

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI
2020-YL-046

AYDIN YÖRESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJI
MEKANİZASYON SİSTEMLERİNDE EŞDEĞER MALİYET ANALİZİ

Süheyla BİLMEZ

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. İbrahim YALÇIN

AYDIN
2021

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Yüksek Lisans Programı öğrencisi Süheyla BİLMEZ tarafından hazırlanan “AYDIN YÖRESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJ MEKANİZASYON SİSTEMLERİNDE EŞDEĞER MALİYET ANALİZİ” başlıklı tez, başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 23/06/2021

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. İbrahim YALÇIN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi. Nurettin YALÇIN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Dr.Öğr.Üyesi. Cihangir SAGLAM	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

İnsan hayatında tarım ve tarımsal mekanizasyon her geçen gün önemini artırmaktadır. Hayatı kolaylaştırdıkça vazgeçilmez olan teknoloji, tarımın temel taşı oluşturmaktadır. İnsanoğlu tarımsal teknolojiyi takip ettikçe gelişerek, dünya standartlarına erişimi kolaylaşacaktır. Bu nedenle mekanizasyon zincirinin maliyet çalışması üreticiler için büyük önem taşımaktadır. Ulu Önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ün ülkemizin gelişmiş ve çağdaş ülkeler düzeyine çıkabilmesi için 24 Ağustos 1925'te Kastamonu'da halka seslenerek yaptığı konuşmada **'Ben de çiftçi olduğumdan biliyorum, makinesiz ziraat yapılmaz, el emeği güçtür. Birleşiniz. Birlikte makine alınız.'** Deyişi bugünde önemini korumaktadır (Mülayım,1998). Ayrıca kendi sesinden yaptığı son TBMM açış söylevinin bir yerinde de **'Köyde ve yakın köylerde, müşterek harman makinaları kullandırma, köylüleri ayırlamayacağı bir adet haline getirilmelidir.'** Sözü makine kullanmada birlikteliğe verdiği önemi bir kez daha vurgulamaktadır (Sındır,1999).

'Aydın Yöresinde Kullanılan Mısır Silajı Mekanizasyon Sistemlerinde Eşdeğer Maliyet Analizi' başlıklı yüksek lisans tezi çalışmamızın seçiminde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında önemli düzeyde katkıları bulunan bana yol gösteren değerli hocam Sayın **Prof. Dr. İbrahim YALÇIN**'a teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda, moral ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım dostlarım Ziraat Mühendisi Ezgi KAZANÇ, Ziraat Yüksek Mühendisi İnci SARI'ya,

Hayatımın her alanında olduğu gibi Eğitim hayatımda da her daim yanımda olup, destek olan sevgili ailem Çilen ve İlhami KARAKUŞ'a ayrıca sonsuz teşekkür ederim.

Süheyla BİLMEZ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Mısır Bitkisi	2
1.1.1. Dünyada Silajlık Mısır Üretimi	4
1.1.2. Türkiye’de Silajlık Mısır Üretimi	5
1.1.3. Ege Bölgesinde Silaj Mekanizasyonu	6
1.1.3.1. Silaj Yeminin Önemi ve Silaj Yapım Tekniği	7
1.2. Silaj Makinaları	8
1.2.1. Mısır Silaj Hasat Makinası	9
1.2.2. Silaj Taşıma Arabaları	10
1.2.3. Silaj Yapımında Kullanılan Mekanizasyon Sistemleri	11
1.2.4. Sistem –I	13
1.2.5. Sistem –II	14
2. KAYNAK ÖZETİ	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Silaj Makinası	20
3.2. Yöntem	21

4. BULGULAR.....	22
4.1. Maliyet Hesaplamaları	23
4.2. Makinaların Kullanma Masraflarının Belirlenmesi	24
4.2.2. Sabit Giderler	24
4.2.3. Değişken Masraflar	28
5. TARTIŞMA.....	32
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	33
6.1. Masraf Etüdü.....	33
KAYNAKLAR	36
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	40
ÖZGEÇMİŞ	41

