

**ERZURUM ŞARTLARINDA SİLAJLIK AMACIYLA YETİŞTİRİLEN
BAZI BİTKİLERİN VERİM, BİTKİSEL ÖZELLİKLER VE SİLAJ
KALİTESİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Erdal GÜNEY

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mustafa TAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

2006

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERZURUM ŞARTLARINDA SİLAJLIK AMACIYLA
YETİŞTİRİLEN BAZI BİTKİLERİN VERİM, BİTKİSEL
ÖZELLİKLER VE SİLAJ KALİTESİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**


Erdal GÜNEY

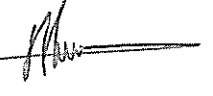
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

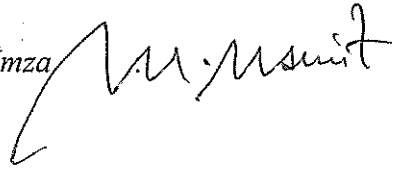
ERZURUM
2006

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Mustafa TAN danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Erdal GÜNEY tarafından hazırlanan bu çalışma 07.07.2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa TAN İmza : 

Üye : Doç. Dr. Binali ÇOMAKLI İmza : 

Üye : Doç. Dr. Muhlis MACİT İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım


(İmza)

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Enstitü Müdürü V

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM ŞARTLARINDA SİLAJLIK AMACIYLA YETİŞTİRİLEN BAZI BİTKİLERİN VERİM, BİTKİSEL ÖZELLİKLER VE SİLAJ KALİTESİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Erdal GÜNEY

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa TAN

Araştırma, 2005 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulu deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemede mısırın 6 (Arifiye, TC-513, OSSK-596, OSSK-644, Karadeniz Yıldızı ve TTM-813), ayçiçeğinin 4 (Erzurum, Tekirdağ, Sirena ve C70165), kocadarının 4 (Edirne, Diyarbakır, Rox ve Early Sumac), sudanotunun 2 (Gözde-80 ve Greenchoa) ve kocadarı x sudanotu melezlerinin 4 (P-988, Grazer N2, Sweet Sioux ve Sugar Leaf) çeşidi olmak üzere toplam 20 materyal silajlık amacıyla incelemeye alınmıştır. Üç tekerrürlü olarak yürütülen araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada bitkisel materyallerin gelişme durumu, yaş ve kuru madde verimi, kuru madde oranı, bitki boyu, sap kalınlığı, yaprak, sap ve generatif aksam oranı, ADF, NDF ve ham protein oranı, silajların fiziksel değerlendirilmesi ile silaj pH'sı ve Flieg puanları incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Araştırmada ele alınan genotipler 6 Eylül 2005 tarihinde don meydana geldiği için erken hasat edilmek zorunda kalmıştır. Hasat sırasında sadece ayçiçeği çeşitleri silajlık olgunluğa ulaşmış, diğer türler erken hasat edilmiştir. En yüksek yaş ve kuru madde verimleri mısır çeşitlerinden alınmış, bunları ayçiçeği çeşitleri takip etmiştir. OSSK-596 ve TC-513 mısır çeşitleri en yüksek yaş ot verimi vermişlerdir (7876 ve 7544 kg/da). En yüksek kuru madde oranları Gözde-80 sudanotu çeşidi ve Edirne ile Diyarbakır kocadarı populasyonlarında belirlenmiştir. Araştırmada mısır çeşitleri uzun boylu ve kalın saplı, ayçiçeği çeşitleri en fazla generatif aksam oluşturan materyaller olarak tespit edilmişlerdir. Ayçiçeği çeşitleri genel olarak yüksek ham protein ve ADF oranına, düşük NDF oranına sahip olmuşlardır. Fiziksel değerlendirmeye göre mısır çeşitleri silajlarının iyi, ayçiçeği çeşitleri silajlarının kötü-değeri az, diğer materyallerin silajlarının ise orta kalite sınıfına girdiği belirlenmiştir.

2006, 53 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Silaj, Mısır, Kocadarı, Sudanotu, Ayçiçeği, Kocadarı x Sudanotu Melezleri, Verim, Bitkisel Özellikler, Silaj Kalitesi

ABSTRACT

Master Thesis

EVALUATION OF YIELD, PLANT CHARACTERISTICS AND SILAGE QUALITY OF SOME SILAGE PLANTS IN ERZURUM CONDITIONS

Erdal GÜNEY

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa TAN

This research was carried out at irrigated experiment field of Agricultural Faculty of Atatürk University in 2005. 6 maize cultivars (Arifiye, TC-513, OSSK-596, OSSK-644, Karadeniz Yıldızı and TTM-813), 4 sunflowers (Erzurum, Tekirdağ, Sirena and C70165), 4 sorghum (Edirne, Diyarbakır, Rox ve Early Sumac) genotypes, 2 sudangrass (Gözde-80 and Greenchoa) and 4 sorghum x sudangrass hybrids (P-988, Grazer N2, Sweet Sioux and Sugar Leaf) were used for making silage. The experiment was designed as randomized complete block design with three replications. The growth of genotypes, green and dry matter yields, dry matter rates, plant heights, stem thickness, rate of leave, stem and generative parts, rates of ADF, NDF and crude protein, physical evaluation of silages, and pH and flied points of silages were investigated in present study. The results were summarized as follows;

The genotypes investigated in research were harvested compulsorily due to frost occurred on September 6th, 2005. Only sunflower varieties reached to silage maturity, other species were harvested early. The highest green and dry matter yields were obtained from maize varieties and then sunflower genotypes. OSSK-596 and TC-513 maize varieties had the highest green yield (7876 and 7544 kg /da). The highest dry matter rates were found in Gözde-80 sudangrass variety, Edirne and Diyarbakır sorghum populations. The maize varieties in this research were tall and thick stems and sunflower varieties resulted in the most generative part rates. The sunflower varieties had generally high crude protein and ADF rates, low NDF rate. According to physical evaluation, the silages of maize varieties had good quality, on the other hand sunflower varieties had low value and the other silage materials had medium silage quality.

2006, 53 pages

Keywords: Silage, Maize, Sunflower, Sorghum, Sudangrass, Sorghum x Sudangrass Hybrids, Yield, Plant Characteristics, Silage Quality

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum bu çalışmanın her aşamasında desteğiyle yardımcı olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa TAN'a, Sayın Prof. Dr. Yunus SERİN'e, Sayın Prof. Dr. Ali KOÇ'a, Sayın Doç. Dr. Binali ÇOMAKLI'ya, Sayın Dr. H. İbrahim ERKOVAN'a, Sayın Araş. Gör. Mahmut DAŞÇI'ya (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü) en içten teşekkürlerimi sunarım. Teknik ve idari yönden sağladığı kolaylıklardan dolayı da Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Şahin AKTEN'e (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü) ve tez yazımında yardımcı olan değerli meslektaşım Sayın Zir. Y. Müh. Yalçın KARADUTLU'ya teşekkürü borç bilirim.

Erdal GÜNEY
Haziran 2006

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 5 |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM..... | 11 |
| 3.1. Materyal..... | 11 |
| 3.1.1. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri | 12 |
| 3.1.1.a. Araştırma sahasının iklim özellikleri..... | 12 |
| 3.1.1.b. Araştırma sahasının toprak özellikleri..... | 13 |
| 3.2. Yöntem..... | 14 |
| 3.2.1. Deneme planı ve ekim..... | 14 |
| 3.2.2. Bakım..... | 15 |
| 3.2.3. Hasat ve silaj yapımı | 15 |
| 3.2.4. İncelenen konular | 15 |
| 3.2.4.a. Gelişme durumu | 15 |
| 3.2.4.b. Yaş ot verimi (Silajlık verim)..... | 16 |
| 3.2.4.c. Kuru madde verimi..... | 16 |
| 3.2.4.d. Kuru madde oranı..... | 16 |
| 3.2.4.e. Bitki boyu | 16 |
| 3.2.4.f. Sap kalınlığı | 16 |
| 3.2.4.g. Yaprak ve sap oranı..... | 16 |
| 3.2.4.h. Koçan/Tabla/Salkım oranı..... | 17 |
| 3.1.4.1. Silaj ham protein oranı | 17 |
| 3.2.4.i. Fiziksel değerlendirme | 17 |
| 3.2.4.j. Silaj pH'sı ve flieg puanı | 18 |
| 3.2.4.k. ADF ve NDF oranları | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.5. İstatistiksel değerlendirme | 19 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA | 20 |
| 4.1. Gelişme durumu | 20 |
| 4.2. Yaş ot verimi | 23 |
| 4.3. Kuru madde verimi | 27 |
| 4.4. Kuru madde oranı | 28 |
| 4.5. Bitki boyu | 30 |
| 4.6. Sap kalınlığı | 32 |
| 4.7. Sap oranı | 34 |
| 4.8. Yaprak oranı | 36 |
| 4.9. Koçan/Tabla/Salkım oranı | 37 |
| 4.10. ADF (Acid detergent fiber) oranı | 38 |
| 4.11. NDF (Neutral detergent fiber) oranı | 41 |
| 4.12. HP (Ham protein) oranı | 41 |
| 4.13. Silajların fiziksel değerlendirilmesi | 43 |
| 4.14. Silaj pH'sı ve flieg puanı | 46 |
| 5. SONUÇ | 48 |
| KAYNAKLAR | 50 |
| ÖZGEÇMİŞ | |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 4.1. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin yeşil ot verimleri..... | 26 |
| Şekil 4.2. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin kuru madde oranları..... | 29 |
| Şekil 4.3. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin boyları..... | 33 |
| Şekil 4.4. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin koçan/tabla/salkım oranları. | 39 |
| Şekil 4.5. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin ham protein oranları..... | 43 |
| Şekil 4.6. Farklı tür ve çeşitlerden elde edilen silajların flieg puanları..... | 47 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | | |
|--------------|---|----|
| Çizelge 3.1. | Denemede ele alınan silajlık türler ile çeşitleri/ varyeteleri/ populasyonları..... | 11 |
| Çizelge 3.2. | Erzurum ilinde 2005 yılı ve uzun yıllar ortalamasına (1929-2004) ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri | 12 |
| Çizelge 3.3. | Deneme sahası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .. | 13 |
| Çizelge 4.1. | Deneme konularına ait varyans analizi ve F değerleri | 20 |
| Çizelge 4.2. | Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin hasat sırasında gelişme durumları | 21 |
| Çizelge 4.3. | Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin yaş ot ve kuru madde verimi ile kuru madde oranları | 24 |
| Çizelge 4.4. | Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin bitki boyu ve sap kalınlıkları | 31 |
| Çizelge 4.5. | Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin sap, yaprak ve koçan/tabla/salkım oranları | 35 |
| Çizelge 4.6. | Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin ADF, NDF ve ham protein oranları | 40 |
| Çizelge 4.7. | Farklı tür ve çeşitlerden yapılan silajların fiziksel özelliklerine ve flieg puanına göre değerlendirilmesi | 44 |

1. GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye hayvancılığı için çok önemli bir merkez konumundadır. Geniş mera ve çayır arazileri hayvancılık için büyük bir potansiyel oluşturur. Nitekim bölgedeki hayvancılık büyük oranda meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Ancak Doğu Anadolu Bölgesinde kış ayları çok uzun ve soğuk geçmekte, bu nedenle hayvanların uzun süre barınaklarda beslenmesi gerekmektedir. Bölgemiz hayvancılığının en önemli sorunu farklı dönemlerde kaba yem ihtiyacının karşılanamamasıdır. Tarım arazilerinde ekimi yapılan yem bitkilerinin oranı bu bölgede ülkemiz genelinden yüksek olmasına rağmen, yine de mevcut hayvan varlığı için ihtiyaç duyulan kışlık kaba yem yeterince karşılanamamaktadır. Bu yüzden Doğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımı hem alan olarak, hem de verim olarak geliştirilmelidir. Üretim artışını gerçekleştirebilmek için yem bitkisi türleri çeşitlendirilmeli ve yüksek verim sağlayacak teknikler uygulanmalıdır.

Hayvancılığımızın gelişmesi; yüksek verimli kültür ırkı hayvanların kullanımının yanında kaliteli kaba yem kullanımına da bağlıdır. Kış mevsiminde et ve süt verimini artırmak için diğer mevsimlerde bol bulunan yeşil yem bitkilerinin silaj yapılarak saklanması ve kış aylarında hayvanlarımıza taze, sulu ve yüksek kaliteli yem olarak yedirilmesi son yıllarda büyük bir önem kazanmıştır. Üreticilerimiz kaba yem sıkıntısının yaşandığı dönemlerde (kış aylarında) zorunlu olarak hayvanlarını besin maddesi içeriği düşük tahıl samanı ile beslemektedirler. Ancak bütün dünyada kış dönemi besisinde silaj tekniği vazgeçilmez hale gelmiştir. Silajın ülkemizde de yaygınlaştırılmasıyla özellikle kış aylarında kaliteli kaba yem açığı kapatılabilir.

Silaj, taze ve yeşil yem bulmanın zor olduğu kış aylarında hayvanlara yedirilmek üzere, su bakımından zengin, karbonhidrat içeriği yüksek olan bitkilerin parçalandıktan sonra havasız ortamda belirli bir süre bekletilerek ekşitilmesi ile elde edilen bir yemdir. Bu amaçla kullanılan bitkilere silaj bitkileri, bütün yıl boyunca yedirilmek üzere saklanmasına da silolama denir.

Silaj yapmak suretiyle kaba yapılı bitkiler hayvanlar tarafından daha kolay yenilebilir ve sindirilebilir hale gelmektedir. Taze yem bulmanın zor olduğu kış aylarında hayvanlara sulu yem verme fırsatı yakalanmaktadır. Yine silaj yapıldığı zaman yaprak kayıpları azalmakta, otlar özel tekniklerle muhafaza edildiğinden olumsuz çevre şartlarından korunmaktadır.

Silaj tekniği çok eski zamanlardan beri kullanılmasına rağmen 1950'li yıllardan sonra çok hızlı gelişme göstermiştir. Özellikle ABD ve Avrupa ülkelerinde silaj kullanımı yaygınlaşmıştır. Ülkemizde son 15-20 yıldır kültür ırkı hayvanların yaygınlaşması ile birlikte silaj yapan işletme sayısında belirgin artışlar gözlenmektedir. Ancak ülkemizde silaj konusunda yaşanan gelişmeler daha çok batı bölgelerimizde sınırlı kalmış, özellikle Doğu Anadolu'da kayda değer gelişme olmamıştır. Bu durum mısırın bölgede yaygın yetiştiriciliğinin yapılmaması ve üretiminde karşılaşılan bazı risklerden kaynaklanmaktadır. Bilhassa Erzurum, Bayburt, Ağrı, Kars ve Ardahan platosu mısır tarımı için riskli bir coğrafyadır. Bilindiği gibi silajın en önemli bitkisi mısır olup silaj tekniğinin gelişmiş olduğu yerlerde sorunsuz olarak mısır yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Türkiye'nin batı bölgelerinde son 15-20 yıldır görülen silaj konusundaki gelişmeler birazda hibrit mısır çeşitlerinin yaygınlaşmasından kaynaklanmıştır. Mısır, bir sıcak mevsim bitkisi olup başarılı bir yetiştiricilik için en az üç aylık don olmayan güvenli bir periyoda ihtiyaç vardır. Erzurum, Kars platosunda vejetasyon süresinin kısa olması ve ilkbaharın son donlarının geç, sonbaharın ilk donlarının ise erken gelmesi mısır tarımını zorlaştırmaktadır. Son zamanlarda erkenci mısır çeşitlerinin piyasaya sürülmesi ile birlikte vejetasyon süresinin kısa olduğu Erzurum ve benzeri yerlerde de silajlık mısır tarımı yapılabilme noktasına gelmiştir. Ancak sürekli piyasaya çıkan yeni çeşitlerin değişik ekolojilerde test edilmesi, adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Mısır, sahip olduğu karbonhidrat ve yüksek kuru madde içeriği nedeniyle mayalanması çok kolay olan harika bir silaj bitkisidir. Birim alana veriminin yüksek olması, tohumunun kolay bulunabilmesi ve yetiştiriciliğinin mekanizasyona uyumlu olması diğer avantajlarıdır.

Mısır silaj için çok uygun bir tür olmasına rağmen ekolojik isteklerinin seçici olması ilkbahar ve sonbahar donlarından zarar görmesi ekim alanlarını kısıtlamaktadır. Ayrıca yeni ekilmiş mısır tarlalarında karga ve benzeri kuşların zararları çok büyük boyutlara ulaşmaktadır. Erzurum gibi yüksek rakımlı yerlerde mısırın ekim döneminde tahıllar henüz tane oluşturmadığı için yeni ekilmiş mısır tohumları kuşlar için cazip bir besindir. Kuşlar çimlenmekte olan mısır tanelerini yiyerek büyük zarar oluşturmaktadırlar.

Silaj yapımının ekonomik anlamda hayvancılık yapmak için şart olması ile birlikte değişik alternatif silaj bitkileri de gündeme gelmiştir. Mısır yetiştiriciliğinin mümkün olmadığı yerlerde ve sulanamayan yerlerde kocadarı (*Sorghum vulgare*) varyeteleri silajlık bitki olarak ön plana çıkmaktadırlar. Kurağa çok dayanıklı olan kocadarı sulu arazilerde de yetiştirilmekte ve yüksek verimler alınmaktadır. Bunun yanında sudanotu (*Sorghum sudanense*) ve kocadarı x sudanotu melezleri de son yıllarda üzerinde durulan silajlık yem bitkilerdir. Yılmaz (2000) Van koşullarında yaptığı çalışmada mısır çeşitlerinden daha yüksek verimli olan kocadarı, sudanotu ve melez çeşitler belirlemiştir.

