

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE  
SİVAS

İş bu çalışma, Jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Özer SENCAR

Üye : Prof. Dr. M. Emin TUGAY

Üye : Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

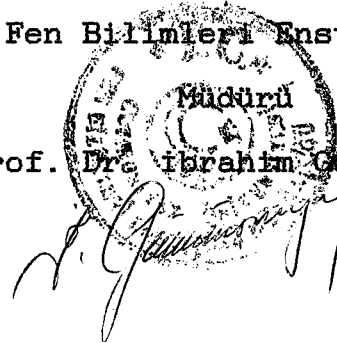
ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

31.1.1992

Fen Bilimleri Enstitüsü

Prof. Dr. İbrahim GÜMÜSSUYU



T.C.  
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

24812

TOKAT EKOLOJİK SARTLARINDA  
II. ÜRÜN OLARAK FARKLI SIRA ARALIKLARINDA YETİSTİRİLEN  
DÖRT DEĞİŞİK SİLAJ MISIRIN YAŞ VE KURU OT VERİMLERİNİN  
TESBİTİ ÜZERİNE BİR ARASTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet YILDIRIM

T O K A T  
1992

## İ Ç İ N D E K İ L E R

TABLO LİSTESİ .....	III
ŞEKİL LİSTESİ .....	V
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	4
3. MATERYAL VE METOD .....	11
3.1. Deneme Hakkında Genel Bilgiler .....	11
3.1.1. Deneme Süresi Ve Yeri .....	11
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	11
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri .....	12
3.1.4. Denemede Kullanılan Çesitler .....	12
3.2. Metod .....	13
3.2.1. Deneme Faktörleri Ve Uygulanması .....	13
3.2.2. Verilerin Elde Edilişi Ve Değerlendirme .....	15
4. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....	17
4.1. Bitki Boyu .....	17
4.2. Sap Kalınlığı .....	19
4.3. Bitki Başına Yaprak Sayısı .....	21
4.4. Bitki Başına Koçan Sayısı .....	23
4.5. Dekara Koçan Verimi .....	25
4.6. Erkek Çiçeklenme Süresi .....	28
4.7. Dişi Çiçeklenme Süresi .....	31
4.8. Hasıl Verimi .....	34
4.9. Kuru Ot Verimi .....	38
ÖZET .....	43
SUMMARY .....	45
TEŞEKKÜR .....	47
YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	48

## T A B L O   L i S T E S i

<u>Tablo No</u>		<u>Sayfa</u>
1.	Deneme Yılı ile Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait iklim Verileri .....	11
2.	Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri .....	13
3.	Çesit Ve Sıra Aralıklarının Bitki Boyuna Etkisi .	17
4.	Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	18
5.	Çesit Ve Sıra Aralıklarının Sap Kalınlığına Etkisi .....	19
6.	Sap Kalınlığına Ait Varyans Analizi Sonuçları ...	20
7.	Çesit Ve Sıra Aralıklarına Ait Yaprak Sayıları ..	21
8.	Yaprak Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları ...	22
9.	Çesit Ve Sıra Aralıklarına Ait Koçan Sayıları ...	23
10.	Koçan Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları ....	24
11.	Çesit Ve Sıra Aralıklarına Ait Koçan Verimleri ..	26
12.	Koçan Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları ....	27
13.	ÇesitxSıra Aralığı interaksiyonunun Koçan Verimine Etkileri .....	27
14.	Çesit Ve Sıra Aralıklarına Ait Erkek Çiçeklenme Süreleri .....	29
15.	Erkek Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	30
16.	Çesit Ve Sıra Aralıklarına Ait Dişi Çiçeklenme Süreleri .....	32
17.	Dişi Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları .....	33
18.	Çesit Ve Sıra Aralıklarının Hasıl Verimine Etkileri .....	34
19.	Hasıl Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları ....	36
20.	ÇesitxSıra Aralığı interaksiyonunun Hasıl Verimine Etkileri .....	37

---

21.	Çeşit Ve Sıra Aralıklarının Kuru Ot Verimine Etkisi .....	38
22.	Kuru Ot Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları ..	39
23.	ÇeşitxSıra Aralığı interaksiyonunun Kuru Ot Verimine Etkileri .....	40
24.	Hasıl Ve Kuru Ot Verimi ile Bazı Agronomik Karakterler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ...	42



## Ş E K İ L L İ S T E S İ

<u>Sekil</u> <u>No</u>		<u>Sayfa</u>
1.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Bitki Boyuna Etkileri	18
2.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Sap Kalınlığına Etkileri .....	20
3.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Bitkide Yaprak Sayısına Etkileri .....	22
4.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Koçan Sayısına Etkileri .....	25
5.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Koçan Verimine Etkileri .....	28
6.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Erkek Çiçeklenme Süresine Etkileri .....	31
7.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Dişi Çiçeklenme Süresine Etkileri .....	34
8.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Hasıl Verimine Etkileri .....	38
9.	Ceşit Ve Sıra Aralıklarının Kuru Ot Verimine Etkileri .....	41

## 1. GİRİŞ

Tarımda bilimsel araştırmanın başlıca gayesi, kültür bitkilerinin birim alan verimlerini artırarak, dünyada ve ülkemizde hızla çoğalan nüfusun beslenme ihtiyaçlarını karşılamaktır. Çünkü gıda maddelerinin artış hızı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, nüfus artış hızının gerisindedir (1).

20. yüzyılın sonlarında nüfusunun 70 milyona yaklaşacağı tahmin edilen ülkemizde, dengesiz beslenme büyük bir sorun teşkil etmektedir. Ülkemizde fert başına günlük enerji tüketiminin % 91.2'si, protein tüketiminin ise % 78.5'i bitkisel kaynaklardan sağlanırken; hayvansal kaynaklı tüketim oranımız sırasıyla % 8.8 ve % 21.5'dir. Oysa gelişmiş ülkelerde günlük enerji tüketiminin % 32.6'sı; günlük protein tüketiminin ise % 56.8'i hayvansal kaynaklı besinlerden sağlanmaktadır (2). Bu durum insanımızın oldukça dengesiz beslendiğini göstermektedir.

İnsanımızın daha sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi için günlük diyet içinde hayvansal kaynaklı gıda maddelerinin hızla artırılması gerekir. Bu hedefe ulaşabilmek için öncelikle 82945000 kadar olan hayvan varlığımızı (3), protein ve kalori bakımından yüksek değerli kesif ve kaba yem ile beslemek zorundayız.

Ülkemizde hayvanlar için ihtiyaç duyulan kaba yemin büyük bir kısmı, ana yem kaynağı olan çayır-mer'a alanlarından karşılanmaktadır. Çok aşırı ve bilinçsizce kullanılmış olan çayır-mer'alarımızın bugünkü durumları bu ihtiyacı karşılamaktan oldukça uzaktır (4).

Kaba yem ihtiyacının karşılanmasında yararlanılan ikinci önemli kaynak, yem bitkileri tarımıdır. Toplam ekim alanı içinde % 2 gibi çok küçük değere sahip olan yem bitkileri ekim alanlarımızın (5) hızla artırılması bu açıdan zorunluluk arz etmektedir. Ayrıca son on yıl içinde yoğun şekilde yürütülen nadas alanlarının azaltılması ve ikinci ürün ekim alanlarının genişletilmesi çalışmaları, bu yolda atılmış önemli adımlardan birisidir.

Yapılan ıslah çalışmaları neticesinde verim gücü büyük ölçüde artırılmış olan mısır, özellikle ikinci ürün ekimine imkân tanıyan yörelerde, ikinci ürün amacıyla rahatlıkla ekilebilecek bir bitkidir. Kıyı bölgelerimizde ekim nöbeti üzerine yapılan yoğun çalışmalar, sulama olanaklarına sahip olan yerlerde mısırın bir çapa bitkisi olarak ekim nöbetine girebileceğini göstermiştir (6,7). Ocaktan (8) tarafından Karadeniz Bölgesi'nde yapılan araştırmalar, ikinci ürün olarak tane mısır yetiştiriciliğinin riskli olduğunu göstermiştir. Bu yüzden Karadeniz Bölgesi'nde aynı tarladan iki ürün yerine, ürünün birinden tane, diğerinden de vegetatif kısımlarından hayvan yemi olarak yararlanılmasının daha uygun olacağı bildirilmiştir (9).

Bu görüşler doğrultusunda, sulama olanakları açısından oldukça iyi durumda olan Tokat yöresinde, tahılların arkasından ikinci ürün olarak silajlık veya hasıl mısır yetiştirilmesi imkânlarının araştırılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır. Belli ekolojik şartlarda, belli çeşitlerden birim alandan daha fazla kuru madde kaldırabilmek için en uygun



bitki sıklığının belirlenmesi zorunludur.

Bu araştırma, silajlık olarak kullanılabilen dört değişik mısır çeşidini üç farklı sıra aralığında yetiştirerek, bölgeye en uygun çeşidi ve sıra arasını belirlemek, çeşitlere ve ekim sıklığına göre hasıl yem ve silaj için kuru ot verimi ile diğer bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.



## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ülkemizde hayvan sayısının çokluğu yanında süt ve besi sığırcılığının giderek önem kazanması, özellikle kışın büyük miktarda kesif ve kaliteli kaba yem açığının doğmasına neden olmaktadır (2). Mısır, danesi yanında, gerek hasıl, gerekse silaj olarak hayvan beslenmesinde kullanılan ve yeşil yem zincirini tamamlayan oldukça önemli kaba sulu bir yem olup, bu açığın kapatılmasında büyük bir öneme sahiptir. Özellikle silaj mısır süt ve et veriminin artırılmasında önemli bir yem kaynağıdır (10). Yurdumuz açısından büyük öneme sahip mısır üretimini artırmak için yapılması gerekli olan birçok çalışma vardır. Bunlardan bazıları; ülkemizin değişik yörelerine uygun üstün verimli çeşitlerin belirlenmesi; ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme vs. gibi tarımsal işlemlerin bütün yöreler için açıklığa kavuşturulmasıdır (2).

Uygun ekim sıklığının saptanması, topraktaki elverişli su ve besin elementleri ile ışık enerjisinden en etkili şekilde faydalanılmasını sağlar (11). Yöresel denemelerle belirlenmesi gereken optimum ekim sıklığını çeşit (12,13), toprak verimliliği (13,14) ve üretim amacı etkiler (15). Alınabilir besin elementi miktarının yeterli olduğu koşullarda birim alanda yetişecek bitki sayısı daha fazladır (2). Nemli ve sulanabilen alanlarda dar sıra aralıkları ve yoğun ekim sıklıklarında daha fazla verim alınmakta, toprak kuru olduğunda ise sık ekimin bazı sakıncaları ortaya çıkabilmektedir (16).

Son yarım yüzyılda silaj mısırla ilgili olarak çok yoğun

çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda silaj mısır çeşitlerinin verimleri yanında, verim ve kaliteyi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen birçok agronomik karakter üzerinde de durulmuştur. Bu amaçla üzerinde en fazla çalışma yapılan konu ekim zamanı ve ekim sıklığının etkileridir.

Yankov (17), silaj mısırın ikinci ürün olarak ancak sulu koşullar altında yetiştirilebileceğini ifade ederken, pek çok araştırmacı mısırın ikinci ürün amacıyla kışlık tahıllar ve yem bitkilerinin hemen ardından ekilebileceğini bildirmektedir (18-25). İkinci ürün mısırdaki ekim sıklığının da artışıyla birlikte birinci ürüne nazaran hasıl veriminde artış olmakta; buna karşılık toplam kurumadde azalmaktadır (22). Aynı görüşe katılan bazı araştırmacılar da ikinci ürün amacıyla yetiştirilecek mısırın ilk donlardan zarar görmemesi için ekimin mümkün olduğu kadar erken yapılması (23,24) ve ekilecek çeşitlerin erkenci ve orta geçi hibritlerden seçilmesinin daha iyi sonuç vereceğini belirtmektedirler (25-26).

Bitki boyu hasıl ve kurumadde verimini etkileyen agronomik bir özelliktir (27). Ekim sıklığının artışıyla birlikte bitki boyu da artmaktadır (28-29). Ayrıca geçi hibritlerin boyu erkencilerden daha uzun olmaktadır (30). Emeklier (27), ekim sıklığının bitki boyunu artırdığı görüşüne katılırken, Genter ve Camper (31) bitki boyunun ekim sıklığından çok az etkilendiğini ve etkinin önemsiz olduğunu, Tosun ve Acar (32) ekim sıklığının bitki boyunu etkilemediğini savunmaktadır. Sencar (2) ise, Khalifa ve arkadaşlarının ekim sıklığının bitki boyuna etkisinin eğrisel bir şekil gösterdiğini; Shaf-

sak ve arkadaşlarının ise ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun azaldığını tesbit ettiklerini bildirmektedir.