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BM	: Birleşmiş Milletler
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
HP	: Horse Power (Beygir Gücü)
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Mısır Bitkisi	2
Şekil 2. Dünya genelinde son 5 pazarlama sezonuna ait mısır verileri	4
Şekil 3. Silajlık Mısır Hasat Makinası.....	7
Şekil 4. Mısır Silaj Hasat Makinası.	9
Şekil 5. Silaj taşıma hidrolik kasalı tarım arabası.....	10
Şekil 6. Çift kasalı silaj taşıma aracı.....	10
Şekil 7. Kendi Yürür Silaj Makinası.....	11
Şekil 8. Traktöre Bağlanan Silaj Makinası	11
Şekil 9. Mısır silajı yapımında uygulanan mekanizasyon sistemleri ve akış şeması.....	12
Şekil 10. Sistem I.....	13
Şekil 11. Sistem II.....	14
Şekil 12. Mısır Silaj	20

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Türkiye’de Ekiliş ve Üretim Miktarına göre Silajlık Mısır.....	5
Çizelge 2. Türkiye’deki ekilen mısır alanları ve silaj makinaları sayılarının yıllara göre dağılımı.....	6
Çizelge 3. Mısır Silajı Yapımında En Çok Uygulanan Mekanizasyon Sistemleri,	12
Çizelge 4. Sekiz Sıralı ve İki Sıralı Silaj Makinaları.....	23
Çizelge 5. Sistem ve işlem maliyet değerleri.....	24
Çizelge 6. Mısır Silaj Hasat Mekanizasyonu İçin Alet-Makinaların Masraf Sonuçları.	33



ÖZET

AYDIN YÖRESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJI MEKANİZASYON SİSTEMLERİNDE EŞDEĞER MALİYET ANALİZİ

**Bilmez S. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tarım Makinaları Programı, Yüksek
Lisans Tezi, Aydın, 2021**

Amaç:

Bu çalışmada, mısır silaj hasadında kullanılan bazı makine, çeşit ve silajlık mısır hasat mekanizasyonu sistemlerinin işletmecilik yönünden irdelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem:

Silajlık mısır hasadında kullanılan farklı iş genişliğine (iki sıralı, sekiz sıralı vb.) sahip hasat makinalarının yer aldığı farklı oluşturulan mekanizasyon sistemleri yer almıştır. Mekanizasyon sistemlerinde yer alan makinaların iş başarısı, yakıt tüketimi, yağ tüketimi, bakım ve onarım maliyetleri ortaya konulmuştur. Her bir mekanizasyon sistemleri için oluşacak maliyet analizleri yapılmış, en ekonomik çalışma alanları belirlenmiştir. Yapılan maliyet analizleri müteahhit firma verileri ile karşılaştırılmıştır.

Mısır silajı hasat makinasının çalışması sırasında tarlada yapılan ölçümlerle hasat makinasının tarlada efektif çalışma süresi, kamyon ve römorku ne kadar sürede doldurabildiği dikkate alınmıştır.

Bulgular:

Alet-makinaların maliyet analizleri için teorik tarla kapasitesi h/ha ve TL/ha değerleri esas alınarak işlemlerin ve mekanizasyon sistemlerinin veri hesaplamaları yapılmıştır. Buna bağlı olarak sistem seçiminde yapılan eş değer maliyet analiz sonucuna göre 1,052 ha alandan daha küçük alanlar için SİSTEM I (iki sıralı silaj makinası ve mekanizasyon zinciri) maliyeti ekonomik olup, daha büyük alanlarda SİSTEM II (sekiz sıralı silaj makinası ve mekanizasyon zinciri) kullanılması daha ekonomik olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, silaj, hasat, mekanizasyon sistemleri, verim unsurları

ABSTRACT

EQUIVALENT COST ANALYSIS IN CORN SILAGE MECHANIZATION SYSTEMS USED IN THE AYDIN REGION

**Bilmez S. Aydın Adnan Menderes University, Biology Program, Master's Thesis,
Aydın, 2021**

Goal:

In this study, some types of machinery used in maize silage harvest and maize harvesting mechanization systems for silage were investigated in terms of management.

The study was carried out in Aydın Koçarlı plain, where silage corn is produced and corn silage is made in the Aegean region. In the study, the mechanization systems that can be used in the harvest of corn plants grown as the second crop after poaceae were investigated.