Ayçiçeği, silajlık olarak ülkemizde pek fazla kullanım alanı bulamamış olmakla birlikte yabancı ülkelerde çok fazla kullanılmaktadır. Yüksek üretim potansiyeli ve besleme değeri nedeniyle silajlık kullanıma uygundur. Ayçiçeği Doğu Anadolu Bölgesi'nin en kısa vejetasyon süresine sahip olan yerlerinde dahi yetiştirilmektedir. Tarımı kolaydır, kurağa dayanıklı olduğu için sulanmadan da yetiştirilebilir. Daha düşük sıcaklıklara dayanıklı olup ilkbaharın son donlarından ve sonbaharın ilk donlarından daha az zarar görmektedir. Ayrıca bu bitki ekildikten sonra mısır gibi kuş zararına maruz kalmamaktadır. Nitekim ABD'nin yüksek rakıma sahip Montana gibi bölgelerinde ayçiçeği silajlık olarak mısırdan daha çok kullanılmaktadır. Ayçiçeği yetiştiriciliği mısıra göre bazı üstünlüklere sahiptir. Ancak silaj kalitesi açısından değeri mısırdan daha düşüktür. Ayçiçeği silajı mısıra göre daha fazla protein ve kalsiyum ihtiva ederken, daha az sindirilebilir besin maddesi ve daha fazla lignin biriktirmektedir (Putnam *et al.*1990).

Bölgemizde silaj tekniğinin yaygınlaşması için silajlık bitki yetiştiriciliğindeki sıkıntuların aşılması şarttır. Bir yandan yeni ıslah edilen melez mısır çeşitlerinin bölgemiz şartlarına adaptasyonu incelenirken, diğer yandan da alternatif silaj bitkileri üzerinde durulmalıdır. İlk aşamada kocadarı, sudanotu, melezler ve ayçiçeği silajlık mısıra alternatif gibi görünmektedir. Ancak bu bitkilerin bölgemiz şartlarındaki silajlık performansları konusunda fazla bir bilgi yoktur. Bu araştırma Erzurum ve benzeri ekolojiler için erkenci mısır, kocadarı, sudanotu, melezler ve ayçiçeği çeşit/hatlarının adaptasyonu amacıyla yapılmıştır. Mevcut şartlarda silajlık verim ve kalitesi yüksek olan genotiplerin belirlenmesine çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Değişik ekolojik şartlarda yetiştirilebilecek silajlık bitkiler ve bunların silaj kaliteleri üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar bazen tür bazında, bazen de varyete bazında tavsiyeler ortaya koymuşlardır. Bu konuda yapılan araştırmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Silaj amacıyla yetiştirilen bitkiler değişik ekolojilerde değişik sonuçlar verebilmektedir. Ayrıca farklı özelliklere sahip olan çeşitlerin tarımsal istekleri de farklılık gösterir. Bu nedenle silaj bitkilerinden alınan verimler çeşitlere, çevre şartlarına ve kültürel uygulamalara göre değişir. Dört sudanotu melez çeşidini (Growers, Pioneer- 988, J-91 ve Sugar Leaf) farklı sıra aralıkları ile yetiştiren Tekeli ve Turhan (1991) en fazla yeşil ot verimini 52.5 cm sıra aralığından elde etmişlerdir. En fazla yeşil ot verimini 4221 kg/da ile Growers çeşidinde belirlemişlerdir. Samsun'da yapılan bir çalışmada da Rox, Leoti ve Early Sumac silajlık sorgum çeşitlerinin en verimli olduğu ve bunların dekara 7 kg azotla gübrenmesi gerektiği belirlenmiştir (Tosun ve Özbilen 1991). Manga vd. (1991) ise ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır çeşitlerinden Cargill-967, MF-714 ve PX-9646 çeşitlerini daha verimli bulmuşlar; en uygun hasat zamanlarını hamur olum ve süt olum dönemleri olarak belirlemişlerdir.

Ankara koşullarında silajlık sorgum çeşitlerinde (Early Sumac, Leoti ve Rox) azotlu gübrelemenin etkisini araştıran Sevimay vd. (2001) çeşitlerde bazı özellikleri de belirlemişlerdir. Araştırmacılar Leoti çeşidini en uzun boylu ve en kalın saplı çeşit olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada dekara 15 kg azot uygulamasının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sorgum, darı ve mısır silajlarının sığır beslenmesinde kullanıldığı bir araştırmada sorgum ve darı silajının toplam besin maddeleri oranı benzer olmuştur. Sindirilebilir protein oranı darı silajında en yüksek değerde bulunmuştur, fakat darı silajının mayalanması diğerlerine göre daha kötü olmuştur. Besleme denemesi sonucunda süt

üretimi ve süt kompozisyonu silajlık çeşitlerden etkilenmemiştir. Ancak silaj kuru madde alımı sorgumda mısır ve darıdan daha yüksek bulunmuştur (Miaki *et al.* 1990).

Putnam *et al.* (1990) ayçiçeği, mısır ve yonca silajlarında toplam sindirilebilir besin maddesi oranlarını sırasıyla %67.0, 69.0 ve 58.0 olarak bildirmişlerdir. Yine bu bitkilerde ham protein oranını %11.5, 7.8 ve 18.0; yağ ve benzeri maddelerin oranını %11.0, 2.9 ve 2.2 olarak açıklamışlardır.

Öztürk ve Akkaya (1996) Erzurum şartlarında ele aldıkları 25 mısır çeşidinde silajlık verim ve bazı bitkisel özellikleri incelemişlerdir. 1991 ve 1992 yıllarında çeşitler için silajlık olgunlaşma sürelerini 117.0 ve 112.2 gün, hasıl verimlerini 6811 ve 6321 kg/da, kuru madde verimlerini 1653 ve 1461 kg/da ve ham protein oranlarını %5.25 ve 5.80 olarak bulmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre Erzurum Ovasında geç gelişen çeşitlerin riskli olduğunu, erkenci ve nispeten yüksek verimli olan Inra-260, Inra-380 ve Tortum-1 çeşitlerinin ümitvar olduklarını ileri sürmüşlerdir. Yine Erzurum'da yapılan bir çalışmada (Tosun 1967) silajlık mısır çeşitleri incelenmiş, ortalama kuru madde oranı %26.2 bulunmuştur. Araştırmada en erkenci çeşit olan M-222 %32.0, en geççi olan M-620 çeşidi ise %22.4 oranında kuru maddeye sahip olmuştur.

Çukurova koşullarında mısır, tane sorgum, silaj sorgum, sudanotu, sorgum-sudanotu melezi, süpürge darısı, şeker mısır, at dişi mısır ve patlak mısır ikinci ürün olarak yetiştirilip farklı biçim zamanlarında biyolojik verimleri incelenmiştir. En yüksek verimler son biçim dönemlerinde alınırken, kullanılan bitkisel materyaller içerisinde silaj sorgum, at dişi mısır ve sudanotu en yüksek verimi sağlamışlardır (Aslangiray vd. 1991).

Tokat şartlarında İptaş ve Avcıoğlu (1997) silajlık sorgum (Early Sumac), sudanotu (Kompozit Aksu-78), mısır (TTM-815) ve sorgum-sudanotu melezi (Pioneer-988)'ni ele alarak farklı hasat dönemlerinde silaj niteliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak dört türde de süt olum döneminde hasat edilip silaj yapılırsa, herhangi bir katkı maddesine

ihhtiyaç duyulmadan kalite ve niteliği yüksek silo yemi elde etmenin mümkün olduğunu belirlemişlerdir.

Çukurova şartlarında yetiştirilen bazı yıllık yem bitkilerinin silaj kalitesi üzerinde çalışmalar yapan Türemiş vd. (1997) sorgum silajında kuru madde ve sirke asidi oranının; mısır silajında ise ham protein oranı ve tereyağ asidi oranının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

şanlıurfa'da 1994 ve 1995 yıllarında silajlık mısır, sorgum ve sorgum-sudanotu melezlerinin incelendiği bir araştırmada her bir türe ait 2 varyete verim ve silaj özellikleri yönünden test edilmiştir. Araştırma sonucunda silajlık sorgum ve melez çeşitlerin silajlık mısır çeşitlerinden daha fazla verim verdiği, bu bitkilerin hamur olum döneminde hasat edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Silajın fiziksel özellikleri (renk, koku ve strüktür) yönünden; LG-55 mısır çeşidi ile Rox sorgum çeşidi her iki yılda da en yüksek kalite puanını almıştır (Güçük ve Baytekin 1999).

Gül ve Başbağ (1999) Diyarbakır şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silaj sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezleri adaptasyon çalışmasında sorgumdan 10, sudanotu ve melezlerinden 6 çeşidi incelemeye almışlardır. Yeşil ot verimlerini sorgumlarda 3405-8175 kg/da, sudanotu ve melezlerinde ise 4156-5235 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Sonuçta Diyarbakır koşulları için FS 25E sorgum çeşidi ile sudanotu ve melezlerinden P-988 ve Gözde-80 çeşitlerini önermişlerdir. Araştırmada Sucro Sorgo 506 en uzun boylu (268 cm), Early Sumac en fazla yaprak (%26) ve Sucro Sorgo 506 en fazla sap (%81.1) oranına sahip çeşit olarak bulunmuştur.

Van sulu şartlarında yürütölen bir araştırmada silajlık amacıyla sorgum (*Sorghum bicolor*), sudanotu (*Sorghum sudanense*) ve sorgum-sudanotu melez çeşitleri adaptasyona alınmıştır (Yılmaz, 2000). 18 çeşit veya populasyonun incelendiği araştırmada P-988, GW-9110, Sugar Leaf, Leoti, Grass II ve Sweet Sioux çeşitleri en yüksek hasıl ve kuru ot verimini vermişlerdir. Bu çeşitlerden ortalama 5140-5475 kg/da

yeşil ot ve 1740-1975 kg/da kuru ot elde edilmiştir. Rox ve Ness-695 çeşitleri yaprak oranı (%24.6 ve 22.4) en yüksek çeşitler olarak tespit edilmişlerdir.

Yine yemlik sorgumda sıra aralığı ve azotlu gübrelerin ele alındığı bir araştırmada 4 sorgum çeşidi (Gözde-80, Rox, Grazer N2 ve Early Sumac) incelemeye alınmıştır. Diyarbakır şartlarında yemlik sorgum yetiştiriciliği için 30-40 cm sıra aralığı, 20 kg/da N gübrelemesi ve 2 kg/da ekim normu tavsiye edilmiş, Grazer N2 çeşidi 6560 kg/da ile en yüksek ortalama yeşil ot verimi sağlamıştır (Gül vd. 2003).

Geren vd. (2003) İzmir ekolojik şartlarında 6 mısır çeşidini ikinci ürün olarak silajlık amacıyla yetiştirmişler ve silaj kalitesi ile bitkisel özellikleri incelemişlerdir. Bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaprak oranı ve koçan sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Bu özellikler yönünden silajlık yetiştiriciliğe C-955 ve P-3223 çeşitlerinin uygun olduğunu ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar silaj rengi bakımından Frassino ve Molto çeşitlerinde en yüksek puanları belirlemişlerdir. En düşük silaj pH değeri (3.94) C-955, en yüksek flieg puanı (99.8) P-3223 ve en yüksek kuru madde oranı (%27.01) Molto çeşidinde belirlenmiştir.

Brezilya'da silajlık ayçiçeği varyetelerinin tarımsal özelliklerinin incelendiği bir araştırmada 12 melez ayçiçeği kullanılmıştır (Tomich *et al.* 2003). Çeşitler arasında silajlık yeşil ot verimi çok büyük farklılıklar göstermiş (2630-2120 kg/da), ancak gövde ve tabla çapı yönünden fark bulunamamıştır.

Lardy ve Anderson (2003) ayçiçeği silajının ham protein, yağ, P ve Ca oranı bakımından mısır silajından zengin olduğunu, protein oranının buğdaygil yem bitkilerine yakın olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayçiçeğinde mısıra göre kuru madde içeriğinin düşük olmasını silaj yapımında en büyük olumsuzluk olarak bildirmişlerdir.

Silaj amacıyla mısır yetiştiriciliğinin çok zor olduğu Montana'da yapılan bir çalışmada, ayçiçeği yetiştirilerek 5459-7444 kg/da yeşil yem elde edilmiştir. Bu verimler Montana'da yetiştirilen mısırın 2-3 katıdır (Anonymous 2004).

Yılmaz ve Akdeniz (2000) sorgum çeşitlerinde bitki sıklığının ot verimine etkisini saptamak amacıyla Rox, Early Sumac, Leoti çeşitleri ile Maraş ve Diyarbakır yerli populasyonlarını kullanmışlardır. Ekim sıklıklarının (40, 60, 80, 100 ve 120 bitki/m²) yeşil ve kuru ot verimi üzerine etkisi önemli olmuş, bitki sıklığı arttıkça verim ve bitki boyu artmıştır. Sap oranı, yaprak oranı ve salkım oranındaki değişimler önemli olmamıştır. Bu araştırmada en yüksek yaş ve kuru ot verimleri Maraş yerli populasyonundan elde edilmiştir.

Hatay koşullarında yürütülen bir araştırmada ikinci ürün olarak ekilen bazı sorgum çeşitlerinde gübreleme ve ekim sıklığının etkileri incelenmiştir. Sorgum çeşitlerinden Early Sumac, Rox, Grazer N2 ve Gözde-80 kullanılmıştır. Uygulanan gübre dozları verimi etkilemiş, ekim sıklığının etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Yeşil ot verimleri ilk yıl 6144-6819, ikinci yılda ise 7383-7709 kg/da olarak belirlenmiştir (Yılmaz vd. 2003a). Yine Hatay şartlarında yapılan bir başka araştırmada 24 melez mısır çeşidi silajlık olarak denenmiş; Dracma, P-3223 ve D-711 çeşitleri yüksek verimli olarak bulunmuştur (Yılmaz vd. 1999).

Silajlık sorgum türleri gelişme dönemi uzun olan ılıman bölgelerde ikinci ürün olarak kullanılmaya uygundur. Diyarbakır'da 1995 ve 1996 yıllarında yürütülen bir araştırmada Gül ve Baytekin (1999) farklı sorgum çeşitlerini ikinci ürün olarak yetiştirmişlerdir. Early Sumac, Sucro Sorgo 506 ve FS 25E çeşitlerinin kullanıldığı bu çalışmada yeşil ot verimleri 5355-8173 kg/da arasında değişmiş, en verimli çeşit FS 25E olarak belirlenmiştir.

Silajlık olarak kullanılan materyallerin genotipine bağlı olarak besleme değerlerinde de büyük değişiklikler görülmektedir. Ayrıca besleme değeri silaj tekniğine ve kullanılan

katkı maddelerine göre de değişir. Süt olum döneminde biçilen mısır, kocadarı ve ayçiçeğinin besin değerlerini araştıran Denek vd. (2004) katkı maddelerinin (üre, melas ve buğday kırması) silaj pH'sını yükselttiğini, bu nedenle katkısız silolamaların daha uygun olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar katkısız mısır, kocadarı ve ayçiçeğinde pH değerlerini 4.07, 4.10 ve 4.27, invitroda kuru madde sindirim oranlarını %60.75, %51.57 ve %80.85 olarak bulmuşlardır.

Dukic *et al.* (2003) Yugoslavya şartlarında 5 sorgum ve sudanotu çeşidinin verim, kalite ve enerji değerlerini incelemiş ve önemli farklılıklar belirlemişlerdir. Çeşitlerin yaş ot verimleri 4410-5320 kg/da, kuru madde oranları %13.1-16.0 arasında değişmiştir. Ham protein verimleri ise 86.5-92.0 kg/da arasında gerçekleşmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, 2005 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada değişik kaynaklardan sağlanan 6 melez mısır, 4 kocardarı, 4 ayçiçeği, 2 sudanotu ve 4 kocardarı x sudanotu melez çeşidi kullanılmış olup bunlara ait kısa bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir. Tarla denemesinde gübre olarak amonyum sülfat (%20-21 N) ve triple süperfosfat (%43-45 P₂O₅) kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede ele alınan silajlık türler ile çeşitleri/varyeteleri/populasyonları

| Türler | Çeşit/Varyete/Populasyon | Temin Edildiği Yer |
|--|--------------------------|---------------------------|
| <i>Zea mays</i> (Mısır) | Arifiye | Sakarya Tar. Arş. Enst. |
| | Karadeniz Yıldızı | Karadeniz Tar. Arş. Enst. |
| | TTM-813 | Karadeniz Tar. Arş. Enst. |
| | SZE-TC513 | Alp Tarım |
| | OSSK-596 | Tareks A.Ş. |
| | OSSK-644 | Tareks A.Ş. |
| <i>Sorghum bicolor</i> (Kocardarı) | Early Sumac | Ankara Üniv. Ziraat Fak. |
| | Rox | Ankara Üniv. Ziraat Fak. |
| | Edirne | Keşan-Edirne |
| | Diyarbakır | Dicle Üniv. Ziraat Fak. |
| <i>Helianthus annuus</i> (Ayçiçeği) | C70165 | Advanta A.Ş. |
| | Sirena | May Agro A.Ş. |
| | Tekirdağ | Malkara-Tekirdağ |
| | Erzurum | Pasinler-Erzurum |
| Kocardarı x Sudanotu (Melez Grup) | Sugar Leaf | Ankara Üniv. Ziraat Fak. |
| | Sweet Sioux | Ankara Üniv. Ziraat Fak. |
| | P-988 | Pioneer Tohumculuk |
| | Grazer N2 | May Tohumculuk |
| <i>Sorghum sudanense</i> (Sudanotu) | Gözde-80 | Ankara Üniv. Ziraat Fak. |
| | Greenchoa | NK Tohumculuk |

3.1.1. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.1.a. Araştırma sahasının iklim özellikleri

Araştırma Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan 1869 m rakımlı Erzurum ilinde yürütülmüştür. Erzurum ilinde karasal iklim hakim olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kuraktır. Geçiş mevsimleri olan sonbahar ve ilkbahar kısa, kış dönemi ise uzun sürmektedir. Erzurum ilinin 2005 ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.2’de görülmektedir.