Yapılan araştırmalar sap kalınlığı ve oranı ile hasıl verimi arasında önemli ilişki olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan pekçok çalışmada bitki sıklığının artmasıyla sap kalınlığının azaldığı tesbit edilmiştir (27,32-34). Diğer taraftan Bryant (35) ve Lutz (36) ekim sıklığının sap kalınlığını etkilemediğini, çeşitlerin sap kalınlığı üzerinde daha fazla etkili olduğunu belirtmektedirler.

Mısır, yaprak boyutları ve toplam fotosentez yüzeyi bakımından tahıllar içinde en yüksek değere sahip olan bir bitkidir (16). Bu nedenle toplam yaprak sayısı verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerden birisidir. Harmanşah ve Kaman (10), yüksek boylu ve yaprakça zengin olan çeşitlerin en iyi silajlık mısırlar olduğunu belirtmektedirler. Bitkide yaprak sayısı çeşide (27,30,37), çevre faktörlerine (37) ve ekim sıklığına (27,38) bağlı olarak değişmektedir.

Cummins ve Dobson (38) iki farklı lokasyonda yaptıkları çalışmalarında, her iki lokasyonda bitki sıklığının artışı ile yaprak sayısının da arttığını saptamışlardır. Bitki sıklığı arttıkça bitki başına düşen ışığın yetersiz oluşu sonucu dokular yumuşak kalmakta ve meristematik büyüme halkalarında odunlaşma geciktiğinden bitki boyu uzamakta (39), bu da bitkilerde daha çok sayıda, ancak daha küçük yapıda yaprak oluşumuna neden olmaktadır (27). Benzer sonucu diğer birçok araştırmacı da bulmuştur (33,35). Duncan ve Hesket (40) ise, bitkide yaprak sayısının çeşitlere göre değiştiğini bildir-

mektedirler. Aynı görüŖe katılan diğer araştırıcılar da (32) bitkide yaprak sayısını ekim sıklılığının değil, çeŖit faktörünün etkilediğini bildirmektedirler. Diğer taraftan bazı araştırıcılar ise ekim sıklılığının artışıyla bitkide yaprak sayısının azaldığı görüŖünü ileri sürmüŖlerdir (41,42).

En kaliteli silajlık mısırlar dane/yeŖil aksam oranı yüksek olan çeŖitlerdir (10). Bu nedenle silaj amacıyla yetiŖtirilecek mısır çeŖitlerinin koçan sayısı ve dane verimi yüksek olanlardan secilmesi tavsiye edilmektedir (10). Yapılan pekçok araştırma ekim sıklılığı arttıkça bitkide koçan sayısının ve dane veriminin azaldığını göstermiŖtir (23,24,27, 32,43,44). Mikhail ve Shalaby (43) m<sup>2</sup>'de 4-9.5 bitki arasında beŖ farklı ekim sıklılığında yaptıkları araştırmada, birim alanda bitki sıklılığı arttıkça bitkide koçan sayısının azaldığını tesbit etmiŖlerdir.

Bitkide erkek çiçeklenme süresinin kısalması hasıl yemde kurumadde oranının ve silaj içinde tane oranının artmasına neden olmaktadır (27). Ayrıca ikinci ürün ekimlerinde bu sürenin daha da kısa olması tane üretimi için son derece arzu edilen bir konudur (27). Birçok araştırıcı yaptıkları çalışmalarda erkek çiçeklenme süresinin ekim sıklılığındaki artışa bağlı olarak uzadığı ve çeŖitlere göre deđiŖtiđini tesbit etmiŖlerdir (2,27,41). Beech ve Basinski (30) ise ekim sıklılığının çiçeklenme tarihini etkilemediği görüŖündedirler.

DiŖi çiçeklenme süresi de erkek çiçeklenme süresine uygunluk arzeder (2,27). Ekim sıklılığına bağlı olarak bitki çevresindeki nisbî nem, sıcaklık ve ışık Ŗiddeti diŖi çiçeklenme

süresine etki eden faktörler olup, ekim sıklığı arttıkça, çeşide de bağılı olarak dişi çiçeklenme süresi uzar (27).

Silaj mısır çalışmalarında ekim sıklığının hasıl verimine etkisi en çok üzerinde durulan konudur. Pekçok araştırmacı ekim sıklığının artışıyla hasıl veriminin de arttığı konusunda görüş birliği içindedirler (19,25,27,28,45-49). Pedreira (50) ise ekim sıklığının hasıl verimini etkilemediğini ileri sürmektedir. Araştırmacının iki mısır çeşidini 50-75-100 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri ekim sıklığında yetiştirerek yaptığı çalışmada; ekim sıklığının verim üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tesbit edilmiştir.

Birçok araştırmacı ekim sıklığının artışıyla hasıl verimindeki artış konusunda aynı görüşte olmalarına rağmen kullanılan çeşit ve denemelerin yapıldığı bölgelerin farklı olması nedeniyle elde edilen verim ve tavsiye edilen ekim sıklıklarında farklılıklar vardır. Podolak (19) yaptığı bir çalışmada 60x30 cm (5555 bitki/da)'ye oranla 60x10 cm (16666 bitki/da) ekim sıklığında hasıl veriminin % 29.7 oranında daha fazla olduğunu tesbit etmiştir. Aynı araştırmacının yaptığı diğer bir çalışmada da (45), 5500-16000 bitki/da arasındaki beş farklı ekim sıklığında bitki sıklığı arttıkça hasıl veriminin % 19.4 oranında arttığını tesbit etmiştir. Podolak (45)'in m<sup>2</sup>'de 16 bitki ekim sıklığını tavsiyesine karşılık bazı araştırmacılar m<sup>2</sup>'de 6 bitki (46), 7.1 bitki (47), 11 bitki (48) ve 17 bitki (49) gibi ekim sıklıklarının hasıl verimi açısından daha uygun olduğunu belirtmektedirler. Diğer bir araştırmacı ise (27) en yüksek verimi 8.3 bitki/m<sup>2</sup> (40x30 cm) ekim

sıklığında elde etmiş ve m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı eşit olmasına karşın 60x20 cm ekim sıklığına nazaran 40x30 cm ekim sıklığında yani kareye yakın ekim formunda verimin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Sık ekimlerde hasıl veriminin de etkisiyle kurumadde veya kuru ot verimi yüksek olabilmektedir. Bu durum pekçok araştırmacı tarafından tesbit edilmiştir (19,21,27,31,44,51,-52). Buna karşılık ekim sıklığının kuru madde verimini şartlara bağlı olarak etkilediğini (53) veya seyrek ekimlerde kuru madde veriminin daha yüksek olduğunu (54) söyleyen araştırmacılar da vardır.

Podolak (53), sulu şartlarda ekim sıklığının kurumadde verimini önemli derecede etkilediğini, ancak susuz şartlarda etkilemediğini belirtmektedir. Sulu şartlarda ekim sıklığı arttıkça kurumadde verimi de artmıştır. Başka bir araştırmacı ise (54) ekim sıklığı artışının kurumadde verimini olumsuz yönde etkilediğini ve 7 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığında kurumadde veriminin 12 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Silaj mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı yanında hasat zamanı ve hibritlerin özellikleri de verime etki etmektedir. Hasat zamanı hem hasıl ve kurumadde verimini, hem de elde edilen materyalin kalitesini önemli derecede etkilemektedir (55,56). Yapılan bazı araştırmalarda hasıl ve kurumadde veriminin 70. güne dek hızlı bir şekilde arttığı ancak bu artışın daha sonra yavaşladığı (57,58), bu günden sonra kocan oranının arttığı, yaprak ve sap oranının ise azalma

gösterdiği saptanmıştır (58,59). Kryzewski (56), mısırı süt olum başlangıcı, süt olum ve tam olum dönemlerinde hasat etmiş ve hasat tarihinin gecikmesiyle silajda organik madde ve ham protein oranlarının arttığını tesbit etmiştir. Manga ve ark. (60), en yüksek hasıl veriminin süt olum döneminde; en yüksek kuru ot veriminin ise sarı olum döneminde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Gecci melezlerin hasıl verimi erkenci melezlerden daha yüksek, ancak erkenci melezlerin silajı daha besleyicidir (61). Bryant (35) ve Lutz (36)'da aynı görüşü paylaşmakta ve sık ekimlerde gecci melezlerin daha başarılı olduğunu belirtmektedirler. Diğer bazı araştırmacılar ise erkenci ve orta erkenci mısır çeşitlerinin daha yüksek kurumaddeye sahip olduklarını (62) ve ikinci ürün olarak orta erkenci hibritlerin daha uygun olduğunu (24) belirtmektedirler.



### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. DENEME YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

##### 3.1.1. DENEME SÜRESİ VE YERİ

Araştırma 1990 yılı vegetasyon döneminde Tokat Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü'nün Kazova'daki Deneme ve Üretim Alanı'nda yapılmıştır.

Denizden yüksekliği 608 m olan Kazova, 40°18'N enlemi ile 36°34'E boylamı arasında yer almaktadır. Ova, Orta Yeşilirmak vadisi boyunca doğu-batı doğrultusunda 56 km uzunluğunda, kuzey-güney doğrultusunda ise ortalama 5-6 km genişliğinde ve 29812 hektar alanı kaplamakta olup, Tokat ile Turhal arasında uzanmaktadır.

##### 3.1.2. DENEME YERİNİN İKLİM ÖZELLİKLERİ

Denemenin yürütüldüğü ovada Karadeniz ikliminin etkisi görülmekle birlikte yarıkurak iklim özellikleri hakimdir. Araştırma yerinin ikinci ürün silajlık mısırların vegetasyon devresinde aylara ait 25 yıllık (1965-89) meteorolojik gözlem ortalamaları ile, araştırmanın yapıldığı 1990 yılına ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Deneme Yılı ile Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait İklim Verileri\*

İklim Faktörleri	Yıllar	AYLAR				Vegetasyon Süresi Top. Ort.
		Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Yağış (mm)	1990	21.2	1.9	25.2	25.7	74.0
	1965-89	8.1	4.4	7.5	53.9	73.9
Ortalama Sıc. (°C)	1990	21.9	20.5	18.3	13.1	15.4
	1965-89	20.9	21.1	18.3	12.4	15.1
Ort. Nisbi Nem (%)	1990	50.9	51.4	50.5	56.6	52.3
	1965-89	54.9	53.8	54.1	62.1	56.2

\* Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Md. Tokat Meteoroloji İstasyonu Md. Kayıtları, Tokat, 1990.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi vegetasyon süresi ile 25 yıllık ortalama değerler arasında çeşitli farklılıklar görülmektedir. En belirgin farklılık nisbî nemde gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü 4 ay boyunca nisbî nem uzun yıllar ortalamalarından düşük olmuştur. Bu süre zarfında düşen yağış miktarında da önemli farklılıklar görülmektedir. Deneme yılındaki Temmuz ve Eylül aylarında yağış miktarı, aynı ayların uzun yıllardaki yağış miktarından fazla olduğu halde; Ağustos ve Ekim aylarında uzun yıllar ortalamasından düşüktür. Ancak toplam yağış miktarında belirgin bir farklılık yoktur. Deneme yerinin uzun yıllara ait Temmuz-Ekim dönemindeki sıcaklık ortalaması 18.1 °C'dir. Araştırmanın yapıldığı 1990 yılında aynı aylara ait sıcaklık ortalaması 18.4 °C olup uzun yıllar ortalamasına çok yakındır. Ayrıca aylar arasındaki farklılıklar da çok azdır.

### 3.1.3. DENEME YERİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Kazova'daki taban araziler Yeşilirmak ve ona bağlı dere-lerin taşıdığı birikintilerden oluşmuş alüviyal topraklardır. Ova genelde düz bir topoğrafyaya sahiptir ve ırmağa doğru yaklaşıldıkça topraktaki kum oranı artmaktadır. Deneme tarlasının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneğinin Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nde yapılan analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

### 3.1.4. DENEMEDE KULLANILAN ÇEŞİTLER

Denemede ikisi kompozit, ikisi hibrit olmak üzere dört mısır çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan çeşitler Türkiye'de yaygın olarak ekilen ve çiftçinin tohumunu kolayca temin ede-

Tablo 2: Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.

Toprak Özellikleri	Ölçülen Değer	Anlamı
Fiziksel Özellikleri		
İşba (%)	68.00	Killi tın
Kimyasal Özellikleri		
Toplam tuz (%)	0.053	Tuzsuz
pH	7.74	Hafif Alkali
Kireç (% CaCO <sub>3</sub> )	2.60	Orta Kireçli
Fosfor (kg/da P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	16.49	Çok Yüksek
Potasyum (kg/da K <sub>2</sub> O)	192.20	Fazla
Organik madde (%)	3.04	iyi

bildiği çeşitlerdir. Bu çeşitler; Kompozit Arifiye, Kompozit Karadeniz Yıldızı, T.T.M. 813 ve DK. 698'dir.