Material and Method:

There are mechanization systems with different working widths (two-row, eight-row, etc.) used in the silage maize harvest. The business success, fuel consumption, oil consumption, maintenance and repair costs of the machines in the mechanization systems have been revealed. Cost analysis for each mechanization system has been made and the most economical working areas have been determined. The cost studies made have been compared with the data of the contractor firm.

During the operation of the maize silage harvester, the effective working time of the harvester in the field and how long it takes to fill the truck and trailer were taken into consideration by the measurements made in the field.

Results:

For the cost analysis of tool-machines, data calculations of processes and mechanization systems were made based on theoretical field capacity h / ha and TL / ha values. Therefore, it is aimed to create a database by revealing the cost calculations for the maize silage mechanization system.

Key Words: Corn, silage, harvest, mechanization systems, efficiency elements

1. GİRİŞ

Ülkemizde oldukça fazla bulunan büyükbaş hayvan mevcuduna rağmen otlak ve meralar yetersiz ve kaba yem kaynaklarımız yeterli düzeyde değildir. Özellikle kışın hayvanların yeşil yem ihtiyacının karşılanması için ya kurutulmuş ot ya da silaj yemden yararlanmak gerekir. Geviş getiren hayvanların sindirim organları silaj yemleri, tek mideli olanlar ve kanatlılara kıyasla daha yüksek düzeyde değerlendirebilecek bir anatomik yapıya sahiptir. O nedenle de bu gruptaki hayvanların yem ihtiyacını karşılamada silaj yemlerinin kullanımına önem verilir (Kılıç, A. 2004).

Buğdaygiller gibi ürünlerinde silajı yapılabilmesine karşın mısır en önemli bitki olarak ilk sırada yer alır. Yöre ve iklim koşullarına göre değişmekle birlikte, mısır birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilir. Mısırın silaj amaçlı yetiştirilmesi, daha yaygın olarak buğdaygillerin ardına ikinci ürün olarak gerçekleşmektedir. Silajlık mısır 3-3,5 ay gibi kısa bir sürede yetişmekte ve bakım koşullarına göre dekara 5-10 ton arasında yeşil ürün vermektedir.

Mısır üretiminde tüm aşamalarda mekanizasyon gereksinimi olmasına karşın özellikle hasat kısmında yoğun bir mekanizasyon şarttır. Modern mekanizasyon uygulamaları üretimi arttıran önemli bir öge konumundadır. Fakat sürekli artış gösteren enerji ve makine giderleri, karlı bir üretim için mekanizasyon planlamasını da zorunlu kılmaktadır. Özellikle silaj üretimi yapan genelde büyük olmayan ve dağınık tarım alanlarında çalışmaları hasat mekanizasyonu sistemlerinin işletmecilik yönünden irdelenmesini zorunlu kılmaktadır (Evrenosoğlu, 2006).

Çiftçilerimizin satın alma gücünün yetersizliği tarımda makine kullanımını sınırlayan önemli bir etken olmaktadır. Ekonomik yararı hesaplanmadan satın alınan bir makinayı, yılın çok kısa bir döneminde kullanıp daha sonra atıl kapasitelerde bekletmek, birim alanda elde edilen ürünün, üretim maliyetini arttırmaktan başka bir işe yaramamaktadır. Dolayısıyla, işletmeye kazandırılacak tarım makinalarının, işletmenin özelliklerine uygun olarak seçilmesi ve mevcut yatırımlarla en fazla kazancı sağlayacak üretim planlaması yapılmasının önemi büyüktür. (Sungur, 1974).

Bu amaçla çalışmada, mısır silaj hasat mekanizasyonu açısından önemli bir yere sahip olan işletme ve üreticilerin uyguladıkları mekanizasyon yöntemleri sistem olarak tanımlanılmıştır. Mısır silaj yapan işletmenin mekanizasyon sistemleri irdelenerek, maliyet çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda hektara göre uygun sistem belirlenerek önerilmiştir.