Çizelge 3.2. Erzurum ilinde 2005 yılı ve uzun yıllar ortalamasına (1929-2004) ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri ¹

| Aylar | Aylık Ort. Sıc. (°C) | | Aylık Top. Yağ. (mm) | | Aylık Ort. N. Nem (%) | |
|-----------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | 2005 | 1929-2004 | 2005 | 1929-2004 | 2005 | 1929-2004 |
| Ocak | -13.6 | -8.8 | 26.6 | 22.5 | 76.9 | 76.0 |
| Şubat | -11.3 | -7.6 | 8.9 | 26.5 | 73.3 | 76.0 |
| Mart | -3.1 | -2.8 | 46.5 | 35.0 | 76.8 | 74.0 |
| Nisan | 6.3 | 5.3 | 67.7 | 51.9 | 70.0 | 65.0 |
| Mayıs | 10.6 | 10.6 | 92.1 | 70.5 | 72.2 | 60.0 |
| Haziran | 13.9 | 14.9 | 70.0 | 47.9 | 67.9 | 56.0 |
| Temmuz | 20.2 | 19.3 | 20.3 | 27.4 | 55.1 | 50.0 |
| Ağustos | 20.4 | 19.4 | 24.3 | 17.1 | 54.8 | 47.0 |
| Eylül | 14.0 | 14.7 | 15.4 | 24.4 | 59.1 | 50.0 |
| Ekim | 6.5 | 8.1 | 6.0 | 44.6 | 70.3 | 61.0 |
| Kasım | 1.0 | 1.1 | 15.2 | 33.9 | 77.9 | 72.0 |
| Aralık | -3.9 | -5.6 | 21.1 | 22.9 | 78.5 | 76.0 |
| Top./Ort. | 5.1 | 5.7 | 414.1 | 424.6 | 69.4 | 63.6 |

¹ Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü rasatlarından alınmıştır.

Araştırmanın yapıldığı 2005 yılında yıllık ortalama sıcaklık (5.1°C), uzun yıllar ortalamasından (5.7°C) çok az düşük olmuştur. Bitkilerin ekiminden hasadına kadar geçen süre içerisinde de (Mayıs-Eylül) aylık sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamalarına çok yakın gerçekleşmiştir.

Aylık yağış toplamları da uzun yıllar ortalamasına yakın ve biraz düşüktür (414.1 ve 424.6 mm). Ancak 2005 yılı Haziran ayı yağış toplamı (70.0 mm) uzun yıllar ortalamasından (47.9 mm) belirgin olarak yüksektir.

Deneme yılının ortalama nispi nem oranı (%69.4) uzun yıllar ortalamasına (% 63.6) göre daha yüksek ölçülmüştür. Bu durum bitkilerin yetiştirildiği Mayıs-Eylül periyodunda da belirgin olarak devam etmiştir.

3.1.1.b. Araştırma sahasının toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı alandan alınan toprak örnekleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında analiz edilmiş, bazı fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

Deneme arazisinin toprakları tınlı bünye sınıfına girmektedir. Toprakların pH derecesi 6.9 ile nötr karakter göstermektedir (Aydın ve Sezen 1995). Kireç bakımından (%3.6) az kireçli (Anonim 1982), toplam azot (%0.05) yetersiz, elverişli fosfor (13.7 kg/da P₂O₅) zengin düzeydedir (Aydın ve Sezen 1995).

Çizelge 3.3. Deneme sahası topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| pH | Kireç (CaCO ₃) (%) | Toplam Azot (%) | Elverişli P ₂ O ₅ (kg/da) | Kum (%) | Silt (%) | Kil (%) | Tekstür Sınıfı |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|---|------------|-------------|------------|-------------------|
| 6.9 | 3.6 | 0.05 | 13.7 | 31.5 | 43.2 | 25.4 | Tın |

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı ve ekim

Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ele alınan 6 mısır, 4 ayçiçeği, 4 kocadarı, 2 sudanotu ve 4 kocadarı x sudanotundan oluşan toplam 20 materyal her blokta ayrı ayrı ekilmiştir. Araştırmada 60 parsel yer almış deneme alanı 1288 m² olmuştur. Her parselin genişliği 2.8 m, boyu ise 3 m olduğundan parsel alanı 8.4 m² olmuştur. Mısır ve ayçiçeği ekimleri 70 cm sıra aralığı ile (Kara vd. 1999; Özer *et al.* 2003), kocadarı, sudanotu ve melezler 35 cm sıra aralığı ile (Gül vd. 2003) yapılmıştır. Bu nedenle mısır ve ayçiçeği parsellerinde 4 sıra, kocadarı, sudanotu ve melezlerin parsellerinde 8 sıra yer almıştır.

Ekimler daha önceden hazırlanmış ve düzeltilmiş tohum yatağına 31 Mayıs 2005 tarihinde el ile yapılmıştır. Gübre olarak mısır ve ayçiçeği parsellerine 8 kg/da, kocadarı, sudanotu ve melezlerin parsellerine 5 kg P₂O₅ /da uygulanmış; ayçiçeği parsellerine 10 kg/da; mısır, kocadarı, sudanotu ve melez parsellerine 15 kg N/da verilmiştir (Özer *et al.* 2003; İptaş vd. 1997; Kara vd. 1999). Fosforlu gübrenin tamamı tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere serpilerek karıştırılmıştır. Azotlu gübre ise iki parçaya ayrılarak yarısı ekim sırasında diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm boylandığında uygulanmıştır.

3.2.2. Bakım

Ekimi yapılan bitkiler çıkışı tamamladıktan sonra yaklaşık 20-25 cm boylanmada ilk yabancı ot mücadelesi çapalama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu çapalamada seyreltme de yapılmış, mısır ve ayçiçeği bitkileri 15-20 cm, diğer bitkiler ise 5-10 cm sıra üzeri olacak şekilde seyreltilmiştir. İkinci çapa bitkiler yaklaşık yarım metre boylanmışta boğaz doldurma şeklinde yapılmıştır. Azotlu gübrenin ikinci parçası bu uygulamadan

önce verilmiştir. Yağış ve bitkilerin morfolojik yapıları dikkate alınarak ihtiyaca göre sulama yapılmıştır. Bitkilere Temmuz ve Ağustos ayları içerisinde 5 defa su verilmiştir.

3.2.3. Hasat ve silaj yapımı

Araştırmanın planlanması sırasında mısır, kocadarı, sudanotu ve melezlerinin hamur olum döneminde (Güçük ve Baytekin 1999), ayçiçeğinin ise tablalarda çiçeklenmenin tamamlandığı dönemde (Tan ve Tümer 1996) hasat edilmesi planlanmıştır. Ancak 6 Eylül 2005 tarihinde hava sıcaklığı -2°C ye düşmüş ve buğdaygiller büyük oranda zarar görmüşlerdir. Bu nedenle don zararını müteakip hasat yapıldığından buğdaygiller planlanan döneme ulaşamamışlardır. Ayçiçeği ise hasat döneminde çiçeklenmesini tamamlamış ve tane doldurma dönemine ulaşmıştır. Hasat sırasında her parselden şansa bağlı bitkiler seçilerek silaj makinesi ile parçalanmıştır. Kıyılmış materyal vakit kaybedilmeden 2.5 kg'lık cam kavanozlara doldurularak iyice sıkıştırılmış ve her bir örnekten 3 adet silaj yapılmıştır.

3.2.4. İncelenen konular

Denemeye alınan bitkilerin tarımsal ve morfolojik özelliklerini belirlemek üzere yapılan işlemler Aslangiray vd. (1991); Güçük ve Baytekin (1999); Gül ve Başbağ (1999) ve Geren vd. (2003)'nin izlediği esaslar dahilinde yapılmıştır. Silaj kalite özellikleri ise Akyıldız (1986) ve Kılıç (1986)'nın belirttiği yöntemlerle belirlenmiştir.

3.2.4.a. Gelişme durumu

Her parseldeki bitkilerin hasat sırasındaki durumu değerlendirilmiş ve ulaştıkları olgunlaşma dönemleri gelişme durumu olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.b. Yaş ot verimi (Silajlık verim)

Hasat döneminde parsellerin kenarlarından birer sıra, başlarından ise 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılıp geri kalan alan hasat edilmiştir. Elde edilen yaş verim kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.c. Kuru madde verimi

Hasattan sonra bitki örnekleri önce açık havada daha sonra 105°C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat kurutularak her parselin kg/da cinsinden kuru madde verimleri bulunmuştur.

3.2.4.d. Kuru madde oranı

Parsellerden elde edilen yaş verimler ile kuru madde verimleri oranlanarak kuru madde oranları (%) tespit edilmiştir.

3.2.4.e. Bitki boyu

Hasat sırasında parsellerde ortada bulunan sıralardan 10'ar bitki alınarak boyları ölçülmüş ve ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.2.4.f. Sap kalınlığı

Hasat sırasında alınan 10'ar bitkinin gövdesi orta kısımlardan ölçülerek gövde çapı cm olarak bulunmuştur.

3.2.4.g. Yaprak ve sap oranı

Hasat sırasında bitki boyu için alınan 10 bitkinin yaprakları ve sapsarı ayrılarak fırında kurutulmuş ve tartılıp toplam ağırlığa oranlanmıştır. Elde edilen değerlerden % olarak oranlar bulunmuştur.

3.2.4.h. Koçan/Tabla/Salkım oranı

Ölçümler için alınan 10 bitkiden koçan, salkım veya tablalar ayrı ayrı olarak tartılıp toplam bitki ağırlığına oranlanarak mısırdaki koçan, ayçiçeğinde tabla ve sorgumlarda salkım oranı (%) belirlenmiştir.

3.2.4.i. Silaj ham protein oranı

Farklı bitki tür ve çeşitlerinden/populasyonlarından yapılan silajlar yaklaşık 2 ay sonra açılmış ve kalite özellikleri incelenmiştir. Silaj kuru maddesinden alınan 0.3 g'lık örneklerde Mikro Kjeldahl metoduyla toplam azot tayini yapılmış ve 6.25 katsayısı ile çarpılarak % ham protein oranı bulunmuştur.

3.2.4.i. Fiziksel değerlendirme

Değişik materyallerden yapılan silajlar açıldıktan sonra fiziksel değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Fiziksel değerlendirmede silajın kokusu, strüktürü ve rengine puan verilerek elde edilen değerler toplanmıştır. Ortaya çıkan puan aşağıda verilen 0-20 ıskalasına göre değerlendirilip nitelik sınıfı belirlenmiştir.

Fiziksel nitelik sınıfı ve puanı

Pekiyi.....18-20

İyi.....14-17

Orta.....10-13

Değeri az.....5-9

Fena.....0-4

Silaj Kokusu

Aşağıda gösterilen puanlama ıskalasını kullanılarak silajın kokusu belirlenmiştir (Kılıç 1986)

| | |
|--|----|
| Tereyağ asidi yok, hafif asidik..... | 14 |
| Çok az tereyağ asidi, kuvvetli asit kokusu, hafif küf koksu..... | 8 |
| Orta derecede tereyağ asidi kokusu, kuvvetli küf kokusu..... | 4 |
| Kuvvetli tereyağ asidi ve amonyak kokusu..... | 2 |
| Pis ve kuvvetli küf kokusu..... | 0 |

Silaj Strüktürü

Silaj strüktürü aşağıdaki 0-5 ıskalasına göre bulunmuştur (Kılıç 1986).

| | |
|--|---|
| Yaprak ve sap strüktürü normal..... | 4 |
| Yaprak ve sap strüktürü biraz bozulmuş..... | 2 |
| Yaprak ve sap strüktürü belirgin derecede bozulmuş, kirli ve küflü.... | 1 |
| Yaprak ve saplar kızarmış, fazla kirlilik ve aşırı küflenme..... | 0 |

Silaj Rengi

Silaj rengi aşağıdaki 0-3 ıskalasına göre belirlenmiştir (Kılıç 1986).

| | |
|--|---|
| Yeşil yem renginde..... | 2 |
| Renk sarı veya kahverengi..... | 1 |
| Rengini kaybetmiş, açık sarı veya koyu.... | 0 |

3.2.4.j. Silaj pH'sı ve flieg puanı

Silaj pH'sı silajın yeterince ekşiyip, ekşimediğinin ölçüsü olup, Akyıldız (1986) ve Kılıç (1986)'nın belirttiği esaslara göre yapılmıştır. Silaj kalitesini pratik olarak belirlemek için en fazla kullanılan yöntemlerden birisi de flieg puanıdır. Silajlara $220 + (2 \times \% \text{ kuru madde} - 15) - 40 \times \text{pH}$ formülü yardımıyla puanlar verilerek ve çıkan değerler ıskala ile karşılaştırılarak silajın nitelik sınıfı ortaya konulmuştur (Kılıç 1986).

3.2.4.k. ADF ve NDF oranları

Silaj kuru maddesindeki ADF ve NDF oranları Akyıldız (1986) ve Kılıç (1986)'ın belirttiği esaslara göre yapılmıştır.

3.2.5. İstatistiksel değerlendirme

Araştırmada silajlık materyallerin incelenmesinden elde edilen veriler ‘Şansa Bağlı Tam Bloklar’ deneme planına göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Genotipler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre belirlenmiştir (Yıldız ve Bircan 1991).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Erzurum şartlarında değişik bitkisel materyallerin silajlık özelliklerinin değerlendirildiği bu çalışmada elde edilen sonuçların varyans analizleri Çizelge 4.1’de ilgili değerler ise kendi konusu içerisindeki çizelgelerde sunulmuştur. Verim, bitkisel özellikler ve silajlık özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve buna bağlı olarak belirlenen F değerleri Çizelge 4.1’de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Deneme konularına ait varyans analizi ve F değerleri ¹

| Varyasyon Kaynağı | S.D. | F Değerleri ¹ | | | | | |
|-------------------|------|--------------------------|--------------|---------------|-----------|----------|---------|
| | | Yaş Ot Ver. | Kuru Ot Ver. | Kuru Mad. Or. | Bit. Boy. | Sap Kal. | Sap Or. |
| Tekerrür | 2 | 2.1 | 2.9 | 0.2 | 2.6 | 0.4 | 2.8 |
| Genotip | 19 | 5.8** | 3.4** | 3.4** | 7.0** | 2.8** | 10.5** |
| Hata | 38 | | | | | | |
| Genel | 59 | | | | | | |

| Varyasyon Kaynağı | S.D. | F Değerleri ¹ | | | | |
|-------------------|------|--------------------------|--------------------|---------|---------|--------|
| | | Yap Or. | Koç./Tab./Sal. Or. | ADF Or. | NDF Or. | HP Or. |
| Tekerrür | 2 | 1.7 | 3.3* | 1.2 | 1.8 | 1.7 |
| Genotip | 19 | 2.6** | 25.3** | 2.7** | 10.7** | 2.0* |
| Hata | 38 | | | | | |
| Genel | 59 | | | | | |

¹* işaretli F değerleri 0.05, ** işaretli F değerleri 0.01 düzeyinde önemlilik gösterir.

4.1. Gelişme durumu

Araştırmada ele alınan mısır, kocardarı, sudanotu ve mezlere ait gelişme durumları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi hasat döneminde ayçiçeği hariç diğer çeşitler/populasyonlar hedeflenen hasat olgunluğuna ulaşamamışlardır. Materyal ve Metot bölümünde açıklandığı gibi 6 Eylül 2005 tarihinde hava sıcaklığının -2°C’ye düşmesi ile mısır, kocardarı, sudanotu ve mezlere zarar görmüşlerdir. Bu nedenle sözü edilen bitkilerde hasat olgunluğu olan süt olum-hamur olum dönemine ulaşamamıştır. Genel olarak mısır çeşitleri tepe püskülü çıkartmış,

koçan oluşumu başlamış fakat koçan dolumu tamamlanamamıştır. 1 Eylül tarihinde mısır çeşitlerinin hepsi en az %50 oranında tepe püskülü çıkarmıştır. Silaj yapımı sırasında ise hiçbirinde koçanların henüz tane doldurmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin hasat sırasında gelişme durumları

| Bitkiler | Gelişme Durumu |
|-------------|---|
| Arifiye | 1 Eylül tarihinde bitkilerin %50'si koçan oluşturdu, silaj yapımında koçanlarda henüz tane dolumu yok, tepe püskülü çıkışı yeni başladı. |
| K. Yıldızı | 25 Ağustos'ta koçan oluşumu, 29 Ağustos'ta tepe püskülü çıkışı %50'ye ulaştı, hasat sırasında koçanlar tane dolum başlangıcı devresinde. |
| TTM-813 | 22 Ağustos'ta koçan oluşumu, 27 Ağustos'ta tepe püskülü çıkışı %50'ye ulaştı, hasatta koçan oluşturmayan bitki yok, tane dolum başlangıcı devresinde. |
| TC-513 | 20 Ağustos'ta koçan oluşumu, 27 Ağustos'ta tepe püskülü çıkışı %50'ye ulaştı, koçanlar süt olum başlangıcı devresinde. |
| OSSK-596 | 23 Ağustos'ta koçan oluşumu, 28 Ağustos'ta tepe püskülü oluşumu %50'ye ulaştı, koçanlar süt olum döneminde, dolgunluk oranı yüksek. |
| OSSK-644 | 24 Ağustos'ta koçan oluşumu, 28 Ağustos'ta tepe püskülü çıkışı %50'ye ulaştı, koçanlar süt olum başlangıcı devresinde. |
| Tekirdağ | 14 Ağustos'ta çiçeklenme tamamlandı, tanelerde %50 oranında dolum var. |
| Erzurum | 12 Ağustos'ta çiçeklenme tamamlandı, tanelerde %60 oranında dolum var. |
| Sirena | 13 Ağustos'ta çiçeklenme tamamlandı, tanelerde %50 oranında dolum var. |
| C70165 | 10 Ağustos'ta çiçeklenme tamamlandı, tanelerde %70 oranında dolum var. |
| Edirne | Salkım çıkışı henüz tamamlanmadı, hasat sırasında bitkilerin %60'ı salkım oluşturmuştu, tanelerde dolum yok. |
| Diyarbakır | 21 Ağustos'ta salkım çıkarma %50'ye ulaştı, hasatta bitkilerin hepsinde salkım var, tane dolum yok, çiçeklenme devresi. |
| Early Sumac | Hasat sırasında bitkilerin %5'i salkım çıkarmış, çoğunlukla bitkiler karınlanma devresinde. |
| Rox | Hasatta bitkilerin %5'i salkımlanmış, çoğunlukla bitkiler karınlanma devresinde. |
| Grazer N2 | 29 Ağustos'ta bitkilerin %50'si salkımlanma dönemine ulaştı. Salkım çıkarıcılar çiçeklenme, diğerleri karınlanma devresinde. |
| Sugar Leaf | 26 Ağustos'ta bitkilerin %50'si salkımlanma dönemine ulaştı. Hasat çiçeklenme döneminde yapıldı. |
| Sweet Sioux | Hasat devresinde salkımlanma oranı %20 olarak belirlendi. |
| P-988 | 27 Ağustos'ta salkımlanma oranı %50'ye ulaştı, hasat sırasında çiçeklenme devresi. |
| Gözde-80 | Salkımlanma 24 Ağustos'ta %50'ye ulaştı, hasat sırasında çiçeklenme sonu. |
| Greenchoa | 28 Ağustos'ta salkımlanma oranı %50'ye ulaştı, hasatta çiçeklenme devresi. |

Karadeniz Yıldızı mısır çeşidi Arifiye'ye göre daha erkenci özellik göstermiş, hasat sırasında koçanlar tane dolum başlangıcına ulaşmıştır. TTM-813 mısır çeşidinde bitkilerin tamamı koçan oluşturmuş tane doldurma dönemi başlangıcındayken hasat

edilmek zorunda kalınmıştır. TC-513 çeşidi araştırmada ele alınan en erkenci mısır çeşidi olmuştur. Koçan oluşumu 22 Ağustos'ta başlamış 27 Ağustos'ta tepe püskülü çıkarma %50 oranına ulaşmış, koçanlar süt olum başlangıcına gelmişlerdir. OSSK-596 ve OSSK-644 çeşitleri 23 ve 24 Ağustos'ta koçan oluşumuna başlamış, 28 Ağustos'ta %50 oranında tepe püskülü çıkarmışlardır. Her iki çeşitte hasat döneminde süt olum başlangıcı devresindedir.