### 3.2. METOD

#### 3.2.1. DENEME FAKTÖRLERİ VE UYGULANMASI

Deneme, arazide tesadüf bloklarında bölünmüş parseller (split plots) deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parsellere, sıra aralıkları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Denemede 20, 40 ve 60 cm olmak üzere üç değişik sıra aralığı kullanılmıştır. Sıra üzeri mesafe 20 cm olarak sabit tutulmuştur. Böylece dekadaki bitki sayıları 25000, 12500 ve 8333 olmuştur. Toplam olarak 36 (12x3) parselden oluşan denemenin parsel alanları 20 cm sıra aralığında  $1.4 \times 5 = 7 \text{ m}^2$ , 40 cm sıra aralığında  $2.8 \times 5 = 14 \text{ m}^2$  ve 60 cm sıra aralığında  $4.2 \times 5 = 21 \text{ m}^2$ 'dir.

Tarla ekimden önce pullukla sürülmüş, daha sonra diskaro ve tırmıkla kesekler parçalanmış ve tapan çekilerek tarlanın tesviyesi yapılmıştır. Toprak hazırlığında pullukla sürümden sonra 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla triple süper fosfat gübresi uniform olarak dağıtılmış ve diskaro çekilerek toprağa

karışması sağlanmıştır. 12 kg/da saf azot hesabıyla tartılan Ca-amonyum nitrat gübresinin % 50'si ekimle beraber, diğer yarısı ise bitkiler diz boyu yüksekliğe eriştiğinde (40-50 cm) sıra aralarına serpilerek verilmiş ve capa ile toprağa karıştırılmıştır.

Ekim yapılacak sıralar çizgi capaları ile açıldıktan sonra, işaretli çubuklarla sıra üzeri mesafesine göre her ocağa 2-3 adet mısır tohumu 5-6 cm derinliğe ekilmiş ve üzeri kapatılmıştır. Ekim 14-15 Temmuz 1990 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ekimden hemen sonra çimlenmeyi sağlamak amacıyla yağmurlama sulama yapılmıştır.

Bitkiler 10-15 cm boylandıkları zaman sıra üzeri sıklığı bozulmayacak şekilde tekleme ve seyreltme yapılmıştır. Bitkiler 40-50 cm oldukları dönemde ikinci capa işlemi gerçekleştirilmiştir.

Deneme süresince hava şartlarına bağlı olarak dört defa sulama yapılmıştır. İlk iki sulama yağmurlama, son iki sulama karık usulü sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Son su tepe püskülü çıkışından takriben bir hafta önce verilmiştir.

Hasadın süt olum döneminde yapılması planlanmıştır. Ancak iklim faktörlerinin mısırın generatif dönemini geciktirmesi ve ilk donun erken gelmesi sonucunda hasat, planlanan dönemden daha önce gerçekleştirilmiştir. 15 Ekim tarihinde yapılan hasat anında sadece TTM-813 çeşidinin seyrek ekimdeki bitkiler arzulanan olgunluğa ulaşabilmiş, diğer çeşitler ve ekim sıklıkları planlanan dönemden erken hasat edilmişlerdir.

### 3.2.2. VERİLERİN ELDE EDİLiŞİ ve DEGERLENDİRME

1. Bitki Boyu: Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 bitkide erkek çiçeklerin ucu ile toprak yüzeyi arasındaki dikey uzaklık ölçülerek ortalaması alınmıştır (31).

2. Sap Kalınlığı: Bitkilerin kök boğazından sonraki birinci boğum arasının ortası kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (27).

3. Bitki Başına Yaprak Sayısı: Rastgele seçilen 10 bitkinin yaprakları sayılıp, ortalaması alınmıştır.

4. Bitki Başına Koçan Sayısı: Her parseldeki toplam koçan sayısı parseldeki bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

5. Dekara Koçan Verimi: Her bir parseldeki bitkilerden sıyrılan koçanlar tartılarak dekara çevrilmiştir.

6. Erkek Çiçeklenme Süresi: Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 75'inde erkek çiçeklerin görüldüğü tarih arasındaki gün sayısı, erkek çiçeklenme süresi olarak belirlenmiştir (2).

7. Dişi Çiçeklenme Süresi: Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 75'inde dişi çiçeklerin görüldüğü tarih arasındaki gün sayısı, dişi çiçeklenme süresi olarak belirlenmiştir (2).

8. Hasıl Verimi: Her parselde kenarlardan birer sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri alındıktan sonra geri kalan bitkiler koçanları ile birlikte bıçkıyla biçilmiştir. Daha sonra terazide tartılarak parsel verimleri, bunlardan da dekara hasıl yem verimi bulunmuştur (27).

9. Kuru Ot Verimi: Hasat anında parseli temsil edecek

biçimde seçilen iki mısır bitkisi koçanıyla beraber ayrılarak tartılmıştır (35). Daha sonra gölgede bir süre soldurulan bitkiler küçük parçalar halinde bölünerek 78°C'ye ayarlı kurutma dolabında sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulmuştur (32,38). Elde edilen kuru ağırlık ya da ağırlığa bölünerek otun % kuru ağırlığı bulunmuştur. Bu değerler parsellerden elde edilen hasıl verimleri ile çarpılarak parsele kuru ot verimleri hesaplanmıştır.

Variyans analizleri "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" standart yöntemlerine göre hazırlanmış bilgisayar programları kullanılarak Tokat Ziraat Fakültesi'nde yapılmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar Duncan Testi'ne göre yapılmıştır. Denemenin kuruluşu ve hesaplarla ilgili olarak Düzgüneş (63) ve Yurtsever (64)'den yararlanılmıştır.

#### 4. ARASTIRMA SONUCLARI VE TARTISMA

##### 4.1. BITKİ BOYU

Farklı ekim sıklıklarının dört mısır çeşidinin bitki boylarına etkilerine ait ortalama değerler Tablo 3'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Bitki Boyuna Etkisi (cm).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
Arifiye	280.90	304.80	318.87	301.52
DK-698	285.37	293.50	280.83	286.56
Kar. Yıldızı	269.83	287.63	288.03	281.83
TTM-B13	259.20	284.90	298.26	280.78
LSD sıra aralığı 0.05: 18.59				
Ortalama	273.83 b	292.71 a	296.50 a	287.68

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Denememizde incelediğimiz çeşitlerin ortalama boyları 280.78 cm ile 301.52 cm arasında değişmiştir. Arifiye çeşidi 301.52 cm ile en fazla, TTM-B13 çeşidi ise 280.78 cm ile en az boylanmışlardır. Ancak, çeşitlerin boyu arasındaki 20.74 cm'lik fark istatistikî açıdan önemli çıkmamıştır.

Denemede değişen sıra aralıklarına göre bitki boyu 273.83-296.50 cm olarak tesbit edilmiş, sıra arası mesafe genişledikçe bitki boyunda artış görülmüştür (Tablo 3, Şekil 1) Sıra aralığı mesafesinin neden olduğu 22.67 cm'lik fark, varyans analizi sonucunda istatistikî açıdan önemli bulunmuştur.

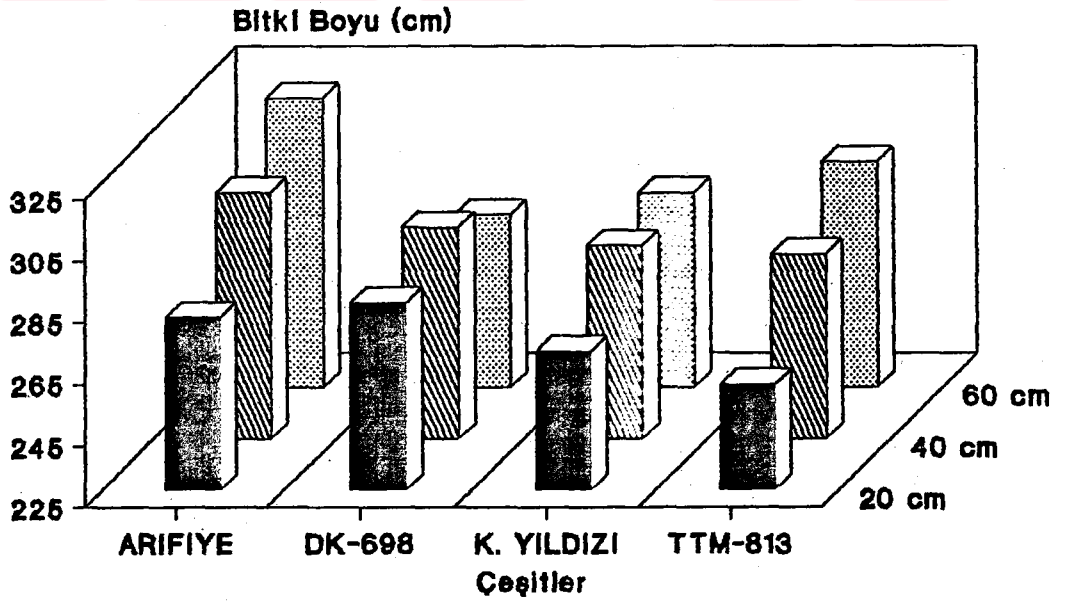
Tablo 3 ve Şekil 1'de de görüleceği gibi en yüksek bitki

Tablo 4: Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	1196.78	5.36*
Cesitler	3	823.55	3.69
Hata1	6	223.21	
Sıra Aralıkları	2	1770.22	3.83*
CxS.A.	6	321.80	0.70
Hata2	16	461.87	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 7.47

boyu, DK-698 cesidi haric, en seyrek ekim sıklığında bulun-  
muştur. DK-698 cesidi ise 40 cm sıra aralığında en yüksek de-  
gerine ulaşmıştır. Karadeniz Yıldızı da kendine has bir özel-  
lik göstermiş ve 40 ile 60 cm sıra aralıklarında bitki boyun-  
da bariz bir değişme olmamıştır. Bu durum ekim sıklıklarına  
karşı cesitlerin tepkilerinin farklı olduğunu açıkça göster-



Sekil 1: Cesit ve Sıra Aralıklarının Bitki Boyuna Etki-  
leri.



mektedir.

Sıra aralığı mesafesi genişledikçe yani ekim sıklığı azaldıkça bitki boyunun uzaması birçok araştıracının bulgularıyla (27,28,29) ters düşmektedir. Bu sonuç, ekim sıklığının çok yoğun olduğu durumlarda, bitkinin büyümesinde hakim unsurun ışıktan ziyade toprak verimliliği olduğunu göstermektedir. Çünkü belli bir yoğunluktan sonra besin elementlerinin yetersizliği nedeniyle bitki boyu uzaması durmaktadır (65). Ekim sıklığı ile bitki boyu arasında bulunan sonuçlar Sencar (2)'in sonuçları ile kısmen uyumakta, Sencar'ın Shafsak ve ark.'dan bildirdiği (2) sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Diğer taraftan Tosun ve Acar ekim sıklığının bitki boyunu etkilemediğini bildirmektedirler (32).

#### 4.2. SAP KALINLIĞI

Cesitlerin farklı ekim sıklıklarındaki sap kalınlıklarına ait ortalama değerler Tablo 5'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5: Cesit ve Sıra Aralıklarının Sap Kalınlığına Etkisi (mm).

Cesitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
DK-69E	22.67	27.37	30.23	26.75 a
Kar. Yıldızı	22.80	26.50	29.10	26.13 a
Arifiye	22.07	26.00	29.87	25.98 a
TTM-813	21.33	24.87	27.87	24.69 b
LSD $\alpha=0.01$ : 0.192; LSD $\alpha=0.05$ : 0.126				
Ortalama	22.21 c	26.28 b	29.26 a	25.88

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 6), sap

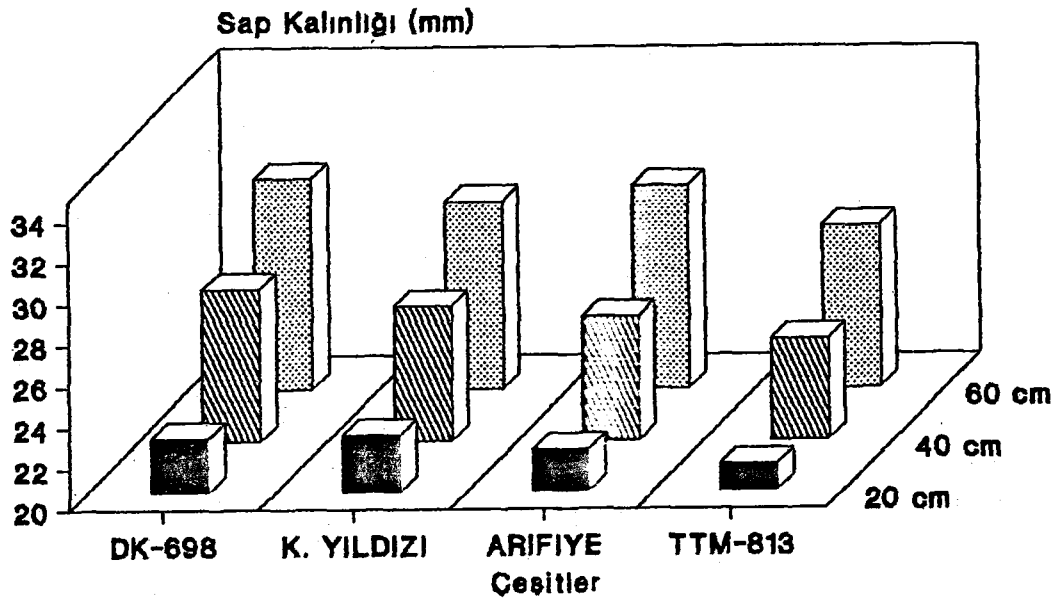
kalınlığına çeşitlerin etkisi önemli, sıra aralıklarının etkisi ise çok önemli bulunmuştur.