1.1. Mısır Bitkisi

Mısır (*Zea Mays* L.), buğdaygiller(Gramineae) familyasındandır. Tek yıllık otsu bir bitkidir.(Şekil 1). Tüm mısırların bir tür içinde toplanmasını zorlaştıran, bitki ve dane morfolojisi, *Zea* cinsi ile yeni sınıflandırma çalışmalarına konu edilmiştir. Tür sayısı yine aynı bırakılarak, özellikle dane karakteristiklerine göre yeni alt türlere ayrılmıştır. Dane karakteristiklerine göre saptanan 7 grubun her birinin içinde, çiçek kavuzları ve sömek rengi, dane renk ve iriliği gibi karakterler bakımından değişik tipler yer alır. Bu gruplar içerisinde ise, silajlık üretime uygun tip şeker mısıridir. Bu mısır tipinde; olgun daneler saydam ve kırışıktır. (Kün, 1985).



Şekil 1. Mısır Bitkisi.

Çeşitli toprak tipinde yetişebilen mısır bitkisi organik maddece zengin, derin ve su tutma kapasitesi yüksek topraklarda daha verimlidir. Her türlü iyi drenaj sağlanmış kumlu ve ağır yapıda olan killi topraklarda yetiştirilebilmektedir.

Toprak ısısı ile ekim zamanı birbirine bağlıdır. Mısır bitkisinde çimlenmenin gerekli şartlarından birisi toprak ısısının 12 °C olması gereklidir. İkinci ürün mısır ekiminde ise sıcaklık ekimi engelleyici bir faktör değildir. Toprak sıcaklığı yükseldikçe (18-20 °C) tohumların çimlenme ve çıkış süresi daha hızlı olabilmektedir. Mısır ekim zamanı iklim

özelliklerine göre Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Nisan ayı başında, Marmara, Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde Nisan sonunda ve Doğu Anadolu Bölgesinde Mayıs ayındadır.

Mısır ekim mekanizasyonunda genellikle iki çeşit ekim makinası kullanılmaktadır. Sıra arası mesafe 70 cm olup, toprak verimliliğine ve yağış durumuna bağlı olarak sıra üzeri mesafe 20-25 cm arasında olabilmektedir. Standart ekim makinası ile yapılan ekimde ise yalnız sıra arası ekim mesafesi ayarlanabilirken sıra üzeri uzaklık istenilen aralıkta ayarlanamamaktadır. Tohum miktarı dekara 4-5 kg civarındadır.

Mısır bitkisi, iklim durumuna ve çeşidin olum dönemine bağlı olarak çiçek döneminin 45 ile 55 gün sonrasında hasat edilecek duruma gelmektedir. Bitkinin hasat edilme zamanının geldiğini ayırt edici özelliği ise sap, yaprak ve tablaları tamamen kuruyup kahverengine dönmesidir. Mısır tanelerinin depolanmasında rutubet %14'ün altında olmamalıdır. Daha fazla nem içermesi durumunda kızıışma, küflenme sonucu hızla bozulur. (Anonim,2021b).

Mısır Silajının protein oranını yükseltmek için üre, fermentasyonu hızlandırmak için de tuz katılabilir. Mısır, fermente özelliği nedeni ile proteince zengin ve tek başına silolanmayan bitkilerin silajının yapımında katkı maddesi olarak kullanılabilir. (DSYB,2021).

Mısır bitkisi hasat edilirken sapları, yaprakları ve koçanları ile birlikte kıyılır. Bu parçalanma sırasında bitkinin kıyılan parçası ne kadar fazla olursa silolama ve fermentasyon da o kadar başarılı olur. Süt olum evresinde yapılan hasat işleminde protein oranı ve kuru maddenin sindirilebilirliği daha yüksek düzeydedir. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalarda mısır danelerinin süt olum döneminden sonra hamur olum zamanında yapılan biçimlerde protein oranının düşmesine karşılık verimin, kuru maddenin sindirilebilirliğinin ve hayvanlar tarafından tüketiminin arttığı görülmüştür (DSYB,2021).

Mısır silajı, hayvanların besin madde gereksinimlerini yeterli düzeyde karşılamak için protein, mineral ve bazen de enerji bakımından takviye edilmelidir. Hayvanların verim düzeyine ve yaşına bağlı olarak yemleme planı mısır silajında değişebilmektedir. (Dellal, İ., H. Ege, ve S. Tan, 2001).