Ayçiçeği çeşitlerinin hepsinde çiçeklenme tamamlanmış ve tablalar tane bağlayarak taneler %50-70 oranında dolmuştur. Ayçiçeği materyallerinden Erzurum popülasyonu ve C70165 hibrit çeşidi biraz daha erkenci gözükmektedir. Bu iki genotipte tane dolumu %60-70 oranındadır.

Ele alınan 4 farklı kocadarı çeşit/popülasyonu içerisinde Edirne ve Diyarbakır popülasyonları, Early Sumac ve Rox çeşitlerine göre daha erkenci olmuştur. Bu iki popülasyon Ağustos ayı sonunda %50-60 oranında salkım çıkarmış, hasat sırasında çiçeklenme dönemine ulaşmışlardır. Ancak henüz tane dolumu söz konusu değildir. Early Sumac ve Rox çeşitlerinde ise bitkiler ancak karınlanma dönemine ulaşabilmiş olup sadece %5 oranında salkım çıkarabilmişlerdir.

Gözde-80 ve Greenchoa sudanotu çeşitleri 24-28 Ağustos tarihlerinde %50 oranında salkım çıkartmışlardır. Hasat sırasında Gözde-80 çiçeklenme sonu, Greenchoa çiçeklenme devresinde bulunmuştur.

Kocadarı x sudanotu melezleri çok büyük farklılıklar göstererek bazıları karınlanma dönemine bazıları ise çiçeklenme dönemine ulaşmışlardır. Sugar Leaf çeşidi 26 Ağustos'ta, P-988 27 Ağustos'ta %50 oranında salkımlanma devresine ulaşmışlardır. Her iki çeşitte hasat esnasında çiçeklenme döneminde bulunmuştur. Grazer N2 çeşidi hasat esnasında karınlanma döneminde, Sweet Sioux çeşidi ise %20 oranında salkımlanma devresinde bulunmuştur.

Ele alınan bitkisel materyalin mevcut ekolojik şartlarda farklı gelişme durumları göstermeleri doğal bir sonuçtur. Bu durum genetik yapıya bağlı olarak ortaya çıkan bir özelliktir. Nitekim yapılan çalışmaların hemen hemen tamamında ele alınan bitkisel materyalin farklı olgunlaşma süresine sahip oldukları belirlenmiştir.

Gül ve Başbağ (1999) Diyarbakır koşullarında inceledikleri kocadarı, sudanotu ve melez çeşitlerinde %50 oranında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını 60.67-110.00 gün arasında bulmuşlardır. Early Sumac çeşidi bu çalışmada en erken %50 oranında çiçeklenmeye ulaşan çeşit olmuştur. Tüsüz vd. (1986) ise silaj sorgum çeşitlerinde %50 oranında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını 69-72 gün olarak bulmuşlardır.

4.2. Yaş ot verimi

Araştırmada kullanılan silajlık bitki materyallerinin yaş ot verimleri Çizelge 4.3'de bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.1'de görülmektedir. Çizelgelerden de anlaşılacağı gibi ele alınan genotiplerin yaş ot verimleri çok önemli farklılık göstermiştir. Ele alınan 20 genotipin ortalaması olarak 5213 kg/da yaş ot verimi elde edilmiştir. En yüksek yaş ot verimi OSSK-596 mısır çeşidinden 7876 kg/da olarak elde edilmiştir. Bunu aynı istatistiksel gruba giren TC-513, Karadeniz Yıldızı, OSSK-644, Arifiye ve TTM-813 mısır çeşitleri takip etmiştir (sırasıyla 7544, 6953, 6626, 6459 ve 5235 kg/da).

Ayçiçeği çeşitleri içerisinde Erzurum populasyonu ve Sirena çeşidi daha verimli bulunmuştur (5193 ve 5218 kg/da). Tekirdağ populasyonu ile C70165 ayçiçeği çeşidinin verimleri ise daha düşüktür (Şekil 4.1).

Ele alınan kocadarı genotipleri arasında Early Sumac 5377 kg/da yaş ot verimi ile ikinci en yüksek verimli bitki grubuna girmiştir. Buna karşılık Edirne, Diyarbakır ve Rox kocadarı çeşit/populasyonları düşük yaş ot verimine sahip olmuşlardır. Greenchoa sudanotu çeşidi 5899 kg/da ile yüksek verim verirken, Gözde-80 çeşidi 3350 kg/da yaş ot verimi ile en düşük verimli grupta yer almıştır. Melezlerin yaş ot verimleri genellikle

düşük bulunmuştur. Melezler içerisinde Grazer N2 (4803 kg/da) ve P-988 (4429 kg/da) nispeten daha yüksek verimli olmuşlardır. Sugar Leaf ve Sweet Sioux ise en düşük verimli grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.3. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin kuru madde verimleri ile kuru madde oranları*

| Bitkiler | Yaş Ot Verimi (kg/da) | Kuru Madde Verimi (kg/da) | Kuru Madde Oranı (%) |
|-------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| Arifiye | 6459 ABCD | 1541 ABC | 23.7 BC |
| K. Yıldızı | 6953 AB | 1718 A | 24.8 BC |
| TTM-813 | 5235 ABCDEF | 1199 ABCDE | 22.8 BC |
| TC-513 | 7544 A | 1692 AB | 22.5 BC |
| OSSK-596 | 7876 A | 1711 A | 21.7 C |
| OSSK-644 | 6626 ABC | 1387 ABCDE | 20.9 C |
| Tekirdağ | 4646 CDEF | 1155 BCDE | 24.7 BC |
| Erzurum | 5193 BCDEF | 1357 ABCDE | 26.1 BC |
| Sirena | 5218 BCDEF | 1339 ABCDE | 25.7 BC |
| C70165 | 4633 CDEF | 1162 BCDE | 25.1 BC |
| Edirne | 4379 EF | 1232 ABCDE | 27.9 AB |
| Diyarbakır | 4227 EF | 1349 ABCDE | 31.9 A |
| Early Sumac | 5377 BCDEF | 1266 ABCDE | 23.6 BC |
| Rox | 4112 EF | 889 DE | 21.7 C |
| Grazer N2 | 4803 CDEF | 1088 CDE | 22.7 BC |
| Sugar Leaf | 3387 F | 840 E | 25.0 BC |
| Sweet Sioux | 3908 EF | 850 DE | 21.7 C |
| P-988 | 4429 DEF | 1088 CDE | 24.4 BC |
| Gözde-80 | 3350 F | 1115 CDE | 33.3 A |
| Greenchoa | 5899 BCDE | 1390 ABCD | 23.3 BC |
| Ortalama | 5213 | 1268 | 24.6 |
| LSD | 2073 | 549 | 5.7 |

*Değişik harfle yapılan işaretlemeler 0.01 düzeyinde farklılık gösterir.

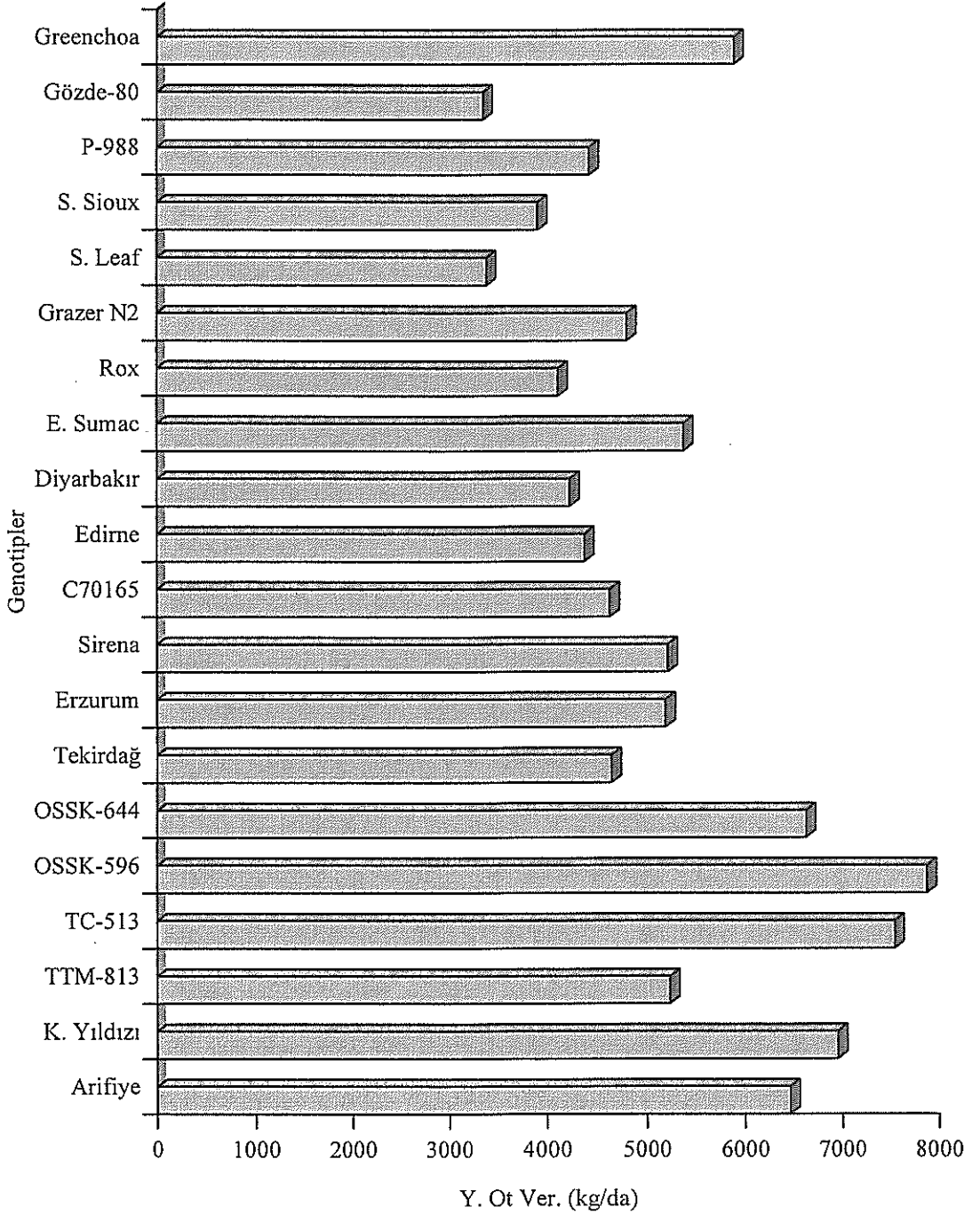
Ele alınan farklı bitki materyallerinin farklı verimler vermeleri doğal ve beklenen bir sonuçtur. Erzurum şartlarında 5213 kg/da ortalama yaş ot verimi bölgede yetiştirilmekte olan çok yıllık buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin verimlerinden yüksektir. Çizelgeden de görüldüğü gibi mısır çeşitleri yüksek verimlere sahip olmuş ve bunları ayçiçeği çeşitleri takip etmiştir. Eylül ayının ilk haftasında meydana gelen don olaylarına rağmen mısır verimleri 5235- 7876 kg/da arasında bulunmuştur.

Bu durum her şeye rağmen mısırın ne kadar üretken olduğunu ortaya koymaktadır. İstatistiksel olarak aynı gruba girmelerine rağmen mısır çeşitleri arasında verim farklılığı görülmektedir. Bu durum çeşitlerin olgunlaşma sürelerinin farklı olması nedeniyle hasat zamanında koçan doldurup doldurmamalarından kaynaklanmıştır. Nitekim Çizelge 4.2 ve 4.3'de görüldüğü gibi nispeten erkenci olan çeşitler (TC-513 ve OSSK-596) daha yüksek yaş verim vermişlerdir.

Bu araştırmada silajlık olarak ele alınan ayçiçeği, mısır kadar olmasa da yüksek verimli bulunmuştur. Ayçiçeği çeşit/populasyonları arasında verim farklılığı istatistiksel olarak çok önemlidir. Benzer olarak koadarı, sudanotu ve bunlara ait melezlerde de çok önemli verim farklılığı belirlenmiştir. Bu farklılıklar bitkilerin üretim potansiyellerinden, söz konusu ekolojik şartlara uyum sağlamalarından ve kısa gelişme süresinde ulaştıkları olgunlaşma devresinden kaynaklanmaktadır. Örneğin Sugar Leaf ve Gözde-80 gibi çeşitlerin hasat zamanında hala çiçeklenme dönemi başlangıcında oldukları görülmüştür.

Van koşullarında silajlık sorgum, sudanotu ve melez çeşitlerini ele alan Yılmaz (2000) da ele alınan genotiplerden farklı yaş ot verimleri elde etmiştir. Güçük ve Baytekin (1999) mısır, sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinde benzer sonuçlar elde etmiştir. Arslangiray vd. (1991) ise ele aldıkları 8 farklı genotip arasında en yüksek yeşil ot verimlerini, silaj sorgum, sudanotu ve at dişi mısırdan sağlamışlardır. Değişik bölgelerde yapılan çalışmaların yaş ot verimlerinin farklı olması ele alınan materyal farklılığından, uygulanan kültürel işlemlerden ve ekolojik faktörlerden ileri gelmektedir. Genellikle ana ürün olarak yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızdan daha fazla verim elde edilmiştir.

Ele alınan genotipler arasında tür farklılıkları olduğu gibi aynı tür içinde çeşitlerin de farklı olması birçok araştırmada belirlenen sonuçlardandır (Yılmaz ve Akdeniz 2000; Baytekin vd. 1996; Yılmaz vd. 2003b; Geren vd. 2003; Tekeli ve Turhan 1991; Tosun ve Özbilen 1991).



Şekil 4.1. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin yeşil ot verimleri

4.3. Kuru madde verimi

Araştırmada elde edilen kuru madde verimleri 840 kg/da ile 1718 kg/da arasında değişim göstererek istatistiksel olarak çok farklı bulunmuşlardır (Çizelge 4.1 ve 4.3). Yaş ot verimine benzer olarak yüksek verimler mısır çeşitlerinden elde edilmiştir. Mısır çeşitlerini ayçiçeği ve kocadarı çeşitleri takip etmiştir. Denemede en yüksek kuru madde verimleri (1718 kg/da ve 1711 kg/da) Karadeniz Yıldızı ve OSSK-596 mısır çeşitlerinden elde edilmiştir. Ancak, TC-513, Arifiye, TTM-813 ve OSSK-644 mısır çeşitleri, Erzurum ve Sirena ayçiçeği çeşitleri, Edirne, Diyarbakır ve Early Sumac kocadarı çeşitleri ile Greenchoa sudanotu çeşidi de istatistiki olarak en yüksek verimli bitkiler grubunda yer almıştır. Melez çeşitler bu araştırmada genellikle en düşük kuru madde verimine sahip olmuşlardır. Nitekim, en düşük kuru ot verimi (840 kg/da) Sugar Leaf melez çeşidinden elde edilmiştir.

Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru madde veriminde de üretkenliği fazla ve nispeten erkenci olan çeşitler daha yüksek kuru ot verimi sağlamışlardır. Genellikle mısır ve ayçiçeği kuru madde verimleri yüksektir. Değişik silajlık materyalleri ele alan bütün araştırmalarda farklı türlerin ve aynı türün çeşitleri arasında kuru madde verimleri farklı bulunmuştur (Tekeli ve Turhan 1991, Tosun ve Özbilen 1991, Manga vd. 1991, Gül ve Baytekin 1999, Yılmaz vd. 1999). Bizim araştırmamızdan farklı olarak gelişme döneminin uzun olduğu yerlerde daha yüksek kuru madde verimleri elde edilmiştir. Örneğin Yılmaz (2000) Van şartlarında sorgum, sudanotu ve melezlerden 1740-1975 kg/da verim almıştır. Buna karşılık bölgemizde yapılan çalışmada Öztürk ve Akkaya (1996) çalışmamızdaki sonuçlara yakın olarak mısır çeşitlerinden 1461-1653 kg/da verim elde etmişlerdir.