Tablo 6: Sap Kalınlığına Ait Varyans Analizi Sonucları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	7.975	6.91*
Çeşitler	3	6.776	5.87*
Hata1	6	1.155	
Sıra Aralıkları	2	149.888	56.78**
CxS.A.	6	0.560	0.21
Hata2	16	2.640	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 6.28

Sap kalınlığı bakımından önemli derecede farklılık gösteren çeşitler arasında DK-698 26.75 mm ile en kalın, TTM-813 ise 24.69 mm ile en ince sap kalınlığına sahiptirler. Çeşitler arasında sap kalınlığı bakımından farklılık bulunması



Sekil 2: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Sap Kalınlığına Etkileri.

Bryant (35) ve Lutz (36)'un çalışmalarında da görülmektedir.

Ekim sıklığına bağlı olarak tüm çeşitlerde bitkide en fazla sap kalınlığı en seyrek ekimde (29.26 mm) , en az sap kalınlığı değeri ise, m<sup>2</sup>'de en çok bitki sayısının bulunduğu 20 cm sıra aralığı uygulamasında (22.21 mm) bulunmuştur. Sıra arası mesafe genişledikçe bitki sıklığı büyük miktarda azalmakta, bu da bitkilerin daha iyi beslenmesi ve ışıklanması sonucu bitki sapının daha kalın ve daha sağlam olmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla ekim sıklığı arttıkça bitkide sap kalınlığı azalmıştır (Şekil 2). Bu durum diğer bazı araştırmacıların bildirimlerine uygundur (27,32-34).

Buna göre bitkide sap kalınlığı diğer faktörlerin yanında çeşit (35) ve ekim sıklığından (36) büyük oranda etkilenen değişken bir özelliktir.

#### 4.3. BİTKİ BAŞINA YAPRAK SAYISI

Farklı ekim sıklıklarının bitkide yaprak sayısına etkileriyle ilgili ortalama değerler Tablo 7'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 7: Çeşit ve Sıra Aralıklarına Ait Yaprak Sayıları (Adet/bitki).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
Arifiye	14.43	14.90	14.46	14.60 a
Kar Yıldızı	14.60	14.17	13.93	14.23 ab
TTM-813	13.80	13.88	14.10	13.92 b
DK-698	13.97	14.13	13.47	13.86 b
LSD $\alpha=0.05$ : 0.476				
Ortalama	14.20	14.27	13.99	14.15

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

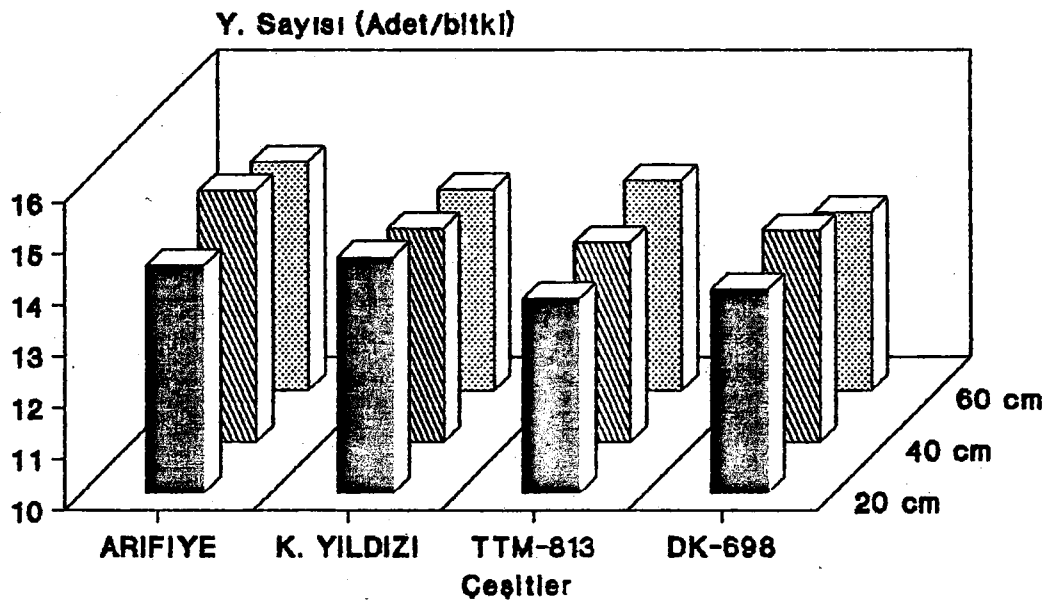
Tablo 8: Yaprak Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	0.500	2.93
Çesitler	3	1.044	6.12*
Hatal	6	0.171	
Sıra Aralıkları	2	0.247	1.28
ÇxS.A.	6	0.245	1.27
Hata2	16	0.193	
Genel	35		

\*P<0.05 seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 3.10

Tablo 8'de verilen varyans analizi sonuçlarından da görüleceği gibi, bitkide yaprak sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunurken, sıra aralığının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Denemede yaprak sayısı bakımından en yüksek değere sahip olan çeşit Arifiye çeşidi olup, DK-698 çeşidi en düşük değere sahiptir. Çesitler arasındaki bu farklılık genetik özellik-



Şekil 3: Çesit ve Sıra Aralıklarının Bitkide Yaprak Sayısına Etkileri.

lerle ilgili olup, Tosun ve Acar (32) ile Duncan ve Heskett (40)'in sonuçlarıyla uygunluk arz etmektedir.

Farklı sıra aralıklarının yaprak sayısına etkisi önemli çıkmamakla birlikte en düşük değer en seyrek ekimden elde edilmiştir. Bu muamelelerde belirlenen bitki boyu arasındaki farkın da az olması bu durumu doğrulamaktadır. Ekim sıklığının yaprak sayısında meydana getirdiği değişiklik bazı araştırmacıların (32,40) verileriyle kısmen uyusmakta, bazı araştırmacıların (27,38) sonuçlarına ise ters düşmektedir. Bu durum, araştırmacıların farklı çevre şartlarında, farklı ekim sıklığı ve farklı genotiplerle çalışmalarından kaynaklanabilir.

#### 4.4. BİTKİ BASINA KOÇAN SAYISI

Denemede kullanılan dört mısır çeşidinin farklı ekim sıklıklarındaki koçan sayılarına ait ortalama değerler Tablo 9'da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 9: Çeşit ve Sıra Aralıklarına Ait Koçan Sayıları (Adet/bitki).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
DK-698	0.59	0.84	1.15	0.86 a
TTM-813	0.28	0.77	0.92	0.65 b
Kar. Yıldızı	0.31	0.40	0.78	0.50 c
Arifiye	0.12	0.32	0.69	0.38 d
LSD <small>sıra aralığı</small> 0.01: 0.130; LSD <small>çeşit</small> 0.01: 0.078				
Ortalama	0.32 c	0.58 b	0.88 a	0.59

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Tablo 10: Koçan Sayısına Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	0.018	8.23*
Çeşitler	3	0.391	177.90**
Hata1	6	0.002	
Sıra Aralıkları	2	0.935	77.85**
CxS.A.	6	0.022	1.87
Hata2	16	0.012	
Genel	35		

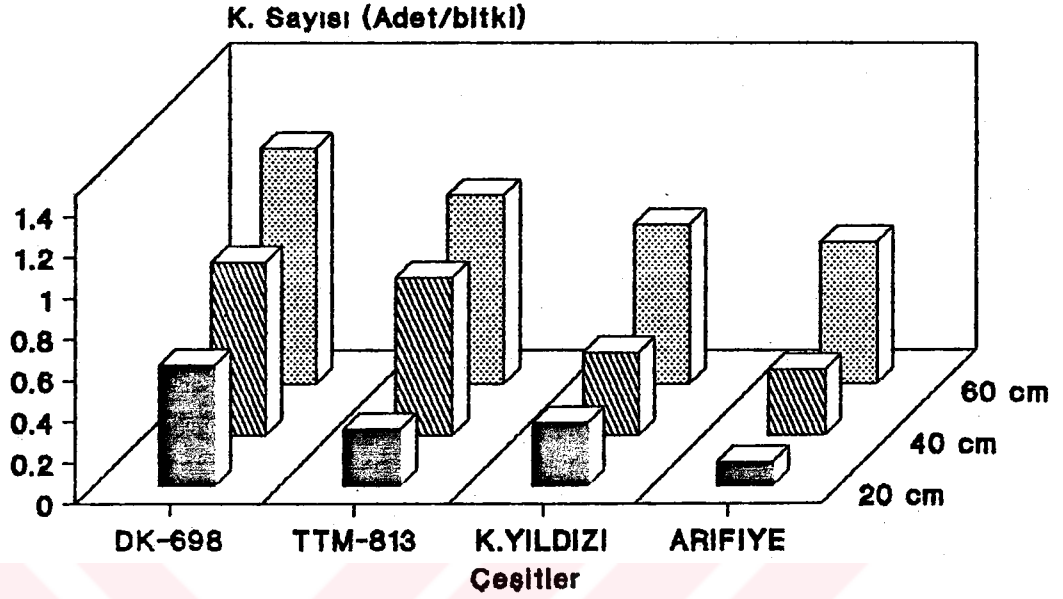
\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 18.38

Tablo 10'da da görüldüğü gibi çeşitler ve ekim sıklığı'nın koçan sayısına etkisi istatistikî yönden çok önemli bulunmuştur.

Tüm ekim sıklıklarının ortalaması olarak en fazla koçan sayısı 0.86 adet ile DK-698 çeşidinde, en az koçan sayısı ise 0.38 adet ile Arifiye çeşidinde saptanmıştır.

Sıra aralıkları ve çeşitlerin ortalaması olarak bitkide koçan sayısı 0.59 gibi düşük bir değere sahiptir. Bunda ekim sıklıklarının çok yoğun olması asıl faktördür (2). Yoğun ekim sıklığı bitkiler arasında ışık ve özellikle besin elementi bakımından olan rekabeti artırmakta ve bitkilerde koçan sayısını azaltmaktadır.

Çalışmamızda ekim sıklığı arttıkça koçan sayısı hızla azalmıştır (Tablo 9, Sekil 4). Ekim sıklığına bağlı olarak tüm çeşitlerde en fazla koçan sayısı en seyrek ekimde (0.88 Adet/bitki), en az koçan sayısı ise en sık ekimde (0.32 Adet/bitki) bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar birçok araştırmacının (2,22-24,27,32,43,44), bitki sıklığı arttıkça bitkide koçan sayısının azaldığını gösteren sonuçları ile



Sekil 4: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Koçan Sayısına Etkileri.

benzerdir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre bitkide koçan sayısı, çeşide göre değişmekle beraber daha çok ekim sıklığından etkilenen bir karakterdir. Emeklier ve Gökçora (27)'da aynı görüşü paylaşmaktadır.

#### 4.5. DEKARA KOÇAN VERİMİ

Denemede kullanılan dört mısır çeşidinin farklı ekim sıklıklarındaki koçan verimlerine ait ortalama değerler Tablo 11'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler ve sıra aralıklarının koçan verimine etkisi çok önemli, interaksiyonun etkisi ise önemli bulunmuştur.

Tablo 11'de de görülebileceği gibi, çeşitlerin dekara ortalama koçan verimleri 478.0-1136.7 kg arasında değişmekte

Tablo 11: Çeşit ve Sıra Aralıklarına Ait Koçan Verimleri (Kg/da).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
TTM-813	492.1	1301.6	1616.4	1136.7 a
DK-698	785.7	1023.8	1127.8	979.1 b
Kar. Yıldızı	642.9	579.4	904.8	709.0 c
Arifiye	190.5	444.4	798.9	478.0 d
LSD sıra aralığı 0.01:	241.31;	LSD çeşit 0.01:	100.22	
Ortalama	527.8 c	837.3 b	1112.0 a	825.7

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

olup, bu değerler sırasıyla Arifiye ve TTM-813 çeşitlerine ait bulunmaktadır. Çeşitler arasındaki bu farklılık, genotipik farklılıklar yanında hasat anında çeşitlerin farklı olgunluk döneminde olmalarından da kaynaklanabilir.