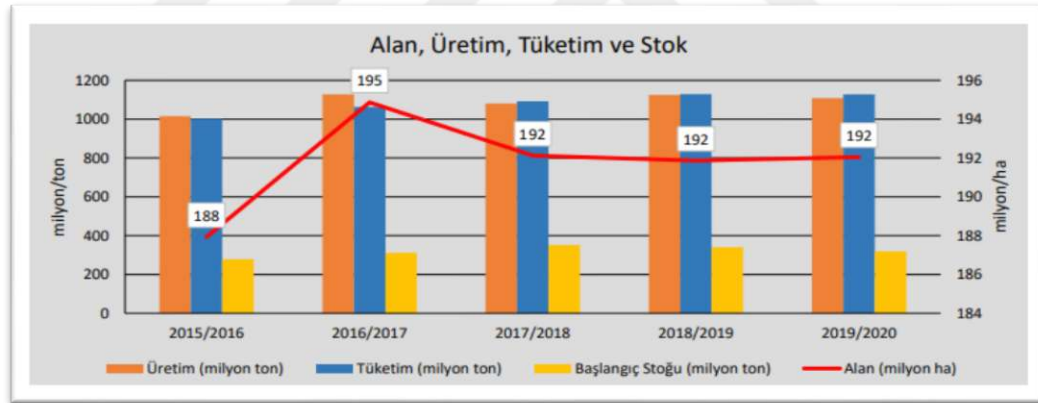
Süt ve besi sığırlarının beslenmesinde besin değeri ve ucuzluğu bakımından önemli bir yem olan mısır silajı kullanımı büyük önem taşımaktadır. Silaj içerisinde besin maddeleri önemli miktarda kaybedilmiş ise üretim hedeflerine ulaşılması önünde önemli

bir engel olacağı bir gerçektir. (Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H. Ve Walz, O.P., 1997).

Silaj, su içeriği yüksek ve besin maddelerindeki değer kaybını en aza indiren kaba yem özelliği ile başta Avrupa ve Amerika olmak üzere hayvancılığı ileri düzeyde olan ülkelerde yoğun olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde silaja gerekli önem verilmemesinin nedenleri başında gerek alışkanlıklar gerekse bilgi eksikliği gelmektedir. Ancak son yıllarda silaj üretim miktarının yükselmesi, ülkemizde de yakın bir gelecekte büyük önem kazanacağının göstergesidir (Şahin,İ. Ve Zaman M., 2008).

1.1.1. Dünyada Silajlık Mısır Üretimi

Mısır silajı, dünyada en yaygın ve aynı zamanda en ekonomik kaba yem olup, Amerika Birleşik Devletleri, Hollanda, Almanya ve Fransa gibi ülkelerde sığır besiciliğinde proteince de zenginleştirilerek yaygın olarak kullanılmaktadır (Kılıç,1986; Alçiçek ve Karaayvaz, 2003).



Şekil 2. Dünya genelinde son 5 pazarlama sezonuna ait mısır verileri

Temel tarım ürünleri arasında yer alan mısır, Dünya genelinde, hayvan yeminden, enerji kaynaklarına, temel gıdalardan işlenmiş gıdalardaki mısır şurubuna, kullanımına kadar çok geniş alanlarda kullanılabilmektedir. Mısır üretimi ve tüketimi Dünya’da son 5 pazar yılında 1,1 milyar ton civarındadır. Yemlik kullanımın yanı sıra endüstriyel kullanımdaki artış hayvansal üretime bağlı ortaya çıkan yüksek talep düzeyi üretiminde yüksek seviyelerde kalmasını sağlamaktadır. Dünya mısır ekiliş alanları incelendiğinde son 5 yıllık üretim döneminde, Arjantin’de 2,4 milyon ha, Brezilya’da 2,1 milyon ha, Ukrayna’da 815 bin ha ve Hindistan’da 694 bin ha alan artışı görülmektedir.

Sonuç olarak 2015-16 üretim sezonunda 187 bin milyon ha olan ekiliş alanında %2,2 oranında bir artış ile 2019-20 sezonunda 192 bin milyon ha olması beklenmiştir. Ancak 2018/2019 pazarlama sezonuna kıyasla 2019/2020 pazarlama sezonu küresel ısınma ve iklim değişimine bağlı olarak dünya mısır veriminde ve üretiminde %2'lik bir azalma olmuştur. Dünya genelinde son 5 pazarlama sezonuna ait mısır verilerine bakıldığında üretim alanlarında % 2, üretim miktarında % 9, tüketim miktarında % 13 ve başlangıç stoklarında % 14'lük bir artış görülmektedir. (Tarimorman,2020).