4.4. Kuru madde oranı

Araştırmada kullanılan silajlık bitki çeşitlerinin kuru madde oranları Çizelge 4.3'de bunlara ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.1'de görülmektedir. Çizelgelerden de anlaşılacağı gibi kuru madde oranları bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki

bakımdan çok önemli bulunmuştur. Ele alınan 20 genotipe ait kuru madde oranları %20.9 ile % 33.3 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1). Bu araştırmada ortalama kuru madde oranı %24.6 olarak bulunmuştur. En yüksek kuru madde oranı Gözde-80 sudanotu çeşidinden %33.3 olarak belirlenmiştir. Bunu aynı istatistiksel grupta yer alan Diyarbakır ve Edirne kocadarı populasyonları takip etmiştir (sırasıyla % 31.9 ve 27.9).

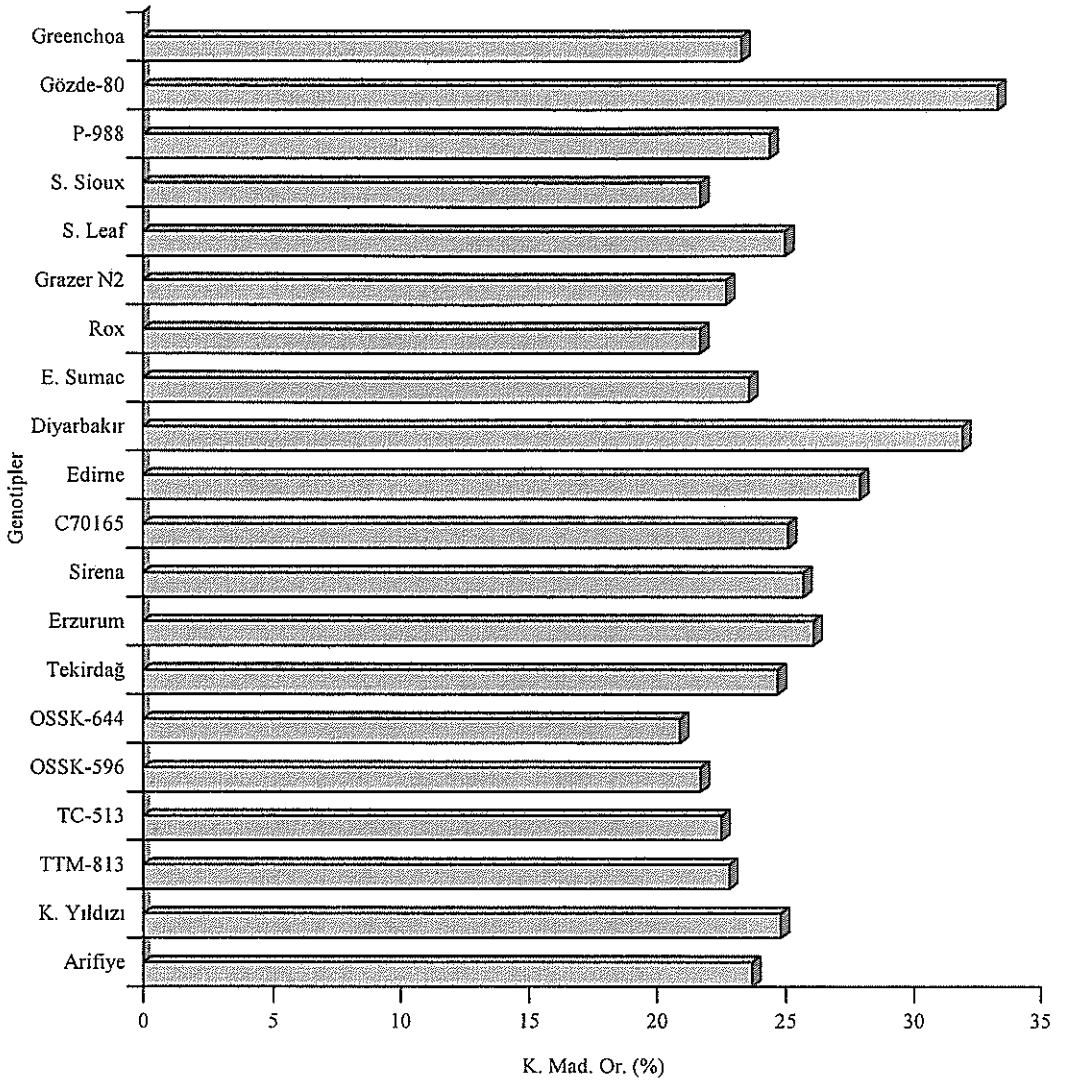
Mısır çeşitleri içerisinde kuru madde oranı bakımından Karadeniz Yıldızı daha yüksek bulunmuştur (%24.8). OSSK-644 ve OSSK-596 mısır çeşitleri ise kuru madde oranı bakımından daha düşük bulunmuşlardır (%20.9 ve 21.7). Buna rağmen mısır çeşitlerinin kuru madde oranları arasında istatistiksel farklılık söz konusu değildir.

Genel olarak ayçiçeği çeşitlerinin kuru madde oranları mısır çeşitlerinden yüksek olmuştur. Ayçiçeği çeşitleri içerisinde Erzurum populasyonu kuru madde oranı bakımından ilk sıradadır (%26.1). Sirena, C70165 ve Tekirdağ ayçiçeği çeşitleri/populasyonları bunu takip etmişlerdir (sırasıyla %25.7, 25.1 ve 24.7).

Ele alınan kocadarı genotipleri arasında Diyarbakır populasyonu %31.9 ile kuru madde oranı bakımından denemede en yüksek değerlerden birisini oluşturmuştur. Bunu Edirne populasyonu takip etmiştir (%27.9). Buna karşılık Early Sumac (%23.6) ve Rox (%21.7) kocadarı çeşitleri sahip oldukları kuru madde oranlarıyla son sıralarda yer almışlardır.

Melez çeşitlerde (kocadarı x sudanotu) kuru madde oranı bakımından en yüksek değer Sugar Leaf (%25.0)'den elde edilmiş, bunu sırasıyla P-988 (%24.4), Grazer N2 (%22.7) ve Rox (%21.7) çeşitlerinin değerleri takip etmiştir.

Sudanotu çeşitleri arasında Gözde-80 kuru madde oranı bakımından araştırmanın en yüksek kuru madde oranına sahip çeşidi olarak belirlenmiştir (%33.3). Greenchoa melez çeşidi ise orta sıralarda yer almıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.2. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin kuru madde oranları

Silaj yapılacak bitkisel materyalde kuru madde oranının yüksek olması sağlıklı bir mayalanma ve kayıpların önlenmesi için gereklidir. Filya (2002), silaj yapımında kullanılan materyalin %20'den fazla kuru madde içermesi gerektiğini, hatta kuru madde oranının %35 civarında olmasının daha iyi olduğunu ifade etmektedir. Aksi takdirde sıkıştırılan bitkilerde silo suyu çıkışı ile birlikte büyük oranda kuru madde kayıpları görülür. Bu durum aynı zamanda besin maddeleri kaybına ve çevre kirlenmesine de yol

açabilir. Bu açıdan bakıldığında araştırmamızda kuru madde oranı, ideale en yakın çeşit Gözde-80 sudanotu ve Diyarbakır kocadarı populasyonudur. Diğer bütün genotiplerin kuru madde oranları direk silolama için düşük gözükmektedir. Bu materyallerin belirli bir süre soldurulması veya silaja kuru madde oranını artırıcı katkı maddeleri eklenmesi gereklidir. Araştırmamızda bu durum Eylül ayında don olayının yaşanması nedeniyle bitkilerin erken hasat edilmesinden kaynaklanmıştır. Bölgemizde yapılan diğer bir çalışmada (Öztürk ve Akkaya 1996) mısır çeşitlerinin kuru madde oranlarını %20.1 ile %27.5 arasında bulmuşlardır. Bitkilerin daha uzun süre gelişmeleri ve olgunluğun ilerlemesi kuru madde oranını artırmaktadır. Yeterli gelişme periyodu bulan mısır çeşitlerinin kuru madde oranları %30'un üzerine çıkabilmektedir.

Vecchietini *et al.* (2003) mısır çeşitlerinde kuru madde oranının olgunlaşma ile birlikte süt olumda %22'den hamur olumda %29'a artış gösterdiğini bulmuşlardır. Zagni *et al.* (2003) ise sorgum ile yaptıkları çalışmada olgunlaşma ile birlikte kuru madde oranının %40'a yükseldiğini belirlemişlerdir. İptaş ve Avcıoğlu (1994) süt olum devresinde biçilen silaj sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezlerinde sırasıyla %26.9, %20.5 ve %28.9 kuru madde oranı tespit etmişlerdir.

4.5. Bitki boyu

Silajlık özellikleri incelenen bitkisel materyallerin bitki boyları önemli farklılıklar göstererek 236.9 cm ile 111.7 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.4).

Araştırmanın en yüksek boylu genotipi Karadeniz Yıldızı mısır çeşididir. Mısır çeşitleri Arifiye hariç yüksek boylu olarak bulunmuştur. Ayçiçeği çeşitleri ise 145.7 cm ile 184.8 cm arasında boylanma göstermişlerdir. Edirne kocadarı populasyonu 220.1 cm ile yüksek boylular sınıfına girerken diğer kocadarı çeşitleri, özellikle Rox (111.7 cm) kısa boylu bulunmuştur. Melez çeşitlerde ise genellikle bitki boyları kısa olmuştur. Sudanotunun her iki çeşidi de (Gözde-80 ve Greenchoa) uzun boylu (192.3 cm ve 196.3 cm) olarak bulunmuştur (Şekil 4.3).

Çizelge 4. 4. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin bitki boyu ve sap kalınlıkları *

| Bitkiler | Bitki Boyu (cm) | Sap kalınlığı (cm) |
|-------------|--------------------|-----------------------|
| Arifiye | 184.3 BCDEF | 2.49 AB |
| K. Yıldızı | 236.9 A | 2.35 ABC |
| TTM-813 | 188.3 ABCDEF | 1.97 BCD |
| TC-513 | 207.2 ABCD | 1.98 BCD |
| OSSK-596 | 224.9 ABC | 2.54 A |
| OSSK-644 | 234.5 AB | 2.10 ABC |
| Tekirdağ | 166.5 DEFG | 1.83 DE |
| Erzurum | 184.8 BCDEF | 1.92 DE |
| Sirena | 161.0 DEFGH | 1.85 DE |
| C70165 | 145.7 FGH | 1.51 EF |
| Edirne | 220.1 ABC | 0.97 GH |
| Diyarbakır | 177.9 CDEFG | 0.87 GH |
| Early Sumac | 145.7 FGH | 0.83 GH |
| Rox | 111.7 H | 1.27 FG |
| Grazer N2 | 165.2 DEFG | 0.80 GH |
| Sugar Leaf | 151.2 EFGH | 0.72 H |
| Sweet Sioux | 130.0 GH | 0.95 GH |
| P-988 | 158.1 DEFGH | 0.80 GH |
| Gözde-80 | 192.3 ABCDEF | 0.70 H |
| Greenchoa | 196.3 ABCDE | 0.94 GH |
| Ortalama | 179.1 | 1.47 |
| LSD | 50.0 | 0.54 |

* Değişik harfle yapılan işaretlemeler 0.01 düzeyinde farklılık gösterir.

Farklı türler ve farklı çeşitler arasında bitki boyu farklılığının olması doğal bir sonuçtur. Nitekim melez mısır çeşitleri araştırmamızda da ortaya çıktığı gibi yüksek boylu bitkilerdir. Buna karşılık C70165 çeşidinde olduğu gibi melez ayçiçeklerinin kısa boylu olması tipik özellikleridir. Zaten Tekirdağ ve Erzurum yerel ayçiçeği çeşitleri daha uzun boylu olmuşlardır. Kocadarı çeşitleri arasında Edirne yerel çeşidi uzun boylu bir genotiptir. Early Sumac ve Rox çeşitlerinin kısa boylu kalması tamamen generatif olgunluklarını tamamlayamamalarından ileri gelmiştir. Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi bu bitkiler hasat esnasında ancak %5 oranında salkım çıkarabilmişlerdir. Bu durum kocadarı x sudanotu melezlerinde de görülmekte olup, generatif olgunluğu daha az olan Sweet Sioux daha kısa boylu kalmıştır.

Ergin vd. (1974) yürütmüş oldukları bir çalışmada mısır çeşitlerinin bitki boylarını 175 cm ve 185 cm olarak bulmuşlardır.

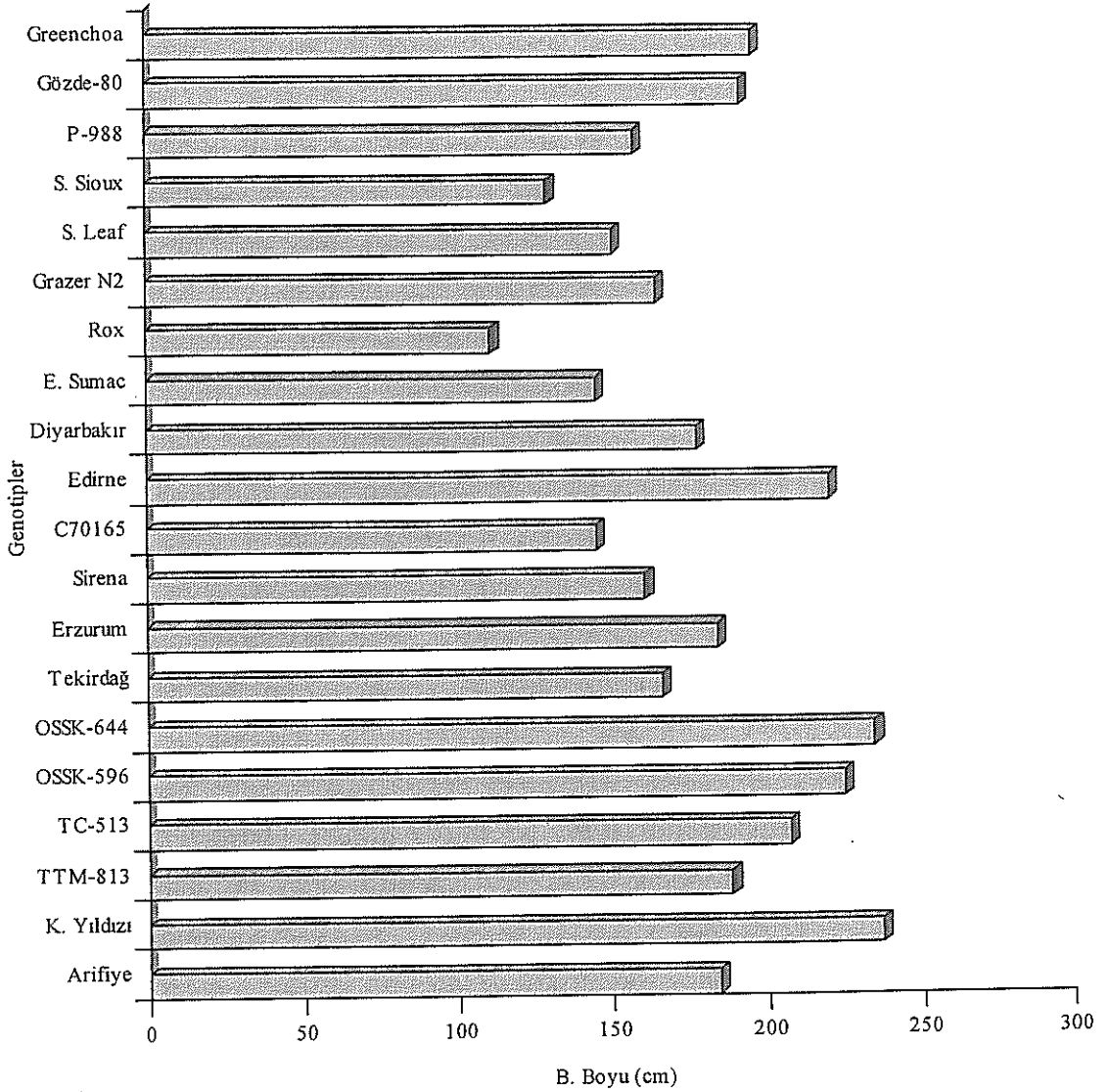
Yılmaz vd. (2003a) Early Sumac, Rox , Grazer N2 ve Gözde-80 çeşitlerindeki bitki boylarını istatistiksel olarak farklı ve sırasıyla 201.9 cm, 211.2 cm, 122.1 cm, 124.8 cm olarak bulmuşlardır. Bu araştırmanın sonuçlarından da görüldüğü gibi farklı genotiplerin farklı ekolojilerde oluşturdukları bitki boyları önemli değişiklikler göstermiştir.

4.6. Sap kalınlığı

Mısır, ayçiçeği, kocadarı, sudanotu ve melez genotiplerine ait silajlık materyallerin sap kalınlıkları Çizelge 4.4'de görülmektedir. Bu özellik bakımından genotipler %1 ihtimal seviyesinde çok farklı bulunmuşlardır (Çizelge 4.1).

Sap kalınlığı en fazla olan tür mısırdır. Özellikle OSSK-596 (2.54 cm), OSSK-644 (2.10 cm), Arifiye (2.49 cm) ve Karadeniz Yıldızı (2.35 cm) kalın saplı bitkilerdir. Ayçiçeği çeşitleri sap kalınlığında mısırdan sonra ikinci sırada yer almaktadırlar. Kocadarı çeşitleri ise genellikle ayçiçeğinden daha ince bulunmuşlardır. Bu grupta Rox 1.27 cm ile en kalın saplı kocadarı çeşidi olmuştur. Sudanotu ve kocadarı x sudanotu melezlerinin sap kalınlıkları ise genelde düşük (0.72 cm ve 0.95 cm) belirlenmiştir.