Dekara koçan verimi sıra aralıklarına göre 527.8-1112.0 kg arasında değişmiştir. En fazla koçan verimi en seyrek ekimden elde edilirken en az koçan verimi ise en sık ekimden elde edilmiştir. Ekim sıklığı arttıkça koçan verimi hızla azalmıştır (Şekil 5). Bu durum, sıklık arttıkça beslenme yetersizliği sebebiyle kısır bitkilerin artmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca çok sık ekimlerde dişi çiçeklenme devresi, polen yayma devresinden sonraya kaymakta, bu da koçanlarda eksik döllenmeye neden olmaktadır (16). Bu sonuç diğer araştırmacıların (22-24,27,32,43,44) sonuçları ile uyum içindedir.

Dekara koçan verimini etkileyen en önemli faktörlerden biri, bitki başına koçan sayısıdır. Yapılan korelasyon analizinde bu durum çarpıcı bir biçimde ortaya çıkmış ve bitki başına koçan sayısı ile dekara koçan verimi arasında olumlu ve çok önemli bir ilişki bulunmuştur (Tablo 24).



Tablo 12: Koçan Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Bloklar	2	94535.46	28.74**
Çesitler	3	764376.93	232.41**
Hatal	6	3288.84	
Sıra Aralıkları	2	1025061.17	25.03**
CxS.A.	6	148644.87	3.63*
Hata2	16	40954.95	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 24.51

Tablo 12'de de görüleceği gibi koçan verimi bakımından çeşitler ve sıra aralıkları arasında interaksiyon önemli bulunmuştur. interaksiyonun ortalama koçan verimleri ve çoklu karşılaştırmaları Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13 ve Şekil 5 dikkatlice incelendiğinde koçan verimi açısından çeşitlerin sıra aralıklarına tepkilerinin farklı olduğu görülmektedir. Karadeniz Yıldızı haric diğer

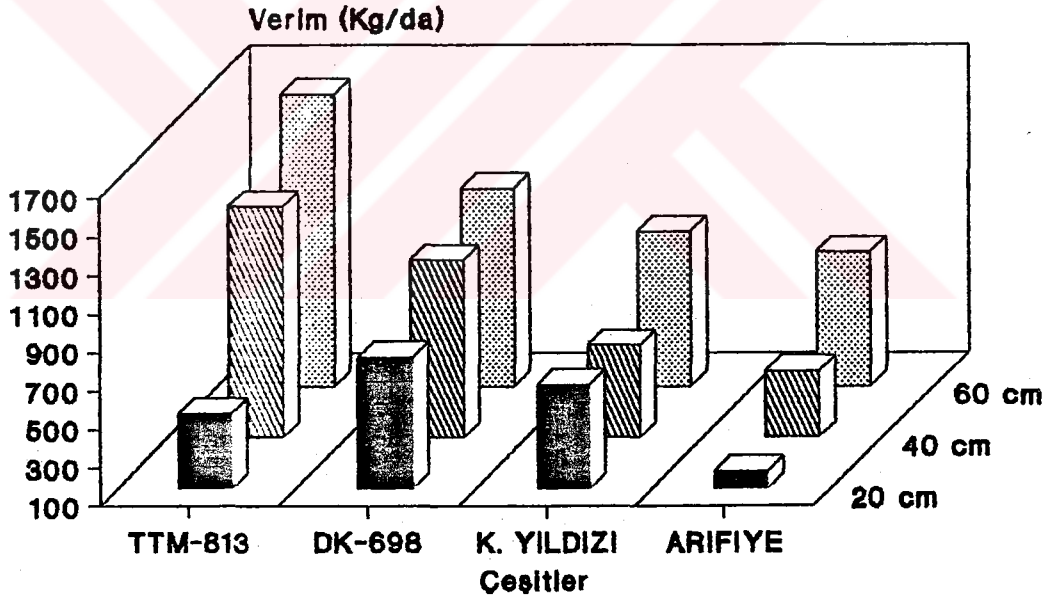
Tablo 13: ÇeşitxSıra Aralığı interaksiyonunun Koçan Verimine Etkileri

Çeşit	Sıra Aralığı (cm)	Koçan Verimi (Kg/da)
TTM-813	60	1616.4 a
TTM-813	40	1301.6 ab
DK-698	60	1127.8 bc
DK-698	40	1023.8 bcd
Kar. Yıldızı	60	904.8 cde
Arifiye	60	798.9 cdef
DK-698	20	785.7 cdef
Kar. Yıldızı	20	642.9 def
Kar. Yıldızı	40	579.4 ef
TTM-813	20	492.1 fg
Arifiye	40	444.4 fg
Arifiye	20	190.5 g

LSD çeşitxsıra aralığı 0.05= 350.28

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

bütün çeşitlerde sıra aralığı genişledikçe koçan verimi doğrusal bir biçimde artmıştır. Ancak bu artış TTM-813 ve Arifiye çeşitlerinde çok hızlı, DK-698 çeşidinde ise daha yavaş olmuştur. Sıra aralığı 20 cm'den 60 cm'ye artırıldığında koçan verimi Arifiye çeşidinde % 76.2, TTM-813 çeşidinde % 69.5 artarken, bu artış DK-698 çeşidinde % 30.3 olarak gerçekleşmiştir. Karadeniz Yıldızı çeşidinde ise koçan verimine ekim sıklığının etkisi eğrisel bir durum göstermiş ve en az koçan verimi 40 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Bu durum çeşit özelliğinden kaynaklanabilir.



Sekil 5: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Koçan Verimine Etkileri.

#### 4.6. ERKEK ÇİÇEKLENME SÜRESİ

incelediğimiz dört mısır çeşidinin, farklı ekim sıklıklarında, ekimle erkek çiçeklenme arasında geçen süreye ait ortalama değerler Tablo 14'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 14: Çeşit ve Sıra Aralıklarına Ait Erkek Çiçeklenme Süreleri (Gün).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
DK-698	72.7	73.0	73.0	72.9 a
Arifiye	73.0	71.3	70.0	71.4 b
Kar. Yıldızı	70.7	70.3	70.0	70.3 b
TTM-813	69.3	67.7	67.0	68.0 c
LSD sıra aralığı: 0.05: 1.019; LSD çeşit: 0.01: 1.152				
Ortalama	71.4 a	70.6 ab	70.0 b	70.7

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Tablo 15'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere erkek çiçeklenme süresine çeşitler çok önemli, sıra aralıkları ise önemli etkide bulunmuştur.

Elde edilen değerlere göre erkek çiçeklerini en erken TTM-813 çeşidi çıkarmış ve bunu Karadeniz Yıldızı, Arifiye ile DK-698 çeşitleri izlemiştir. TTM-813 çeşidi ekildikten 68.0 gün sonra erkek çiçeklerini çıkarırken, bu süre DK-698 çeşidinde 72.9 gün olmuştur.

Ekim sıklığının artışı erkek çiçeklenme süresini önemli derecede artırmıştır. Ekim sıklığı arttıkça, DK-698 çeşidi dışındaki bütün çeşitlerde erkek çiçeklenme süresi sürekli ve düzenli olarak artmıştır (Tablo 14, Şekil 6). DK-698 çeşidi ise ekim sıklığından pek etkilenmemiştir. Bu çeşitte 40 ve 60 cm sıra aralıklarında erkek çiçeklenme süresi eşit iken, 20 cm sıra aralığında daha kısa olmuştur. Bu sonuçlar, erkek çiçeklenme süresi üzerine sıra aralıklarının etkisinin çeşitlere göre değişebileceğini göstermektedir.

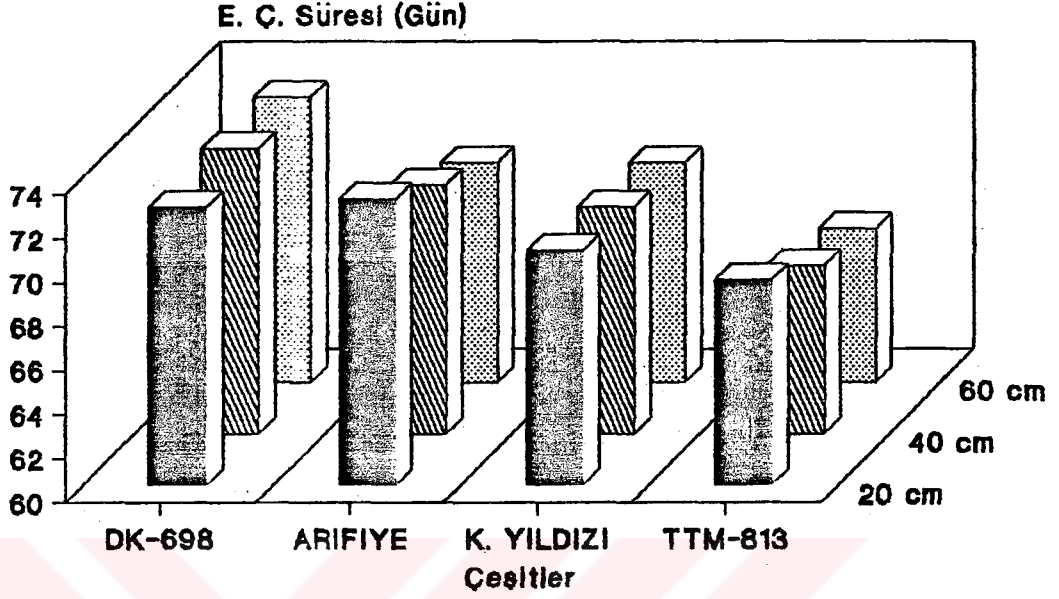
Tablo 15: Erkek Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	1.583	3.64
Çesitler	3	38.296	88.00**
Hata1	6	0.435	
Sıra Aralıkları	2	6.083	4.38*
CxS.A.	6	1.824	1.31
Hata2	16	1.389	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 1.67

Üç farklı sıra aralığında en uzun erkek çiçeklenme süresi 71.4 gün ile en sık ekimde, en kısa süre ise 70.0 gün ile en seyrek ekimde bulunmuştur. Bitki sıklığının artmasına bağlı olarak erkek çiçeklenme süresinin uzaması, sık ekimlerde ortaya çıkan ışık ve besin elementi rekabetinden kaynaklanmaktadır. Nitekim sık ekimlerde ışığın yeterli olmaması nedeniyle bitkilerde vegetatif gelişme uzamakta (2) ve beslenme yetersizliği sonucu bitki bünyesinde yeterli organik madde birikimi olmamaktadır. Bu durum erkek çiçeklenme süresini uzatmaktadır. Diğer taraftan seyrek ekimlerde bitkiler arasında ışık alımının ve bitkilerin çevresindeki hava sıcaklığının daha fazla oluşu (27) ve yeterli besin elementinin bulunması generatif devreye geçişi kısaltmaktadır.

Bitkide erkek çiçeklenme süresinin kısalması hasıl yemde kurumadde oranının ve silaj içinde tane oranının artmasına neden olmaktadır (27). Ayrıca ikinci ürün ekimlerinde bu sürenin daha da kısa olması tane üretimi için son derece arzu edilen bir özelliktir (27).



**Sekil 6: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Erkek Çiçeklenme Süresine Etkileri.**

Arastirmamızda, sık ekimlerde erkek çiçeklenme süresinin uzadığını ve çeşitlere göre değiştiğini gösteren bulgularımız birçok araştırmacının (2,27,41) sonuçlarına uygundur. Diğer taraftan ekim sıklığının çiçeklenme tarihini etkilemediğini belirten araştırmacılar da (30) vardır. Bu durum, çevre faktörleri ve çeşitlerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

#### **4.7. Dişi Çiçeklenme Süresi**

Farklı ekim sıklıklarında, incelenen dört mısır çeşidinin dişi çiçeklenme süresine ait ortalama değerler Tablo 16'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere dişi çiçeklenme süresi üzerine çeşitler ve sıra aralıkları çok önemli derecede etkide bulunmuşlardır.

Çeşitlerde dişi çiçeklenme süresi, erkek çiçeklenme sü-

Tablo 16: Çeşit ve Sıra Aralıklarına Ait Dişi Çiçeklenme Süreleri (Gün).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
Arifiye	81.7	79.3	75.3	78.8 a
DK-698	79.7	78.3	77.3	78.4 a
Kar. Yıldızı	79.3	77.3	74.3	77.0 a
TTM-813	73.7	70.7	69.7	71.3 b
LSD sıra aralığı 0.01: 1.467; LSD çeşit 0.01: 2.146				
Ortalama	78.6 a	76.4 b	74.2 c	76.4

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

resine uygunluk göstermiştir. En erken dişi çiçeklerini yine TTM-813 çeşidi çıkarmıştır. En geç çiçeklenen çeşit Arifiye olmuş ve erkek çiçeklenmenin aksine DK-698 çeşidiyle yer değiştirmiştir, ancak ikisi arasındaki fark çok az olup önemsizdir. TTM-813 çeşidinde dişi çiçekler ekimden sonraki 71.3-üncü günde açarken, Arifiye'de bu değer 78.8 olmuştur.

Ekim sıklığı erkek çiçeklenme süresinde olduğu gibi, dişi çiçeklenme süresini de etkilemiş ve bu etki çok önemli olmuştur. Ekim sıklığı arttıkça dişi çiçeklenme süresi de sürekli ve düzenli olarak artmıştır (Tablo 16, Şekil 7). Dört çeşit ve üç sıra arası açıklığının ortalaması olarak en uzun süre 20 cm sıra aralığında (78.6 gün); en kısa süre ise 60 cm sıra aralığında (74.2 gün) belirlenmiştir.

