of Corn (*Zea mays* L.) Crop. Sci. 8: 126-128.
- Turan, Z.M., 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No:62, s.121., Bursa.
- Walden, D.B. and H.L. Everett. 1961. A Quantitative Metod for the in Vivo Measurement of the Viability of Corn Pollen. Crop Science. 1: 21-25.
- William F.S. 1982. Mazie for Biological Research. Plant Molecular Biology Association; Chapter 3. University of Missouri, Columbia.
- Zuravel, B.N. and T.V. Berestneva. 1971. The Problem of Timing and Duration of Maize Pollination in The Conditions of The White Russian SSR. Plant Breed. Abstr. 41: 954.