Bilindiği gibi mısır iri yapılı ve kalın saplı bir bitkidir. Ancak farklı çeşitler arasında farklı sap kalınlıklarının olması da doğaldır. Sudanotu ve melez çeşitler ise kaba yem olarak da kullanılan kök boğazından bol miktarda kardeş çıkaran bitkilerdir. Bu nedenle bu genotiplerin sap kalınlıkları daha ince bulunmuştur.



Şekil 4.3. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin boyları

İzmir şartlarında yürütülen bir araştırmada ele alınan silajlık mısır çeşitlerinin istatistiksel olarak farklı derecede sap kalınlığı oluşturduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadaki 6 mısır çeşidinin iki yıllık ortalama sap kalınlığı 2.10 cm ile 2.30 cm arasında değişmiştir (Geren vd. 2003).

Ankara şartlarında silaj sorgum çeşitlerini inceleyen Sevimay vd. (2001) ise Early Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinin iki yıllık ortalama sap kalınlıklarını sırasıyla 14.4 mm, 13.5 mm ve 15.4 mm olarak bulmuşlardır.

Balabanlı ve Akman (1998) Isparta şartlarında silajlık mısır çeşitlerinin sap kalınlığını 2.43 cm, TTM-813 çeşidinin sap kalınlığını ise 2.30 cm olarak bulmuşlardır.

4.7. Sap oranı

Araştırmada bitkilerin üretmiş olduğu kuru materyal içerisindeki sap oranlarına ait değerler Çizelge 4.5’de, varyans analizi değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Ele alınan silajlık genotiplerin sap oranları %1 ihtimal sınırlarında çok önemli farklılık göstermiştir. Araştırmada genotiplere ait ortalama sap oranı %58.4 tür. Üretilen kuru madde içerisinde en fazla sap oranına Greenchoa sudanotu (%73.1) sahip olmuştur. Bunu mısırın Arifiye, Karadeniz Yıldızı ve OSSK-644 çeşitleri ile; kocadarının Diyarbakır, Early Sumac ve Rox çeşitleri, melezlerin Grazer N2, Sugar Leaf ve P-988 çeşitleri ile Gözde-80 çeşidi takip etmiştir. En düşük sap oranına genellikle ayçiçeği çeşitleri sahip olmuş, bu değer Tekirdağ ve Sirena çeşitlerinde sırasıyla %36.0 ve %38.0 olarak bulunmuştur.

Farklı tür ve çeşitlerin üretmiş oldukları kuru madde içerisindeki sap oranının farklı çıkması doğal bir sonuçtur. Yine kalın saplı olan mısır, kocadarı ve melez çeşitlerin kuru maddesindeki sap oranının yüksek olması beklenen bir sonuçtur.

Denemede kullanılan bitkilerin sap oranları üzerindeki en önemli etkenlerden birisi de bitkilerin hasat devresinde ulaşmış oldukları gelişme dönemidir. Hasat esnasında gelişmesi daha geride olan Sweet Sioux gibi çeşitlerde sap oranı düşük bulunmuştur. Ayçiçeklerinde sap oranının düşük olması bu çeşitlerin tabla oluşumunu tamamlamalarından ve tabla oranlarının yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Benzer bir durum mısır çeşitleri arasında da görülmektedir. Koçan oluşumu daha ileri devrede olan

TTM-813 ve TC-513 gibi çeşitlerde koçanın fazlalığından dolayı sap oranı biraz daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin sap, yaprak ve koçan/tabla/salkım oranları*

| Bitkiler | Sap Oranı (%) | Yaprak Oranı (%) | Koçan/Tabla/Salkım Oranı (%) |
|-------------|---------------|------------------|------------------------------|
| Arifiye | 67.4 ABC | 29.2 ABC | 3.4 E |
| K. Yıldızı | 66.2 ABC | 21.3 C | 12.5 BCDE |
| TTM-813 | 51.8 DEF | 27.5 ABC | 20.7 BCD |
| TC-513 | 54.7 CD | 24.0 ABC | 21.3 BCD |
| OSSK-596 | 58.7 BCD | 18.7 C | 22.6 B |
| OSSK-644 | 65.1 ABCD | 22.4 BC | 12.5 BCDE |
| Tekirdağ | 36.0 G | 20.3 C | 43.7 A |
| Erzurum | 39.7 FG | 18.9 C | 41.4 A |
| Sirena | 38.0 G | 19.7 C | 42.2 A |
| C70165 | 41.1 FG | 19.1 C | 39.8 A |
| Edirne | 56.1 CD | 21.9 C | 22.0 BC |
| Diyarbakır | 65.4 ABC | 22.8 BC | 11.8 CDE |
| Early Sumac | 71.8 AB | 24.1 ABC | 4.1 E |
| Rox | 62.5 ABCD | 33.3 AB | 4.2 E |
| Grazer N2 | 65.2 ABCD | 25.8 ABC | 9.1 E |
| Sugar Leaf | 65.5 ABC | 22.9 BC | 11.6 DE |
| Sweet Sioux | 58.6 BCD | 34.9 A | 6.5 E |
| P-988 | 65.1 ABCD | 25.3 ABC | 10.0 E |
| Gözde-80 | 65.7 ABC | 21.4 C | 11.9 CDE |
| Greenchoa | 73.1 A | 19.2 C | 9.9 E |
| Ortalama | 58.4 | 23.6 | 18.1 |
| LSD | 13.5 | 11.0 | 10.2 |

* Değişik harfle yapılan işaretlemeler 0.01 düzeyinde farklılık gösterir.

Hatay koşullarında farklı silajlık mısır çeşitlerini inceleyen Yılmaz vd. (1999) de mısır çeşitlerinin sap oranlarını istatistiksel olarak farklı bulmuşlardır. Araştırmacılar en yüksek sap oranını %52.30 ile TTM-815 çeşidinde, en düşük sap oranını da %38.13 ile P-3335 çeşidinde belirlemişlerdir. Van koşullarında çalışan Yılmaz (2000) ise farklı genotipler arasındaki sap oranının farklılığını silajlık sorgum, sudanotu ve sorgum x sudan melezlerinde belirlemiştir. Araştırmacı Gözde-80 sudanotu çeşidinin sap oranını %64.4, Early Sumac çeşidinin %70.4 olarak bulmuştur.

4.8. Yaprak oranı

Araştırmada kullanılan genotiplerin ortalama yaprak oranı %23.6 olup çok önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.1 ve 4.5). En yüksek yaprak oranına sahip genotip %34.9 ile melez Sweet Sioux çeşididir. Bunu mısırın Arifiye, TTM-813 ve TC-513 çeşitleri, kocadalarının Early Sumac ve Rox çeşitleri ile, melezlerin Grazer N2 ve P-988 çeşitleri takip etmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinin hepsi en düşük yaprak oranına sahip olan istatistiksel grupta yer almıştır (%18.9 - %20.3). Yine mısırın Karadeniz Yıldızı ve OSSK-596 çeşitleri, kocadalarının Edirne ve sudanotunun Gözde-80 ile Greenchoa çeşitleri düşük yaprak oranına sahip olan genotiplerdir. Zaten Gözde-80 çeşidi denemede en yüksek kuru madde oranına sahip olan çeşittir (Çizelge 4.3). Bu durum yaprak oranının azlığından kaynaklanmış olabilir.

Ayçiçeğinde olgunluğun ilerlemiş olması ve bitki ağırlığının önemli bir kısmını tablaların oluşturması, yaprak oranının düşük çıkmasına sebep olmuştur. Zaten ayçiçeği çok yapraklı bir bitki değildir. Bunun yanında mısır çeşitleri arasında da büyük farklılıklar görülmektedir. Sap oranı yüksek olan ve koçan oranı artmış olan çeşitler genel olarak daha düşük yaprak oranına sahip olmuşlardır. Kocadalarının ve melez çeşitlerin bol yapraklı genotipler olmaları zaten onların kaba yem bitkisi olarak kullanılmalarının da bir sebebidir. Ayrıca daha öncede değinildiği gibi hasat sırasında gelişme devresi erken olan genotiplerde sap ve generatif aksamın oranı düşük, yaprak oranı yüksektir. En yüksek yaprak oranına sahip Sweet Sioux bunun en belirgin örneğidir.

Yılmaz vd. (1999) araştırmamıza benzer sonuçları mısır çeşitlerinde belirlemişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri 24 mısır çeşidinde yeşil ottaki yaprak oranının %18.77 ile %26.03 arasında önemli değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Van'da yapılan bir başka araştırmada ise sorgum, sudanotu ve melez çeşitlerde araştırmamıza uygun olarak yaprak oranının önemli değişim gösterdiği bulunmuştur (Yılmaz 2000). Bu araştırmada Gözde-80, Sugar Leaf, Grazer N2, Early Sumac ve P-

988 çeşitlerinin yaprak oranları sırasıyla %17.1, %17.6, %18.6, %19.8 ve %20.3 olarak tespit edilmiştir.

4.9. Koçan/Tabla/Salkım oranı

Silajlık olarak ele alınan 20 farklı genotipin koçan/tabla/salkım oranları çok önemli değişim göstererek %3.4 ile %43.7 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 4.5). Araştırmamızda ele alınan genotiplerden en fazla generatif aksama sahip olan çeşitler ayçiçeği çeşitleridir. Ayçiçeği çeşitlerinde tabla oranı toplam kuru madde üretiminin %39.8-43.7'sini oluşturmuştur. Mısır çeşitleri arasında büyük farklılık görülmektedir. Arifiye mısır çeşidi %3.4 koçan oranı ile hem mısır çeşitlerinin hem de denemedeki bütün genotiplerin en düşük generatif aksam üreten bitkisi olmuştur. Karadeniz Yıldızı ve OSSK-644 de %12.5 ile koçan oranı düşük çeşitlerdendir. TTM-813, TC-513 ve OSSK-596 mısır çeşitleri nispeten biraz daha fazla koçan üretmişlerdir.

Kocadarı çeşitleri arasında Edirne (%22.0) yüksek salkım oranına sahip olurken, Diyarbakır (%11.8) orta, Early Sumac ve Rox (%4.1 ve % 4.2) düşük salkıma sahip olmuşlardır. Sudanotu ve melez çeşitlerde de % 6.5 ile % 11.9 arasında değişen orta veya düşük salkım oranı tespit edilmiştir.

Ayçiçeği, mısır, kocadarı, sudanotu ve melezler birbirlerinden çok farklı bitkilerdir. Bu nedenle hem türler hem de çeşitler arasında generatif aksam oranında farklılık oluşması beklenen bir sonuçtur.

Bunun yanında koçan/tabla/salkım oranına en büyük etkiyi hasat esnasındaki ulaşılan gelişme devresi yapmıştır. Ayçiçeğinin bütün çeşitleri tabla oluşturup meyve dolun dönemine geldiği için tabla oranları yüksektir. Mısır çeşitlerinden Arifiye daha geç olgunlaşan bir çeşit olduğu için koçanlarını henüz dolduramamış (Çizelge 4.2, Şekil 4.4) ve koçan oranı çok düşük kalmıştır. Koçan oluşumu ve tane dolunu biraz daha ilerlemiş olan mısır çeşitlerinde (OSSK-596, TC-513 ve TTM-813 gibi) koçan oranı

nispeten daha yüksektir. Kocadarı, sudanotu ve melez çeşitlerde de gelişme devresinin generatif aksam oranı üzerine etkisi çok belirgindir. Erkenci olup generatif döneme ulaşan Edirne kocadarısı gibi genotiplerde salkım oranı yüksek bulunmuş, buna karşılık Early Sumac, Rox ve Sweet Sioux gibi geçici çeşitlerin salkım oranı % 4.1 ile % 6.5 arasında kalmıştır.

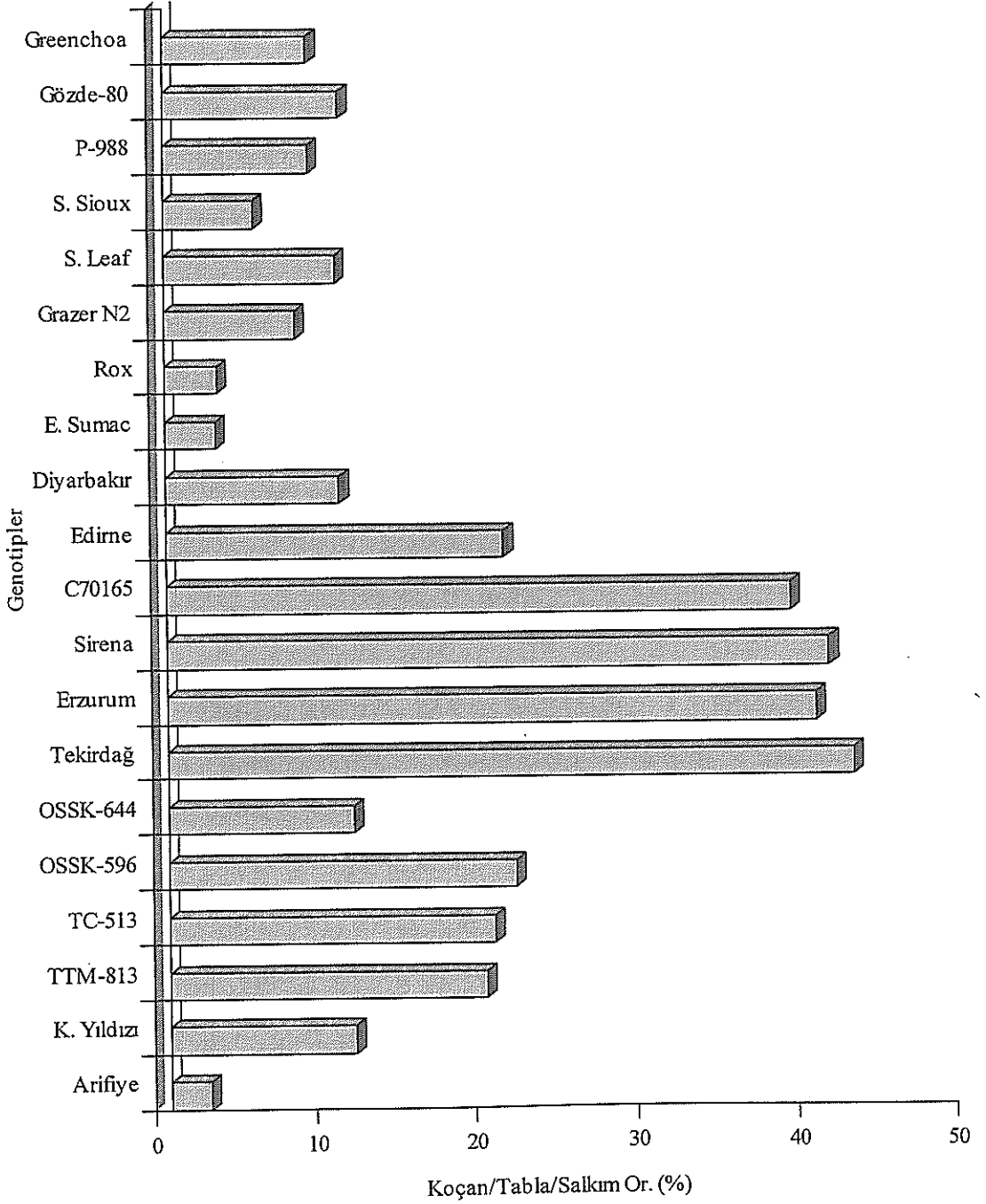
Generatif aksam oranını inceleyen araştırmaların tamamında genotipler arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, Yılmaz (2000) kocadarı, sudanotu ve melez çeşitlerinde salkım oranlarının % 7.57 ile % 13.17 arasında değiştiğini Yılmaz vd. (1999) mısır çeşitlerinde koçan oranlarının % 25.80 ile % 43.83 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Bizim araştırmamızda koçan veya salkım oranlarının düşük çıkması bitkilerin normal silajlık gelişmelerini tamamlayamadan donma nedeni ile erken hasat edilmelerinden kaynaklanmıştır.

4.10. ADF (Acid detergent fiber) oranı (%)

Mısır, ayçiçeği, kocadarı, sudanotu ve kocadarı x sudanotu melezlerinin incelendiği bu araştırmada silajların ADF oranları Çizelge 4.6'da, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.1'de görülmektedir.

Varyans çizelgesinden de anlaşıldığı gibi farklı materyallerden yapılan silajların ADF oranları istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.



Şekil 4.4. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin koçan/tabla/salkım oranları

Çizelge 4.6. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin ADF, NDF ve ham protein oranları*

| Bitkiler | ADF (%) | NDF (%) | Ham Protein (%) |
|-------------|------------|-----------|-----------------|
| Arifiye | 31.20 ABCD | 61.88 AB | 7.54 d |
| K. Yıldızı | 27.76 CD | 57.21 ABC | 7.58 d |
| TTM-813 | 28.15 BCD | 54.86 BC | 7.70 cd |
| TC-513 | 26.83 D | 58.37 AB | 10.28 abcd |
| OSSK-596 | 27.36 D | 48.31 CDE | 11.13 ab |
| OSSK-644 | 29.22 ABCD | 52.75 BCD | 8.63 bcd |
| Tekirdağ | 32.45 ABCD | 37.78 F | 13.32 a |
| Erzurum | 34.36 AB | 41.42 EF | 9.19 bcd |
| Sirena | 34.32 AB | 36.79 F | 11.42 ab |
| C70165 | 35.40 A | 44.31 DEF | 10.73 abcd |
| Edirne | 35.43 A | 64.71 A | 9.36 bcd |
| Diyarbakır | 29.28 ABCD | 58.08 AB | 7.69 cd |
| Early Sumac | 29.94 ABCD | 58.01 AB | 10.27 abcd |
| Rox | 28.34 BCD | 53.46 BCD | 10.27 abcd |
| Grazer N2 | 31.65 ABCD | 58.98 AB | 10.89 abc |
| Sugar Leaf | 33.87 ABC | 60.30 AB | 7.55 d |
| Sweet Sioux | 28.89 BCD | 59.55 AB | 9.25 bcd |
| P-988 | 29.57 ABCD | 56.25 ABC | 9.56 bcd |
| Gözde-80 | 30.12 ABCD | 61.94 AB | 11.12 ab |
| Greenchoa | 31.14 ABCD | 55.86 ABC | 9.91 bcd |
| Ortalama | 30.76 | 54.04 | 9.66 |
| LSD | 6.37 | 9.53 | 3.20 |

* Değişik harfle yapılan işaretlemelerden küçük harfler 0.05, büyük harfler 0.01 düzeyinde farklılık gösterir.