Ekim sıklığının artışına bağlı olarak dişi çiçeklenme süresinin uzaması yüksek ekim sıklıklarında oluşan ışık yetersizliğinin vegetatif gelişmeyi uzatmasına (2) ve bitki bünyesinde yeterli organik madde birikiminin sağlanamamasına

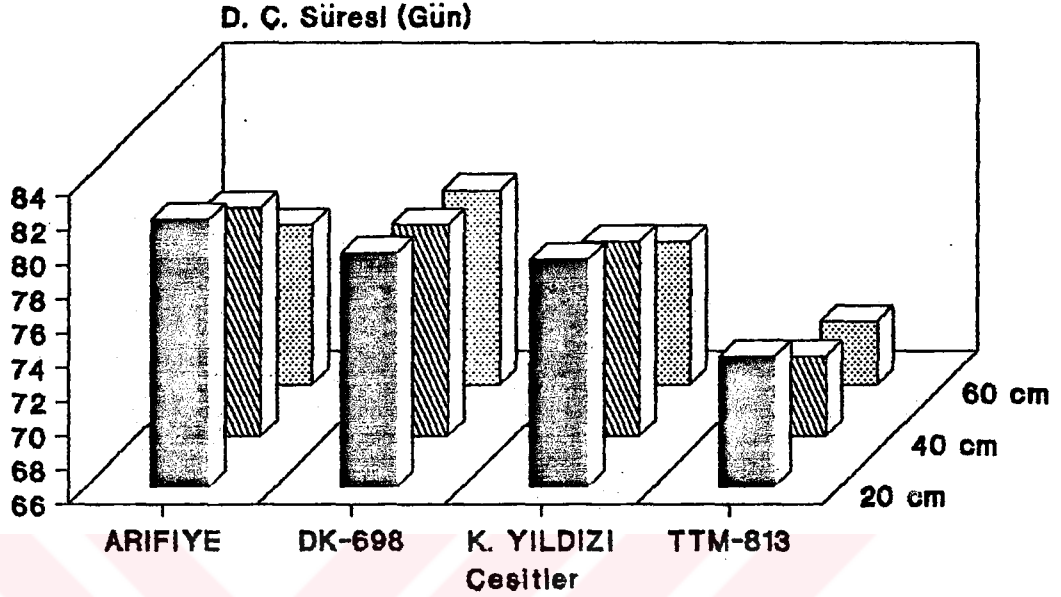
Tablo 17: Dişi Çiçeklenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	13.361	8.85*
Cesitler	3	107.593	71.29**
Hata1	6	1.509	
Sıra Aralıkları	2	58.528	38.66**
CxS.A.	6	2.787	1.84**
Hata2	16	1.514	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 7.47

bağlanabilir. Aynı zamanda sık ekimlerde bitki çevresinde oluşan yüksek nisbi nem ve düşük sıcaklık da dişi çiçeklenmeyi geciktirmektedir (27). Ekim sıklığının artışıyla dişi çiçeklenme süresinin uzamasına dair yargımız birçok araştırmacı tarafından (2, 27,41) desteklenirken, Beech ve Basinski (30) ise aksini savunmaktadır.

Sıra arası mesafenin bitkilerde erkek ve dişi çiçeklenme sürelerine etkilerinin farklı olduğu Tablo 14 ve Tablo 16'da açıkça görülmektedir. Sıra aralıkları erkek çiçeklenme süresine önemli derecede etki yapmasına rağmen, bu etki dişi çiçeklenme süresinde çok önemli çıkmıştır (Tablo 15 ve Tablo 17). Sıra aralıkları erkek çiçeklenme süresini 0.3-1.5 gün gibi çok kısa bir zaman dilimi ile etkilemesine rağmen, dişi çiçeklenme süresini 2-6 gün gibi daha uzun bir süre ile etkilemiştir. Bu durum, sık ekimlerde bitkilerin alt yapraklarının yoğun gölgelenme nedeniyle etkin fotosentez yapamaması, bitki bünyesinde asimilantların öncelikle üst kısma taşınması (66) ve koçan seviyesinde ortamın sıcaklığının daha düşük



Sekil 7: Cesit ve Sıra Aralıklarının Disi Çiçeklenme Süresine Etkileri.

olmasından kaynaklanabilir.

#### 4.8. HASIL VERİMİ

incelediğimiz dört mısır cesidinin, farklı ekim sıklıklarındaki ortalama hasıl verimleri Tablo 18'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 18: Cesit ve Sıra Aralıklarının Hasıl Verimine Etkileri (Kg/da).

Cesitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
DK-698	12753.9	10269.8	8814.8	10612.8
Arifiye	11357.1	10761.9	8767.1	10295.4
Kar. Yıldızı	11317.4	8531.7	8873.0	9574.0
TTM-813	9396.8	9320.1	8436.4	9051.1
LSD sıra aralığı 0.01: 953.86				
Ortalama	11206.2 a	9698.5 b	8722.3 c	9883.3

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.



Tablo 19'un incelenmesinden de anlaşılacağı üzere hasıl verimini, sıra aralıkları çok önemli, interaksiyon ise önemli derecede etkilemiştir. Çesitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Üç farklı ekim sıklığına bağlı olarak en yüksek ortalama hasıl verimi, 10612.8 kg/da ile DK-698 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan verimlerle Arifiye, Karadeniz Yıldızı ve TTM-813 çeşitleri izlemiştir. Bu çeşitlerin ortalama hasıl verimleri, sırasıyla 10295.4, 9574.0 ve 9051.1 kg/da'dır.

Belli ekolojik şartlarda, belli çeşitlerden en fazla verim, çeşitli kültürel tedbirler yanında uygun bitki sıklığına bağlı olarak alınır. Dolayısıyla ekim sıklığı verimi etkileyen önemli işlemlerden birisidir. Nitekim denemeden elde edilen değerler bu durumu çarpıcı bir biçimde ortaya koymaktadır. Sıra aralıkları dekara hasıl verimini çok önemli derecede etkilemiş ve ekim sıklığı arttıkça hasıl verimi önemli derecede artmıştır (Tablo 18). En yüksek hasıl verimi en sık ekinde (11206.2 kg/da); en düşük hasıl verimi de en seyrek ekinde (8722.3 kg/da) elde edilmiştir. 20x20 cm ekim sıklığından (25000 bitki/da) elde edilen hasıl verimi, 60x20 cm (8333 bitki/da)'den elde edilene göre % 22.2 daha fazla olmuştur. Aynı şekilde 40x20 cm (12500 bitki/da) ekim sıklığına göre de % 13.5 daha fazla hasıl verimi elde edilmiştir. 40x20 cm ekim sıklığı da 60x20 cm ekim sıklığına göre % 10.0 dolayında daha fazla verime sahiptir. Elde edilen bu sonuçlar ekim sıklığı arttıkça hasıl veriminin de arttığını göstermektedir ve bu durum birçok araştırmacının bildirimlerine (19,-25,27,28,45-49) uygunluk göstermektedir.

Tablo 19: Hasıl Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	3815174.00	2.80
esitler	3	4622414.67	3.39
Hatal	6	1363093.14	
Sıra Aralıkları	2	18786330.24	29.36**
CxS.A.	6	2117537.97	3.31*
Hata2	16	639925.59	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % B.10

Hasıl verimi açısından gecci melezlerin daha iyi olduğunu belirten birçok araştırıcının (35,36,65) grsleri, denemimizin sonuçlarını desteklemektedir. Denemede en geç ieklenen DK-698 ve Arifiye esitleri (Tablo 14 ve 16) hasıl verimi bakımından ilk iki sırayı almışlardır. Nitekim korelasyon analizi sonucunda çiçeklenme süreleriyle hasıl verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğu görülmüstür (Tablo 24).

Yapılan varyans analizi sonucunda interaksiyonun da etkisi önemli çıkmıştır. interaksiyonun ortalama hasıl verimine etkileri ve çoklu karşılaştırmaları Tablo 20'de verilmiştir.

interaksiyonun etkisi esitlere göre farklı olmuştur. Karadeniz Yıldızı esidi hariç diğer bütün esitlerde verimi düzenli bir biçimde etkilerken, Karadeniz Yıldızı esidinde eğrisel durum ortaya çıkmış ve 40 cm sıra aralığındaki verim 60 cm'den daha düşük olmuştur (Sekil 8). Dekardaki bitki sayısı 8333 (60x20 cm)'ten 25000 (20x20 cm)'e çıktığında, hasıl verimi, DK-698 esidinde 8814.8 kg/da'dan 12753.9 kg/da'a yükselmiş ve % 30.9 daha fazla hasıl yem elde edilmiştir.

Tablo 20: ÇeşitxSıra Aralığı interaksiyonunun Hasıl Verimine Etkileri.

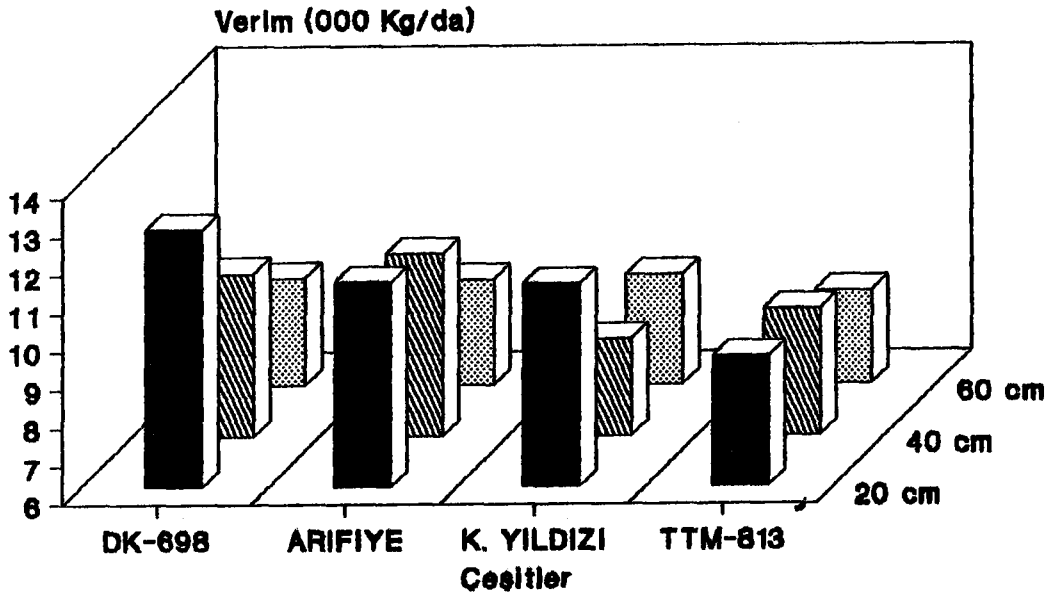
Çeşit	Sıra Aralığı (cm)	Hasıl Verimi (Kg/da)
DK-698	20	12753.9 a
Arifiye	20	11357.1 ab
Kar. Yıldızı	20	11317.4 ab
Arifiye	40	10761.9 bc
DK-698	40	10269.8 bcd
TTM-813	20	9396.8 cde
TTM-813	40	9230.1 de
Kar. Yıldızı	60	8873.0 de
DK-698	60	8814.8 de
Arifiye	60	8767.1 de
Kar. Yıldızı	40	8531.7 e
TTM-813	60	8436.4 e

LSD çeşitxsıra aralığı 0.05= 1384.63

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.*

Benzer şekilde bu artışlar Arifiye, Karadeniz Yıldızı ve TTM-813 çeşitlerinde sırasıyla, % 22.8, % 21.5 ve % 10.2 olarak gerçekleşmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi bu artışlar Karadeniz Yıldızı dışındaki bütün çeşitlerde doğrusal bir şekilde gerçekleşmiştir. Karadeniz Yıldızı'nda ise hasıl verimi 60 cm sıra aralığına nazaran 40 cm sıra aralığında daha az olmuş, ancak yapılan gruplandırmada her iki ekim sıklığı da aynı gruba girmiştir.

TTM-813 çeşidi de diğer çeşitlerden daha değişik bir özellik göstermiştir. Tablo 18 ve 20'de de görüleceği gibi, bu çeşidin 20 ve 40 cm sıra aralığındaki hasıl verimi birbirine çok yakındır ve çoklu karşılaştırmada fark çıkmamıştır. Bu iki ekim sıklığı arasındaki hasıl verimi açısından fark % 0.8 gibi çok küçük bir değere sahip olmasına karşılık, kocan verimi açısından (Tablo 11) % 62.2 gibi büyük bir değere sahiptir.



Sekil B: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Hasıl Verimine Etkileri.

Bütün bu sonuçlar çeşitlerin sıra aralıklarına gösterdikleri tepkinin farklı oluşunun göstergesidir.