Araştırmada ele alınan bitkisel materyellerin ortalama ADF oranları %30.76 olarak belirlenmiştir. Genel olarak ayçiçeği silajlarının ADF oranları daha yüksektir. En yüksek ADF oranı Edirne kocadarısı ve C70165 hibrit ayçiçeğinde tespit edilmiştir. Kocadarının Diyarbakır ve Early Sumac çeşitlerinin, ayçiçeğinin diğer bütün çeşitlerinin, mısırın OSSK-644 ve Arifiye çeşitlerinin, sudanotunun her iki çeşidinin ve melezlerin Sweet Sioux hariç bütün çeşitlerinin ADF oranları en yüksek istatistiksel grupta yer almıştır. Mısırın TC-513 ve OSSK-596 çeşitlerinde ise ADF oranları en düşük belirlenmiştir (%26.83 ve %27.36).

Farklı materyallerden oluşan silajların ADF oranlarının farklı çıkması doğal ve beklenen bir sonuçtur. Nitekim silajlık bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda ADF oranının tür ve çeşitler arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Siefers (1997) yemlik ve tane sorgum silajlarında ADF oranını %27.9-33.8 arasında tespit etmiştir. Bu sonuç araştırmamızdaki değerlere yakındır.

4.11. NDF (Neutral detergent fiber) oranı (%)

Değişik materyallerden yapılan silajların özelliklerinin incelendiği araştırmada NDF oranları da önemli değişim göstermiştir (Çizelge 4.1 ve 4.6). En yüksek NDF (%64.71) Edirne kocadarısında bulunurken mısırın Arifiye, Karadeniz Yıldızı, TC-513 çeşitleri, kocadarının Early Sumac ve Diyarbakır çeşitleri ile sudanotu ve melezlerin bütün çeşitleri yüksek NDF oranlarına sahip olmuşlardır. Buna karşılık ADF oranlarının tersine en düşük değerler ayçiçeği çeşitlerinde belirlenmiştir. Malkara ve Sirena ayçiçeği çeşitlerinin NDF oranları denemedeki en düşük değerlerdir (%37.78 ve %36.79).

Ayçiçeği çeşitlerinde ADF oranı yüksek olmasına rağmen NDF oranının düşük olması hemiselüloz oranının düşüklüğünden kaynaklanıyor olabilir.

Tür ve çeşitlerin gelişme durumlarına ve genetik yapılarına bağlı olarak NDF oranları arasındaki değişim çok önemli bulunmuştur. Bu durum diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir. Siefers (1997) sorgum çeşitlerinin NDF oranlarını %46.8 ile %54.4 arasında bulmuştur. 13 ayçiçeği çeşidini silajlık olarak inceleyen Tomich *et al.* (2003) da ADF ve NDF oranları arasında önemli farklılıklar belirlemişlerdir.

4.12. HP (Ham Protein) oranları (%)

Araştırmamızda ele alınan 20 farklı genotipin ham protein oranları %5 ihtimal seviyesinde farklı bulunmuştur (Çizelge 4.1, 4.6 ve Şekil 4.5). Bu farklılık hem türler

arasında hem de tür içindeki varyeteler arasında görülmektedir. Mısırın Arifiye ve Karadeniz Yıldızı ile melezlerden Sugar Leaf çeşidinin ham protein oranları en düşük seviyededir. Buna karşılık Tekirdağ ayçiçeğinin ham protein oranı (%13.32) en yüksek bulunmuştur. Ayçiçeğinin Sirena ve C70165 çeşitleri de yüksek oranda protein içeren bitkiler grubundadır. Bu gruba mısırın TC-513 ve OSSK-596, kocadarının Early Sumac ve Rox, sudanotunun Gözde-80 ve melez grubun Grazer N2 çeşidi de dahildir.

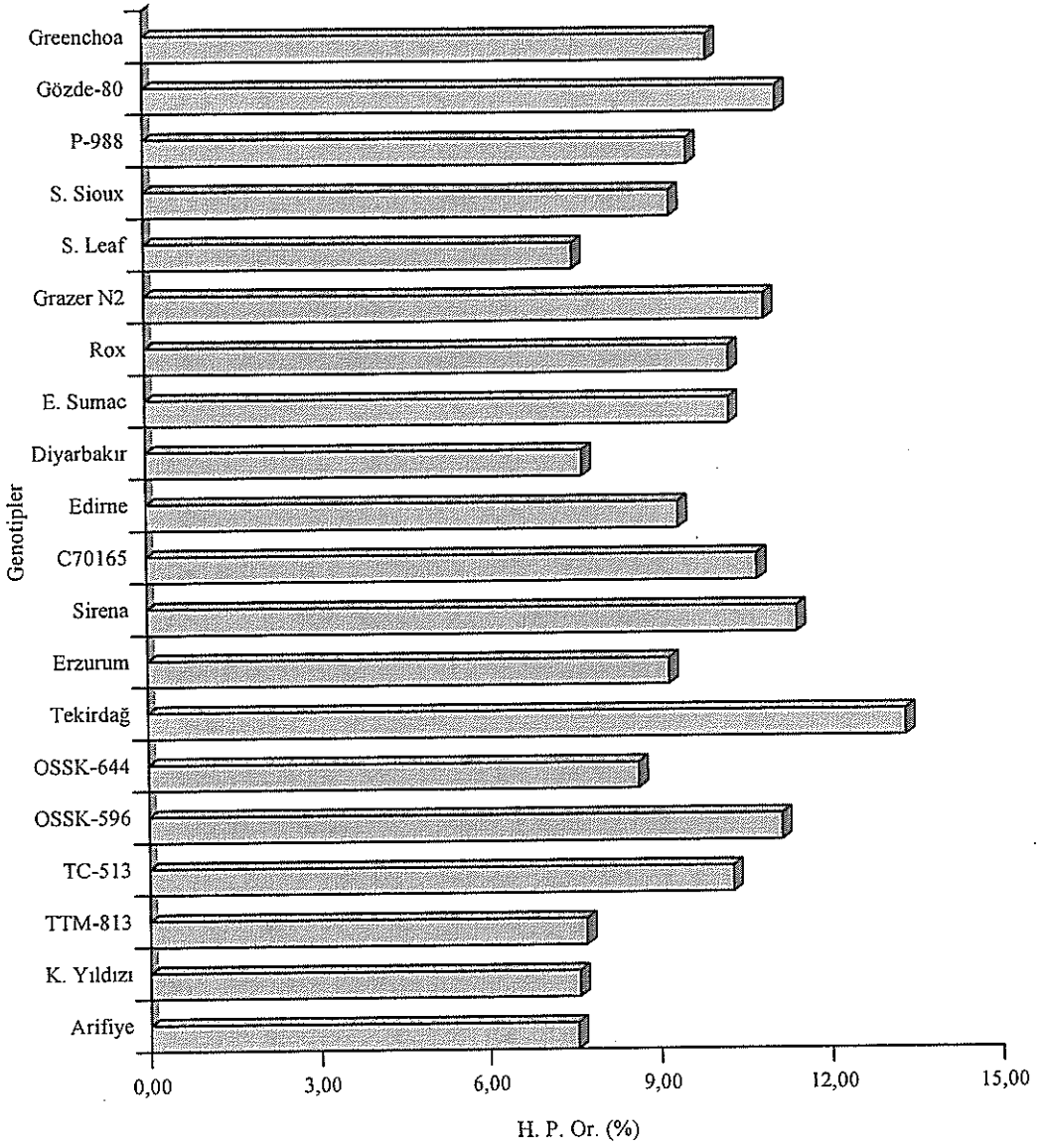
Bitkilerin ham protein oranları genetik yapının ve gelişme durumunun bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada birbirinden çok farklı genotipler kullanıldığı için ham protein oranları önemli seviyede değişik bulunmuştur. Değişik bitkilerde çalışma yapan pek çok araştırmacı benzer sonuçlara işaret etmektedir.

Öztürk ve Akkaya (1996) 25 mısır genotipinin ham protein oranlarını %4.09 ile %6.13 arasında bulmuşlardır. Avcıoğlu *et al.* (2003) de benzer olarak farklı mısır çeşitlerinden yapılan silajların ham protein oranlarını %6.97 ile %9.76 arasında bulmuşlardır.

Sevimay vd. (2001) Early Sumac, Rox ve Leoti silaj sorgum çeşitlerinde gübrelemeye bağlı olarak ham protein oranını % 5.6 ve % 8.4 arasında bulmuşlardır.

Putnam *et al.* (1990) ayçiçeği, mısır ve yonca silajlarında ham protein oranlarını sırasıyla %11.5, 7.8 ve 18.0 olarak bulmuşlardır. Lardy ve Anderson (2003) da ayçiçeği silajının mısır silajından yüksek, buğdaygil silajına yakın ham protein oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim araştırmamızda ham protein oranları diğer çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur. Çünkü araştırmada çeşitlerin çoğu planlanan gelişme dönemine ulaşmadan erken hasat edilmiştir. Bu nedenle erken biçilen bitkilerin ham protein oranları da yüksek olmuştur.



Şekil 4.5. Farklı tür ve çeşitlerden silajlık bitkilerin ham protein oranları

4.13. Silajların fiziksel değerlendirilmesi

Araştırmanın konusunu oluşturan farklı materyallerden alınan örnekler cam kavanozlarda silaj yapılmış, yaklaşık olarak 1.5 ay sonra açılarak silajlık özellikleri

belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Renk özellikleri incelendiği zaman mısır silajlarının tamamının yeşil yem renginde (2) olduğu görülmüştür. Ayçiçeği, çeşitlerinin rengi ise genellikle siyahımsı, koyu renklerde bulunmuş ve 0.3 ile (Tekirdağ populasyonu) 1.3 (Erzurum populasyonu) arasında puan almışlardır. Kocadarı çeşitlerinden Edirne populasyonu yeşil yem renginde bulunmuştur. Sudanotu ve melez çeşitler ise 1-1.3 arasında puan alarak sarı veya kahverengi olarak belirlenmiştir.

Silajların strüktürü incelendiğinde yine mısır silajlarının en yüksek puan (4) aldığı görülmektedir. Strüktür açısından kocadaramın, Edirne, Diyarbakır ve Early Sumac çeşitleri, sudanotunun Gözde-80 çeşidi, melezlerden Sugar Leaf çeşidi de en yüksek puanı almışlardır. Ayçiçek çeşitlerinin strüktür puanları 1.3 ile 2 arasında değişmiştir. Diğer çeşitlerin tamamı 3.3 strüktür puanı ile ayçiçeğinden daha yüksek bulunmuşlardır.

Çizelge 4.7. Farklı tür ve çeşitlerden yapılan silajların fiziksel özelliklerine ve flieg puanına göre değerlendirilmesi

| Bitkiler | Renk | Strük-tür | Koku | Top. | Nitelik Sınıfı | pH | Flieg Puanı | Nitelik Sınıfı |
|------------|------|-----------|------|------|----------------|------|-------------|----------------|
| Arifiye | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 4.17 | 70.6 | İyi |
| K. Yıldızı | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 3.96 | 81.2 | Pekiyi |
| TTM-813 | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 4.08 | 72.4 | İyi |
| TC-513 | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 3.84 | 81.4 | Pekiyi |
| OSSK-596 | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 3.99 | 73.8 | İyi |
| OSSK-644 | 2 | 4 | 8 | 14 | İyi | 3.86 | 77.4 | İyi |
| Tekirdağ | 0.3 | 1.3 | 2 | 3.6 | Kötü | 4.69 | 51.8 | Orta |
| Erzurum | 1.3 | 2 | 2 | 5.3 | Değeri az | 4.67 | 55.4 | Orta |
| Sirena | 0.7 | 1.3 | 1 | 3 | Kötü | 4.45 | 63.4 | İyi |
| C70165 | 0.7 | 1.3 | 2 | 4 | Kötü | 4.34 | 66.6 | İyi |
| Edirne | 2 | 4 | 7 | 13 | Orta | 4.10 | 81.8 | Pekiyi |
| Diyarbakır | 1.3 | 4 | 7 | 12.3 | Orta | 4.15 | 87.8 | Pekiyi |
| E. Sumac | 1.7 | 4 | 7 | 12.7 | Orta | 3.90 | 81.2 | Pekiyi |
| Rox | 1.5 | 3.3 | 6 | 10.8 | Orta | 3.94 | 75.8 | İyi |
| Grazer N2 | 1 | 3.3 | 7 | 11.3 | Orta | 3.97 | 76.6 | İyi |
| Sugar Leaf | 1 | 4 | 7 | 12 | Orta | 4.03 | 78.8 | İyi |
| S. Sioux | 1.3 | 3.3 | 7 | 11.6 | Orta | 3.97 | 74.6 | İyi |
| P-988 | 1.3 | 3.3 | 7 | 11.6 | Orta | 3.90 | 82.8 | Pekiyi |
| Gözde-80 | 1.3 | 4 | 6 | 11.3 | Orta | 4.03 | 95.4 | Pekiyi |
| Greenchoa | 1.3 | 3.3 | 6 | 10.6 | Orta | 4.59 | 53.0 | Orta |

Silajlar 0-14 ıskalasına göre koku yönünden değerlendirildiği zaman mısır silajlarının tamamı 8 puan alarak çok az tereyağı asidi kokusu verdikleri belirlenmiştir. Bunun yanında kocadarı, sudanotu ve melez çeşitler 6-7 arasında koku puanı almışlardır. Ayçiçeği silajlarının kokuları ise kuvvetli tereyağı asidi ve küf kokusunda bulunduğundan 1-2 arasında puan almışlardır.

Silajların fiziksel değerlendirmeye göre renk, strüktür ve koku özelliklerinden aldıkları puanlar 3 ile 14 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7). Mısır silajlarının tamamı 14 toplam puan alarak iyi silaj grubuna girmişlerdir. Kocadarı, sudanotu, ve melez çeşitlerinin hepsinin orta nitelikte silaj oluşturdukları görülmüştür. Fiziksel değerlendirmeye göre ayçiçeği silajlarının nitelik sınıfı kötü ve değeri az olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Fiziksel değerlendirme sonuçlarına göre mısırın iyi bir silaj bitkisi olduğu kocadarı, sudanotu ve melezlerin ise mısıra yakın kalitede oldukları ortaya çıkmıştır. Buna karşılık ayçiçeği çeşitlerinin silajlarında fiziksel özelliklerin kötü olduğu belirlenmiştir.

Geren vd. (2003) de ele aldıkları mısır çeşitlerinin toplam fiziksel değerlendirme puanlarını 18.7-20.0 arasında bulmuşlardır. Araştırmamızda bu değerlerin daha düşük olması bitkilerin ideal silajlık biçim zamanlarına ulaşamamış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Araştırmamızda mısıra ait kuru madde oranları Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi %20.9 ile %24.8 arasında değişerek arzu edilenden daha düşük bulunmuştur.

Güçük ve Baytekin (1999) mısır, sorgum ve melez çeşitlerde inceledikleri silaj özelliklerinde araştırmamıza benzer sonuçlar bulunmuşlardır. Bu araştırmada çiçeklenme döneminde biçilen mısır çeşitlerinin toplam fiziksel değerlendirme puanları 15-16 arasında gerçekleşmiştir. Rox kocadarı çeşidinde ise çiçeklenme dönemi fiziksel değerlendirme puanı 15-17 olarak belirlenmiştir.

4.14. Silaj pH'sı ve flieg puanı

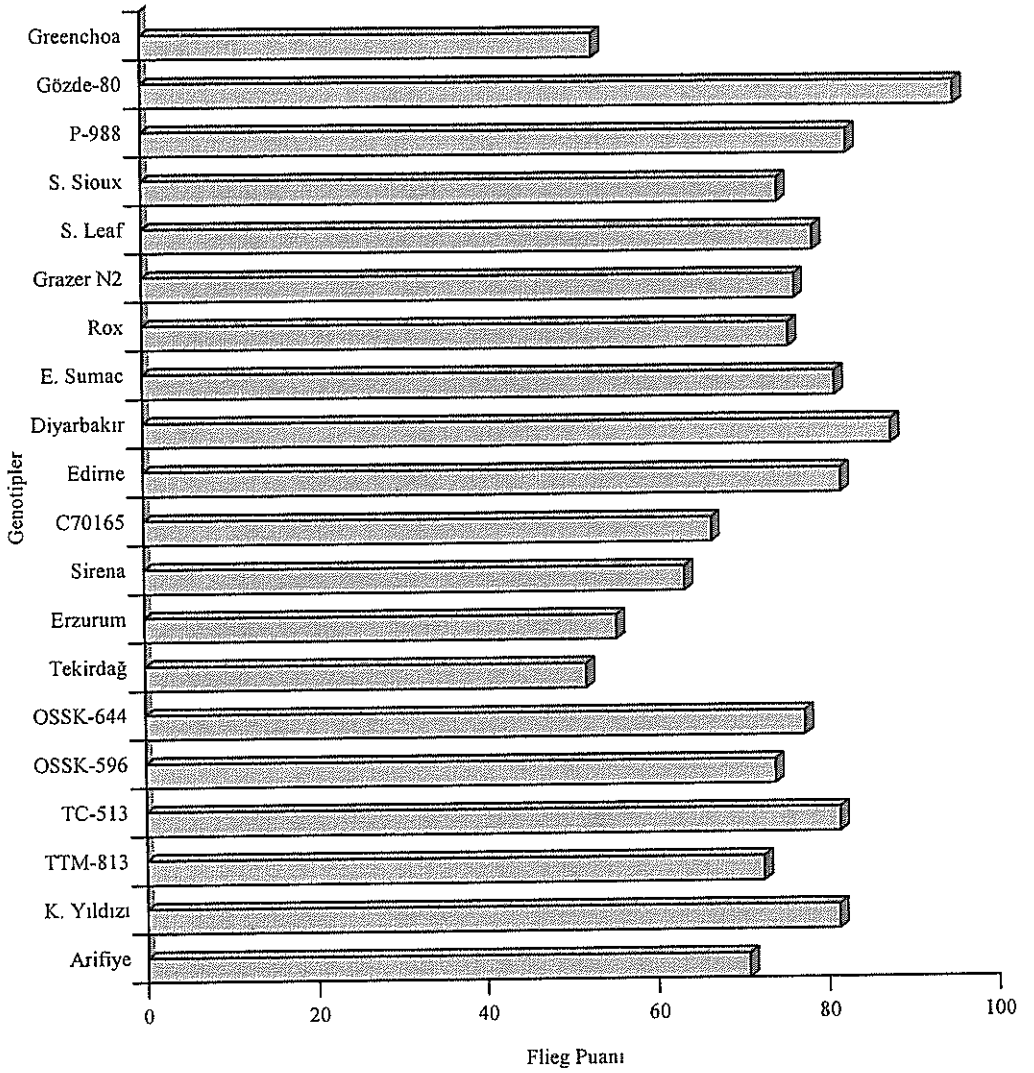
Araştırmadaki silajların pH değerleri ve buna bağlı olarak hesaplanan flieg puanları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6'da görülmektedir.