#### 4.9. KURU OT VERİMİ

Üç farklı ekim sıklığında denediğimiz dört mısır çeşidine ait ortalama kuru ot verimleri Tablo 21'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 21: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Kuru Ot Verimine Etkisi (Kg/da).

Çeşitler	Sıra Aralıkları (cm)			Ortalama
	20	40	60	
DK-698	3282.4	2093.5	1556.8	2310.9 a
Arifiye	2689.5	2113.8	1713.7	2172.3 a
Kar. Yıldızı	2402.8	1570.4	1625.9	1866.4 b
TTM-813	1658.1	1746.7	1955.2	1786.7 b
LSD sıra aralığı 0.01: 259.64; LSD çeşit 0.01: 301.25				
Ortalama	2508.2 a	1881.1 b	1712.9 b	2034.1

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre kuru ot verimi-  
ne çeşitlerin etkisi önemli, sıra aralıkları ve interaksiyo-  
nun etkileri çok önemli bulunmuştur.

Tablo 21'de de görüleceği gibi çeşitlerin ortalama kuru  
ot verimleri 1786.7-2310.9 kg/da arasında değişmekte olup, bu  
değerler sırasıyla TTM-813 ve DK-698 çeşitlerine aittir. Ari-  
fiye 2172.3 ve Karadeniz Yıldızı ise 1866.4 kg/da kuru ot ve-  
rimi ile bu iki çeşit arasında yer almaktadır.

Dekara kuru ot verimi ekim sıklığının artışına paralel  
olarak 1712.9 kg'dan 2508.2 kg'a artış göstermiştir. En fazla  
kuru ot verimi en sık ekimden elde edilirken, en az kuru ot  
verimi ise en seyrek ekimden elde edilmiştir. Ekim sıklı-  
ğı arttıkça kuru ot verimi de hızlı ve düzenli bir biçimde  
artmıştır. 20 cm sıra aralığında elde edilen kuru ot verimi,  
60 cm sıra aralığından % 31.7 daha fazla olmuştur. Aynı se-  
kilde 40 cm sıra aralığına göre de % 25.0 daha fazla kuru ot  
verimi elde edilmiştir. 40 cm sıra aralığı da 60 cm sıra ara-  
lığına göre % 8.9 dolayında daha fazla kuru ot verimine sa-  
hiptir. Artan ekim sıklığına paralel olarak kuru ot veriminin

Tablo 22: Kuru Ot Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçla-  
rı.

Varyasyon Kaynakları	SD	KD	F
Bloklar	2	364905.35	5.35*
Çeşitler	3	555262.03	8.14*
Hata1	6	68208.25	
Sıra Aralıkları	2	2108130.14	44.46**
CxS.A.	6	557658.22	11.76**
Hata2	16	47414.27	
Genel	35		

\* $P < 0.05$  , \*\* $P < 0.01$  seviyesine göre önemlidir.  
V.K.: % 10.71

yüksek oluşu hasıl verimi ilgilidir. Daha önce de belirtildiği gibi sık ekimlerde hasıl verimi de yüksek olmuştur. Nitekim yapılan korelasyon analizinde kuru ot verimi ile hasıl verimi arasında çok önemli ve olumlu bir ilişki bulunmuştur (Tablo 24).

Elde edilen bu sonuçlar, TTM-813 çeşidi haric diğer bütün çeşitlerde, ekim sıklığı arttıkça kuru ot veriminin de arttığını göstermektedir ve birçok araştırmacının sonuçlarıyla (19,21,27,31,44,51,52) uyum içindedir. TTM-813 çeşidinde ise hasıl verimleri bakımından ekim sıklıkları arasında önemli ve belirgin bir farklılık olmamasına rağmen (Tablo 18), ekim sıklığı azaldıkça kuru ot verimi artmıştır. Nakui ve arkadaşları (54) da benzer bir ilişkiden söz etmektedirler.

Tablo 23: ÇeşitxSıra Aralığı interaksyonunun Kuru Ot Verimine Etkileri.

Çeşit	Sıra Aralığı (cm)	Koçan Verimi (Kg/da)
DK-698	20	3282.4 a
Arifiye	20	2689.5 b
Kar. Yıldızı	20	2402.8 bc
Arifiye	40	2113.8 cd
DK-698	40	2093.5 cd
TTM-813	60	1955.2 cd
TTM-813	40	1746.7 d
Arifiye	60	1713.1 d
TTM-813	20	1658.1 d
Kar. Yıldızı	60	1625.9 d
Kar. Yıldızı	40	1570.4 d
DK-698	60	1556.8 d

LSD çeşitxsıra aralığı<sub>0.01</sub> = 519.28

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

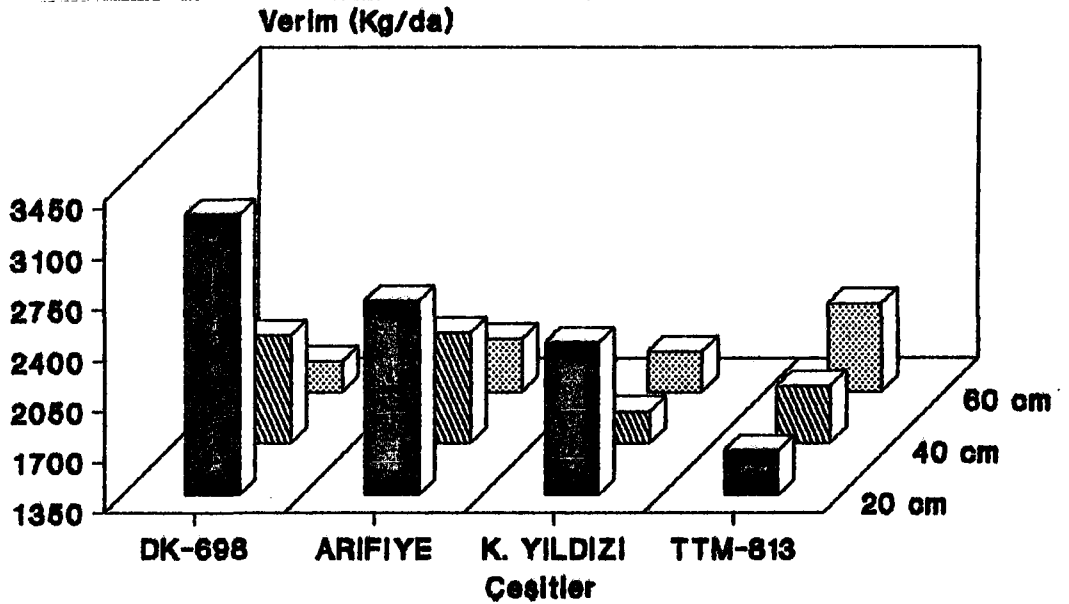
Yapılan varyans analizi sonucunda interaksyonun etkisi çok önemli çıkmıştır. interaksyonun ortalama kuru ot veri-

mine etkileri ve çoklu karşılaştırmaları Tablo 23'de verilmiştir.

interaksiyonun etkisi çeşitlere göre farklı olmuştur (Şekil 9). DK-698 ve Arifiye çeşitlerine sıra aralıklarının etkisi benzer şekilde olmuş ve sıra arası mesafe genişledikçe kuru ot verimi de doğrusal bir şekilde azalmıştır. TTM-813 çeşidinde ise ters olarak sıra arası mesafe genişledikçe kuru ot verimi de düzenli bir şekilde artmıştır.

Karadeniz Yıldızı sıra aralığına hasıl verimindekine benzer bir tepki göstermiştir. Kuru ot verimi 60 cm sıra aralığına nazaran 40 cm sıra aralığında % 3.4 az olmuş, sıra aralığı 20 cm'ye daraltılınca hızla yükselmiştir.

Bütün bu sonuçlar çeşitlerin sıra aralığına gösterdikleri tepkilerin farklı olduğunu ve kuru ot veriminin hasıl verimi tarafından etkilendiğini göstermektedir.



Şekil 9: Çeşit ve Sıra Aralıklarının Kuru Ot Verimine Etkileri.

**Tablo 24: Hasıl ve Kuru Ot Verimi ile Bazı Agronomik Karakterler Arasındaki Korelasyon Katsayıları.**

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Hasıl Verimi	1.000								
2. Kuru Madde Verimi	0.907**	-1.000							
3. Koçan Verimi	-0.294	-0.190	1.000						
4. Koçan Sayısı	-0.341*	-0.282	0.848**	1.000					
5. Bitki Boyu	0.106	0.106	0.154	0.205	1.000				
6. Yaprak Sayısı	0.179	0.192	-0.260	-0.454**	0.250	1.000			
7. Sap Çapı	-0.520**	-0.467**	0.427**	0.653**	0.407*	-0.137	1.000		
8. Er. Çiçek. Süresi	0.414*	0.344*	-0.487**	-0.147	-0.095	-0.111	0.010	1.000	
9. Dişi Çiçek. Süresi	0.493**	0.436**	-0.676**	-0.464**	-0.106	0.203	-0.243	0.823**	1.000

\*, \*\* sırasıyla P<0.05 ve P<0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.



### ÖZET

Bu araştırma, sulu şartlarda silaj amacıyla ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek dört mısır çeşidinin, üç farklı sıra aralığındaki hasıl verimi, kuru madde verimi ve diğer bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme 1990 vegetasyon döneminde Tokat şartlarında yürütülmüştür.

Denemede kullanılan Kompozit Arifiye, Kompozit Karadeniz Yıldızı ve DK-698, TTM-813 melez mısır çeşitleri metreka-raye 8.3, 12.5 ve 25.0 bitki sıklıklarında ekilmişlerdir. Ekim, 14-15 Temmuz 1990 tarihinde yapılmıştır. Deneme alanına 6 kg/da  $P_2O_5$ , 12 kg/da saf azot hesabıyla gübre verilmiştir. N'lu gübrenin yarısı ekim anında, diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm yüksekliğe eriştiklerinde verilmiştir. Deneme süresince hava şartlarına bağlı olarak dört defa sulama yapılmıştır. Hasadın süt olum döneminde yapılması planlanmış, ancak iklim faktörlerinin olumsuz olması sonucu daha erken yapılmıştır (15 Ekim 1990). Araştırma, bölünmüş parseller deneme desenine göre ve üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırmada ekim sıklığı arttıkça bitki boyu, sap kalınlığı, bitki başına koçan sayısı ve dekara koçan verimi azalmıştır. Buna karşılık, erkek ve dişi çiçek çıkarma süresi, hasıl verimi ve kuru ot verimi artmıştır. Bütün çeşitlerde en yüksek hasıl ve kuru ot verimi 25 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Bitki boyu ve hasıl verimi bakımından çeşitler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Diğer deneme konularında ise çeşitlerin arasındaki farklılıklar önemli bulun-

mustur.

Yapılan tek yıllık çalışma sonuçlarına göre en yüksek hasıl ve kuru ot verimine sahip olan ve yüksek oranda koçan bağlayan DK-698 çeşidi, Tokat yöresi için ikinci ürün silaj amacıyla tavsiye edilebilir. Ancak ikinci ürün ekiminin gecikmesi halinde, ilk donun erken gelmesi tehlikesi karşısında generatif döneme daha erken geçen çeşitlerin (TTM-813 ve Karadeniz Yıldızı) kullanılması, hasıl yemin ve yapılacak silajın daha kaliteli olması açısından tercih edilebilir.

Tek yıllık bir çalışma ile bölgeye en uygun ekim sıklığı ve çeşidin tesbit edilmesi mümkün değildir. Bundan dolayı bu çalışmanın birkaç yıl daha yürütülmesi, sonuçların güvenilirliği açısından zorunludur.

### SUMMARY

This study was conducted to determine the effects of row spacing on fodder and dry matter yields and some other agronomical characters of four maize cultivars grown for silage as second crop under irrigated conditions. Research was carried out in 1990, in Tokat.

Two composite (Arifiye and Karadeniz Yıldızı) and two hybrid (DK-698 and TTM-813) cultivars were sown at three row spacings giving average 8.3, 12.5 and 25.0 plants per square meter, respectively. Trial was sown on 14 and 15 of July, 1990. 6 kg  $P_2O_5$  and 12 kg N per decare were applied. Half of the N fertilizer was applied with sowing and remaining half was at the stage on which the plants were 40-50 cm. During growing period, four irrigations were made. Cutting was planned at the milk stage but because of the risks of early frosts, was made on earlier than planned (15 of October, 1990). The experimental design was split plots in "randomized complete blocks" with three replications.

In the trial, plant heights, stem thickness, number of ear per plant and ear yield per decare were decreased by the increase of plant density. On the contrary, tasseling and silking times, fodder and hay yields were increased as the row spacing decreased.

For all cultivars, 25 plant per square meter density gave the highest fodder and hay yields. Differences among cultivars for plant height and fodder yield were not significant. However, for other characters, differences among

cultivars were significant. According to the one-year results of this study, DK-698 which gave the highest fodder and hay yields and set ear at a highly rate can be recommended for silage as second crop under Tokat condition. Especially, when a delaying was occur in the sowing of second crop, because of the risk of early frosts, cultivars which reach the generative period earlier (such as TTM-813 and Karadeniz Yıldızı) may be preferred for the quality of fodder and silage.