Silajın sağlıklı olabilmesi açısından pH'nın düşük olması çok önemlidir. Genel olarak bu tip silajlarda pH'nın 4.2'den aşağıda olması arzu edilir (Açıkgöz 2002). Araştırmamızda mısır, kocardarı, sudanotu (Greenchoa hariç) ve melez çeşitlerin pH değeri 4.2'den düşük bulunmuştur. Buna karşın ayçiçeği çeşitleri 4.2'nin üzerinde pH değerine sahip olmuşlardır. Denek vd. (2004) mısır, kocardarı ve ayçiçeği silajlarında pH değerlerini sırasıyla 4.07, 4.10 ve 4.27 olarak bulmuşlardır.

Flieg puanına göre mısırın Karadeniz Yıldızı, TC-513, kocardarının Edirne, Diyarbakır ve Early Sumac, sudanotunun Gözde-80 ile melezlerden P-988 çeşidi pekiyi nitelik sınıfında silaj vermişlerdir. Greenchoa sudanotu çeşidi ve ayçiçeğinin Tekirdağ ve Erzurum populasyonları "orta" nitelik sınıfına girmişlerdir; araştırmada yer alan diğer genotiplerin silaj flieg puanı bu iki grubun arasında "iyi" nitelik sınıfında yer almışlardır.

Güçük ve Baytekin (1999) mısır, kocardarı ve sudanotu çeşitlerinin flieg puanlarını biçim zamanına bağlı olarak orta, iyi, pekiyi olarak bulmuşlardır. Genellikle pekiyi (100 toplam puan) olan silajlar hamur olum döneminde biçilen silajlardır. Benzer olarak İptaş ve Avcioğlu (1997) da süt olum dönemine gelmiş mısırın, sorgum ve melezlerden daha yüksek flieg puanına sahip olduğunu bulmuşlardır.

Farklı şekillerde yetiştirilen mısır ve soyanın silaj kalitelerini inceleyen Altınok vd. (2005) mısırın 100 flieg puanı olarak pekiyi nitelik sınıfı gösterdiğini, yalnız yetiştirilen soyanın ise 33 flieg puanı ile orta nitelik sınıfında yer aldığını bulmuşlardır.



Şekil 4.6. Farklı tür ve çeşitlerden elde edilen silajların flieg puanları

Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi farklı genotiplerden elde edilen silajların kalite özellikleri değişiklik göstermektedir. Bu durum hem genotipe hem de genotipin hasat esnasında ulaşılmış olduğu devreye bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

5. SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen tek yıllık sonuçlar bölgemizde silajlık bitki yetiştiriciliğine geniş açıdan bakılmasının faydalı olduğunu ortaya koymuştur. Mısır bütün dünyada en iyi silaj bitkisidir. Yüksek verimliliği, kolay silolanabilir olması ve Çizelge 4.7'de görölen yüksek silaj kalite özellikleri bunun açık göstergeleridir. Ancak araştırmamızın çıkış noktalarından birisi olan; mısırın sıcak mevsim bitkisi olması bölgemiz için bir dezavantajdır. Erzurum ve benzer ekolojilerde vejetasyon süresinin kısa olması, ilkbahar ve sonbaharda gelen düzensiz donlar sıcak mevsim bitkilerinin tarımını zorlaştırmaktadır. Nitekim bu durum araştırmamız sürecinde de görölmüş ve 6 Eylül 2005 tarihinde hava sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi ile denemede kullanılan sıcak mevsim materyalleri zarar görmüştür. Çizelge 4.2'de göröldüğü gibi hasat esnasında mısır, kocadarı, sudanotu ve melez çeşitler çok büyük oranda silaj olgunluk devresine ulaşamamışlardır. Silajlık gelişme süresini tamamlayamamış olmasına rağmen yine de en yüksek verimli materyaller mısır çeşitleridir, dekara 5 tonun üzerinde yaş ot verimi üretmişlerdir. Mısır çeşitleri arasında TC-513 (7544 kg/da) ve OSSK-596 (7876 kg/da) diğerlerine nazaran yüksek verimli olmuşlardır. Zaten her bitkinin de koçan oluşumlarının daha ileri safhaya ulaştığı, nispeten erkenci oldukları Çizelge 4.2'de görölmektedir. Ancak kuru madde verimlerine bakıldığı zaman, en yüksek verimlerin Karadeniz Yıldızı (1718 kg/da) ve OSSK-596 (1711 kg/da) mısır çeşitlerinden elde edildiği görölmektedir. Ayçiçeği çeşitleri 4633-5218 kg/da yaş ot verimi ile mısıra yakın verim sağlayarak mısıra alternatif olduklarını göstermişlerdir. Ayçiçeği bitkilerinin hepsi en az %50 oranında tane doldurabilmişlerdir. Kuru madde oranları da nispeten mısıra göre yüksek olmuştur (Çizelge 4.2 ve 4.3). Aslında ayçiçeğinin kuru madde oranı yönünden mısırdan daha düşük olması beklenmektedir. Fakat mısır çeşitlerinin olgunlaşmasının geride kalması bu sonucu doğurmuştur. Ayçiçeği genotiplerinde görölen önemli bir durumda ham protein oranlarının yüksek olmasıdır. Ancak muhtemelen eriyebilir karbonhidrat oranlarının düşük olması nedeniyle ayçiçeği çeşitlerinin silajlık özellikleri kötü çıkmıştır. Kocadarı, sudanotu ve bunlara ait melez çeşitler mısır gibi sıcak mevsim bitkisi olduklarından Eylül ayının başındaki düşük sıcaklıktan zarar görmüşlerdir. Bu çeşitlerin hepsi uygun silaj dönemine gelmeden hasat

edilmiştir. Üretimleri mısıra ve ayçiçeğine göre düşüktür. Ancak bunlar arasında yaş ot verimi 5899 kg/da olan Greenchoa gibi, kuru madde oranı %33.3 olan Gözde-80 gibi, yaprak oranı %34.9 olan Sweet Sioux gibi ve silaj flieg puanı 95.4 olan Gözde-80 gibi, göz ardı edilmeyecek durumlarda tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar bölgemizde sıcak mevsim silajlık bitkilerin yetiştirilmesinin bazı riskler taşıdığını göstermiştir. Erzurum şartlarında kocadarı, sudanotu ve melez çeşitler bazı riskler göz önüne alınarak kaba yem üretiminde kullanılabilirler. Fakat silaja en uygun bitki mısırdır. Mısırın taşıdığı riskleri azaltabilmek için verim ve silaj kalitesini düşürmemiş daha erkenci mısır çeşitlerinin belirlenmesine çalışılmalıdır. Daha erkenci çeşitler belirleninceye kadar TC-513 ve OSSK-596 gibi çeşitlerle üretime devam edilebilir.

Araştırmada yetiştiricilik açısından en avantajlı bitki olarak ayçiçeği görülmüştür. Bölge halkı tarafından da yetiştiriciliği bilinen bu bitki düşük sıcaklıklara daha dayanıklıdır. Geç ekimlerde hızlı büyüme özelliğine sahip olup ekildiği dönemde karga ve benzeri kuşların zararına maruz kalmamaktadır. Ayçiçeğinin yetiştiricilikteki diğer bir avantajı da mısır gibi sulu alanlara bağlı kalmayıp kıraçta da yetişebilmesidir. Ancak silajlık ayçiçeğinin en büyük dezavantajı silaj kalitesinin düşük olmasıdır. Bu nedenle bundan sonraki çalışmalarda bir yandan erkenci mısır çeşitlerinin belirlenmesine çalışılırken diğer yandan ayçiçeği silajının kalitesinin yükseltilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Ayçiçeğinin uygun dönemde hasat edilmesi ve silaja karbonhidrat oranını artırıcı ilavelerin yapılması konularında çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu araştırmanın sonuçları Erzurum şartlarında yetiştirilebilecek silajlık materyaller konusunda bazı ip uçları sunmuştur. Fakat adaptasyon niteliğinde olan ve ekolojik şartların etkilerinin yüksek olduğu bu tür çalışmalarda tek yıllık sonuçlar yetersizdir. Bu nedenle genotiplerin aynı ekolojide en az bir yıl daha denenmesi, sonuçların sağlıklı olması için gereklidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1982. Dalaman D.Ü.Ç. Topraklarının Etüt ve Haritalanması. D.Ü.Ç. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 2004. Sunflower Silage. North Dakota State University Extension Service.
- Açıkgöz, E., 2002. Silaj yapımında kullanılan diğer bitkilerin tarımı. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı (E. Açıkgöz, İ. Filya ve İ. Turgut ed.) Hasad Yayıncılık, Türkiye, 2002 s: 35-57.
- Altınok, S., Genç, A. ve Erdoğan, İ., 2005. Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt II, s: 1011-1016.
- Akyıldız, R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (İkinci Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 974, Ders Kitabı No: 286, Ankara.
- Aslangiray, C., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T., 1991. Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak ekilen mısır (*Zea mays* L.) ve sorgum (*Sorghum* sp.) tür ve çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre biyolojik üretimlerinin saptanması üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s: 369-378.
- Avcıoğlu, R., Geren, H. and Cevheri, A.C., 2003. Effects of sowing date on forage yields and agronomic characteristics of six maize varieties grown in the Aegean region of Turkey. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, p: 311-314.
- Aydın, A. ve Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Uygulama Kitabı. Atatürk Üniv. Ders Yayınları No.174, Erzurum.
- Balabanlı, C. and Akman, Z., 1998. Forage yield and some agronomic characters of maize as main crop. Proceedings of the 2nd Balkan Symp. on Field Crops, 16-20 June 1998 Novi Sad, Yugoslavia, p:489-491.
- Baytekin, H., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T., 1996. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde tohumluk miktarının ot verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s:753-760.
- Denek, N., Can, A. ve Tüfenk, Ş., 2004. Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirimine etkisi. Harran Üniv. Ziraat Fak. Der., 8 (2): 1-10.
- Dukic, D., Stanisavljevic, R., Stojanovic, I., Milenkovic, J., Petrovic, R. and Aleksic, O., 2003. Yield, quality and energy in fodder sorghum and sudangrass. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, p: 326-329.
- Ergin, İ., 1974. Erzurum şartlarında azotlu ve fosforlu gübrelere değişik sıra aralıklarının M-202 melez tarla mısırında dane, sap ve hasıl verimleri ile diğer bazı zirai karakterlere etkileri üzerinde bir araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Erzurum.
- Filya, İ., 2002. Silaj yapımı. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı (E. Açıkgöz, İ. Filya ve İ. Turgut ed.) Hasad Yayıncılık, Türkiye, 2002, s: 59-86.

- Geren, H., Avcioğlu, R., Kır, B. ve Demiroğlu, G., 2003. İkinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s: 74-78.
- Güçük, T. ve Baytekin, H., 1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 178-183.
- Gül, İ. ve Baytekin, H., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s:166-171.
- Gül, İ ve Başbağ, M., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum, sorgum-sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 306-311.
- Gül, İ., Güler, M., Akdoğan, G., Yılmaz, Ş. ve Emeklier, Y. H., 2003. Diyarbakır koşullarında azotlu gübre dozları ve sıra arası açıklığının II. Ürün yemlik sorgumun (*Sorghum* spp.) morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s: 287-292.
- İptaş, S. ve Avcioğlu, R., 1994. Tokat şartlarında kuru ot ve silaj üretiminde yeni alternatifler. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, s: 92-95.
- İptaş, S. ve Avcioğlu, R., 1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melez bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. Türkiye 1. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 42-51.
- İptaş, S., Yılmaz, M ve Aktaş, A., 1997. Tokat ekolojik koşullarında sorgum-sudanotu mezisinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, s: 477-481.
- Kara, Ş. M., Devenci, M., Dede, Ö. ve Serdaroğlu, N., 1999. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının silaj mısırdaki yeşil ot verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: III, s: 172-1777.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Lardy, G. and Anderson, V., 2003. Alternative Feeds for Ruminants. North Dakota State Univ. Extension Service, May 2003.
- Manga, N., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T., 1991. Çukurova koşullarında 2. ürün olarak yetiştirilen değişik mısır çeşitlerinde hasat zamanının hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s: 399-408.
- Miaki, T., Tanaka, S., Kawamura, O., Adania, K., Ohashi, T., Yamuchi, K., Haga, S., Hamakawa, H. and Misumi, M., 1990. A comparison of the feeding value of sorghum, pearl millet and maize silages on the basis of milk production. Bull. Fac. Agric. Miyazaki Univ., 36 (2): 361-366.
- Özer, H., Öztürk, E. and Polat, T., 2003. Determination of the agronomic performances of some oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids grown under Erzurum ecological conditions. Turk. J. Agric. For., 27, (2003): 199-205.
- Öztürk, A. ve Akkaya, A., 1996. Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 27 (4): 490-506.

- Putnam, D.H, Oplinger, E.S, Hicks, D.R., Durgan, B.R., Noetzel, D.M., Meronuck, R.A., Doll, J.D. and Schulte, E.E., 1990. Sunflower. Alternative Field Crops Manual. Universty of Wisconsin-Extension.
- Sevimay, S. C., Hakyemez, B. H. ve İpek, A., 2001. Ankara sulu koşullarında yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde farklı azotlu gübre dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ Cilt III s: 61-66.
- Tan, A. Ş. ve Tümer, S., 1996. Ayçiçeğinin silajlık değerinin saptanması üzerine bir araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- Tekeli, S.A. ve Turhan, H., 1991. Sıra arası uzaklığın kimi sudanotu melez çeşitlerinde bazı morfolojik ve tarımsal özellikler üzerine etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s: 311-321
- Siefers, M. K., 1997. Agronomic and silage quality traits of forage sorghum cultivars in 1995. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 93-96.
- Tosun, F., 1967. Erzurum Ovası'nda ekşi silo ve kesif tane yemi olarak melez tarla mısırı yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zirai. Araş. Enst. Araş. Bülteni, No: 21, Erzurum.
- Tosun, F. ve Özbilen, C., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) çeşitlerinde değişik dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s: 341-351.
- Tomich, T. R., Rodrigues, S. A. J., Gonçalves, C. L., Tomich, P. G. R and Carvalho, U. A., 2003. Forage potential of sunflower cultivars produced in double-cropping system for silage. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, 55 (6): 756-762.
- Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., İnal, İ. ve Sağlantımur, T., 1997. Bazı katkı maddelerinin Çukurova koşullarında yetiştirilebilen bazı yazlık yembitkileri ve karışımlarından yapılan silajlar üzerine etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 1. Silaj Kong., 16-19 Eylül 1997, Bursa, s: 166-175.
- Tüsüz, M. A., Oğraş, M., Altınay, A. ve Ünal, F., 1986. Silaj sorgumunda çeşit geliştirme. 2. Ürün Tarımı Araştırma Özetleri (1979-85), T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 9, Antalya.
- Vecchietini, M., Cinti, F. and Sandrini, E., 2003. Effect of harvest stage on maize silage production. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, p: 303-306.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. Yay. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum, 277 s.
- Yılmaz, İ., 2000. Van Koşullarına uygun silajlık sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezi çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. International Animal Nutrition Congress, S. Demirel Univ, Isparta, 4-6 September 2000, p: 413-419.
- Yılmaz, İ. ve Akdeniz, H., 2000. Van koşullarında bazı silaj sorgum çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim üzerine olan etkileri üzerinde bir araştırma. International Animal Nutrition Congress 2000, S. Demirel Univ. 4-6 September 2000, Isparta, Turkey, p: 490-496.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E. ve Atış, İ., 1999. Hatay koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays*) çeşitlerinin belirlenmesi

- üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 295-299.
- Yılmaz, Ş., Güler, M., Gül, İ., Akdoğan, G. ve Emeklier, Y. H., 2003a. Hatay koşullarında azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının ikinci ürün yemlik sorgumun (*Sorghum* spp) verimine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s: 299-302.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E. ve Atış, İ., 2003b. Amik Ovası koşullarında yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj verimi ve adaptasyonu. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s: 341-345.
- Zagni, C., Gaspari, F. and Piccaglia, R., 2003. Effect of harvest stage on sorghum silage production. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003, p: 322-325.

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Erzurum'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1993 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nden 1997 yılında mezun oldu. 2002 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

2003 yılı Ekim ayından beri Halit Paşa İlköğretim Okulunda sözleşmeli İngilizce Öğretmeni olarak çalışmaktadır.