It is not possible to determine the best cultivar or row spacing at the end of the one-year results. So, for the reliance of the results, the study have to be replicated following years.

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince yardım ve sefkatini üzerimden eksik etmeyen, C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı, değerli hocam Prof. Dr. Sayın Özer SENCAR'a, çalışmamın her aşamasında olağanüstü bir şekilde yardımlarını esirgemeyen kıymetli arkadaşım Araş. Gör. Sayın Sabri GÖKMEN'e ve diğer mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.



#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Rosengger, P., Dünya Gıda Üretim ve Tüketiminin Genel Durumu, 4. Gıda Kongresi, San Matbaası, 307, Ankara, 1984.
2. Sencar, Ö., Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. C.Ü. Tokat Zir. Fak. Yay., 6, Bilimsel Araştırma ve incelemeler, 3, Tokat, 1988.
3. Anonymous, Türkiye İstatistik Yıllığı. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara, 1990.
4. Tosun, F., Altın, M., Çayır- Mer'a- Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, 5, Samsun, 1986.
5. Elci, S., Erac, A. ve Ekiz, H., Yem Bitkileri Tarımı ve Ülkemizdeki Durumu. TOK Dergisi, 51, 6-7, Ankara, Mayıs 1990.
6. Elci, S., Çukurova Bölgesinde Yem Bitkilerinin Ekim Nöbetinde Kullanılması İmkânları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Halk Konferansı No:4, Ankara, 1970.
7. Genc, İ., Atakişi, İ., Sağlamtimur, T., Gencer, O. ve Gülcen, H., Çukurova'da Sulu Koşullarda Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemi Üzerinde Araştırmalar. C.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 8(2), 77-87, Adana, 1977.
8. Ocaktan, A., Bafra ve Çarşamba Ovalarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısır Çeşitleri. Köy Hiz. Araş. Ens. Müd. Yayınları, Genel Yayın No:34, Rapor Serisi No:29, Samsun, 1985.
9. Tosun, F., Bafra Ovasının Tarımsal Potansiyeli. Tebliğ (Basılmamış), Samsun, 1988.
10. Harmansah, F., Kaman, Ö.T., Silaj Mısırın Önemi, Memleketimizin Muhtelif Ekolojilerinde Yetiştirilme İmkânları, Silaj Yapımı ve Değerlendirilmesi. Türkiye'de Mısır Üretimine Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, TARM, 61-70, Ankara, 1987.
11. Chapman, S.R., Carter, L.P., Crop Production Principles and Practices. W.H. Freeman and Company, 122-125, San Francisco, 1976.
12. Lutz, J.A. Jr., Camper, H.M., Jones, G.D., Row Spacing and Population Effects on Corn Yields. Agron. J., 68:12-14, 1971.
13. Özgürel, M., Bitki Sıklığının Mısır Bitkisinin Su Tüketi-

mi ve Verimine Etkileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:380, İzmir, 1980.

14. Nadar, H.M., Maize Yield Response to Row Spacings and Population Densities Under Different Environmental Conditions. East African Agricultural and Forestry J., 44, Special Issue, 157-165, 1984.
15. Kün, E., Sıcak iklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 953, Ders Kitabı: 275, Ankara, 1985.
16. Aldrich, S.R., Scott, W.O. and Leng, E.R., Modern Corn Production. A. and L. Publications, Station A, Box F, Champaign, 61820, Illinois, 1982.
17. Yankov, B., Kalaidzhiev, I. and Naidenov, T., Studies on Cultivation Technique and Nutritive Value of Maize Grown For Green Forage and Silage? Herbage Abst., 39(1)90, 1969
18. Naftaliev, S.H., Intensive Utilization of Irrigated Arable Land in Dagestan. Herbage Abst., 40(1)37, 1970.
19. Podolak, M., Silage Corn Yield at Different Rates of Planting. Herbage Abst., 40(3)259, 1970.
20. Batz, G., Results of Cropping Studies on Maize For Soilage and Silage. Herbage Abst., 42(2)139, 1972.
21. Budoi, G. and Budoi, I., Trials With Double Hybrids, Fertilizers and Plant Density on Silage Maize Grown as a Catch Crop Under Irrigation. Herbage Abst., 42(3)-240, 1972.
22. Podolak, M., Production of Silage Maize Planted as a Main Crop and After a Winter Catch Crop. Herbage Abst., 42(4)379, 1972.
23. Ostrowski, R., Yield of Digestible Dry Matter of Rye and Maize Silage Grown as Main and Secondary Crops. Herbage Abst., 54(2-3)56, 1984.
24. Podolak, M. and Horvath, I., Effect of Sowing Date on Biomass Production in Some Maize Hybrids. Herbage Abst., 58(12)460, 1988.
25. Borowiecki, J., Effect of Sowing Date on Yield and Chemical Composition of Maize Grown For Silage. II. Maize as a Second Crop. Herbage Abst., 57(12)217, 1987.
26. Park, K.Y., Choi, B.H., Park, S.U., Moon, H.Y., Kang, Y.K., Hong, C.K. and Han, S.K., Effects of Planting Date and Density by Corn Growing Regions on Growth

- and Silage Yields of Zea mays L. Herbage Abst., 58(12)237, 1988.
27. Emeklier, H.Y. ve Gökçora, H., iç Anadolu'da Sulu Koşullarda İkinci Ürün Tane Mısır ve Silaj Mısır Yetiştirme Olanakları ve Yem Değerlerinin Saptanması. TÜBİTAK Proje No. TAOG KBTBAÜ-21, Ankara, 1984.
  28. Tabin, S., Szklarz, J., Gornik, S. and Lubianka, B., Yield of Maize Grown For Fresh Forage on Redzina Soils. Herbage Abst., 45(12)492, 1975.
  29. Pucaric, A., Changes in Some Plant Characters and Yield of Maize Hybrids as influenced by Plant Density. 4. Plant Ear and Height. Field Crop Abst. 29(8)560, 1976.
  30. Beech, D.F. and Basinski, J.J., Effect of Plant Population and Row Spacings on Early and Late Maize Hybrids in The Ord Walley. Australian J. of Exp. Agric. and Ani. Husb., 15(74)406-413, 1975.
  31. Genter, C.F. and Camper, Jr.H.M., Component Plant Part Development in Maize as Affected by Hybrids and Population Density. Agron. J. 65:669-671, 1973.
  32. Tosun, F. ve Acar, Z., Kışlık Hububat (Arpa) Hasadından Sonra Dört Farklı Sıra Aralığı Mesafesinde Dört Değişik Silajlık Mısır Çesidinin Ot Verimleri Yönünden Karşılaştırılması. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 322-331, izmir, 1991.
  33. Crössmann, G., Plant Density and Dry Matter Production in Maize. Z. Ackerund Pflanzenbau, 125(3)232-253, 1967.
  34. Delibaltov, I., Tashkov, G. and Doikov, D., Varieties and Stand Density of Maize Grown as a Silage Catch Crop. Herbage Abst., 43(4)111, 1973.
  35. Bryant, H.T. and Blaser, R.E., Plant Constituents of an Early and a Late Corn Hybrid as Affected by Row Spacing and Plant Population. Agron. J., 60:557-559, 1968.
  36. Lutz, J.A.Jr. and Jones, G.D., Effect of Corn Hybrids, Row Spacing and Plant Population on The Yield of Corn Silage. Agron. J., 61:942-945, 1969.
  37. Hesketh, J.D., Chase, S.S. and Nanda, D.K., Environmental and Genetic Modification of Leaf Number in Maize, Sorghum and Hungarian Millet. Crop Sci., 9(4)460-463, 1969.
  38. Cummins, D.G. and Dobson, Jr. J.W., Corn For Silage as



Influenced by Hybrid Maturity, Row Spacing, Plant Population and Climate. Agron. J., 65:240-243, 1973.

39. Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., Tarımsal Ekoloji. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Ders Notları Yay. No:47, Tokat, 1991.
40. Duncan, W.G. and Hesketh, J.D., Net Photosynthetic Rates, Relative Leaf Growth Rates and Leaf Numbers of 22 Races of Maize Grown at Eight Temperatures. Crop Sci., 8(6)670-674, 1968.
41. Bonoparte, E.N.A. and Brawn, R.I., Effect of Plant Density and Planting Date on Leaf Number and Some Developmental Events in Corn. Canadian J. of Plant Sci., 56(3)691-698, 1976.
42. Gagro, M., Effect of Nitrogen and Plant Population on LAI Number of Leaves in The Maize Hybrids BcSK 39-41 and OsSK 218. Field Crop Abst., 32(2)106, 1979.
43. Mikhail, S.M. and Shalaby, Y.Y., An Attempt For Interpreting Differences of Barren and Two Ear Maize Plants. Herbage Abst., 50(4)152, 1980.
44. Nordestgaard, A., Combined Experiments on Plant Density, Row Spacing and Nitrogen Fertilizing of Maize For Ensiling. Herbage Abst., 52(7)322, 1982.
45. Podolak, M., The Effect of Hybrid, Fertilization and Plant Density on Yield of Silage Maize With Various Methods of Cultivation. Herbage Abst., 50(6)228, 1980.
46. Koegzhkov, K.H., Zhelev, R. and Naucheva, R., Changes in Root System Under Different Plant Densities and Their importance For Maize Productivity. Herbage Abst., 41(4) 369, 1971.
47. Dimitrenko, P.A., Afendulov, K.P., Kolbova, M.L., Kukhar-chuk, P.I., Barnash, Z.S. and Zhdanova, A.F., Effect of Plant Density and Fertilizers on Maize Yield. Herbage Abst., 41(3)237, 1971.
48. Sinyagin I.I., Elements of The Contemporary Theory of Plant Spacing. Herbage Abst., 40(2)139, 1970.
49. Cascio, B.L., Irrigation of Fodder Maize as a Function of Plant Density. Herbage Abst., 43(10)310, 1973.
50. Pedreira, J.V.S., Comparison of Maize Cultivars and Spacings For Silage Production. Herbage Abst., 42(4) 398, 1972.

51. Kashirad, A., Palangafkan, D., Influences of Nitrogen, Phosphorus and Population Density on Yield and N, P and K Concentrations of Forage Corn. *Herbage Abst.*, 54(6)123, 1984.
52. Henkel, W., Hussen, I.M., Possibilities of Influencing Fodder Maize Yield and Quality by Sprinkler Irrigation and Plant Density. *Herbage Abst.*, 56(5)285, 1986.
53. Podolak, M., The Effect of Row Spacing on The Yield of Silage Maize in The Maize Production Region. *Herbage Abst.*, 50(8)348, 1981.
54. Nakui, T., Yahara, N. and Takai, S., The Influence of Harvesting Stage and Planting Density on The Nutritive Value and Yield of Maize Silage Made From Crops Grown in Tohoku District. *Agron. J.*, 1985.
55. Hsu, F.H., Hong, K.Y., Lee, K.C. and Hsu, A.L., Yield and Quality of Forage Maize Harvested at Different Growth Stages. *Herbage Abst.*, 58(10)356, 1988.
56. Krzyzewski, J., Baranowski, A. and Piotrowski, J., Yield and Feeding Value of Maize Ensiled at Different Stages of Maturity. *Herbage Abst.*, 58(7)248, 1988.
57. Lorens, G.F., Bennett, J.M. and Logalle, L.B. Differences in Drought Resistance, Between Two Corn Hybrids. II. Component Analysis and Growth Rates. *Agron. J.*, 79: 808-813, 1987.
58. Redelfs, M.S., Stone, L.R., Kanemaus, E.T. and Kirkham, M.D., Greenness-Leaf Area Index Relationships of Seven Row Crops. *Agron. J.*, 79:254-259, 1987.
59. Wolfe, D.W., Henderson, D.W., Hsiao, T.C. and Alvino, A., Interactive Water and Nitrogen Effects on Senescence of Maize I. Leaf Area Duration, Nitrogen Distribution and Yield. *Agron. J.*, 80:859-864, 1988.
60. Manga, N., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T., Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Mısır Çeşitlerinde Hasat Zamanının Hasıl Verimi Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 399-408, izmir, 1991.
61. Rutger, J.N., Relationship of Corn Silage Yields to Maturity. *Agron. J.*, 61:68-70, 1969.
62. Hawthorne, W.A., An Agronomic and Nutritional Evaluation of Maize (*Zea mays* L.) in a Mediterranean-Type Environment *Maize Abst.*, 2(2)124, 1986.

63. Düzgünes, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E.Ü. Matbaası, İzmir, 1963.
64. Yurtsever, N., Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Yay., Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, 1984.
65. Sencar, Ö., (Sözlü Görüşme) Tokat, 1991.
66. Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N., Tarla Bitkileri Üretimi. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 11, Ders Kitabı: 4, Tokat, 1991.