1.1.2. Türkiye’de Silajlık Mısır Üretimi

Hayvansal yetiştiricilik ve üretimin Türkiye’de artırılması açısından hayvan yeminin önemi büyüktür. Kaliteli hayvan yemi sağlanması ülkemizde önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Hayvan yemi açığının kapatılmasında silajlık mısır üretimi önemli yer tutmaktadır (Erdal Ş ve ark., 2009).

Türkiye’de silaj üretimi ve silaj kullanımı, Tarım Bakanlığı tarafından başlatılan " Tarımsal Gelişim ve Araştırma Projesi " den sonra artmıştır. Fakat silaj üretimi, Türkiye’deki büyükbaş hayvan varlığı ve tarımsal alan göz önüne alındığında halen yetersiz düzeylerde dir.

Çizelge 1. Türkiye’de Ekiliş ve Üretim Miktarına göre Silajlık Mısır (TÜİK, 2019).

Yıllara Göre Silajlık Mısır Ekiliş ve Üretim Miktarları (silaj+hasıl)								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ekiliş (bin ha)	354	403	415	423	426	448	473	507
Üretim (milyon ton)	15,258	18,094	18,815	19,92	20,37	23,374	23,413	25,652

Silaj makinalarının kullanımındaki artış hayvancılık işletmelerinde çok önemli yere sahip olan silaj yem üretimi ve tüketimindeki artışa doğrudan bağlıdır. Ülkemizdeki ekilen silajlık mısır bitkilerinin ekim alanları, üretim miktarları ve mısır silaj makinaları sayıları yıllar itibari ile Çizelge 2’de görülmektedir.

Çizelge 2. Türkiye’deki ekilen mısır alanları ve silaj makinaları sayılarının yıllara göre dağılımı (TÜİK, 2018).

Mısır				
Yıl	Ekilen alan (dekar)	Üretim (ton)		Mısır Silaj Makine sayısı
		Hasıl	Silajlık	
2003	-	650 000	-	6 327
2004	1 550 000	600 000	6 200 000	7 416
2005	2 000 000	460 000	7 600 000	8 717
2006	2 598 913	432 868	10 069 968	9 734
2007	2 690 132	302 550	10 259 595	11 998
2008	2 888 829	322 414	11 183 290	14 000
2009	2 740 031	243 268	11 099 653	15 287
2010	2 937 336	207 899	12 446 450	16 627
2011	3 127 946	238 973	13 294 380	18 507
2012	3 540 882	302 014	14 956 457	19 988
2013	4 027 160	259 335	17 835 115	21 887
2014	4 149 529	251 645	18 563 390	24 486
2015	4 231 233	235 405	19 684 599	25 370
2016	4 257 753	230 645	20 139 033	26 347
2017	4 862 296	220 884	23 152 841	27 998
2018	4 726 428	215 443	23 197 536	29 247

1.1.3. Ege Bölgesinde Silaj Mekanizasyonu

Silajlık kaba yem bitkilerinin tarlada biçilerek kıyma ve tarım arabasına yükleme özelliğine sahip hasat makinalarının bölgede kullanımı, 70 li yılların başında Dünya bankası desteğinde yürütülen " Entansif Süt Sığırcılığı Projesi " ile başlamıştır. Bu proje kapsamında yetiştiricilere kredili olarak yurtdışından getirilen çarpma bıçaklı ot silaj makinaları dağıtılmıştır.

Bölgede mısır silaj makinalarının yaygın olarak kullanımı 80’li yılların ikinci yarısında başlamıştır. Bu makinaların tümü; taşıma durumlarına göre, kesici organlarına göre ve kıyma boyutuna göre çeşitlilik göstermekte ve yurt dışından getirebildiği gibi bölgedeki imalatçılar tarafından da üretilebilmektedir. (Evrenosoğlu, 2006) (Şekil 3.)



Şekil 3. Silajlık Mısır Hasat Makinası.

Silaj yapımı ile uğraşan işletmeler için önemli yere sahip olan mekanizasyon zincirindeki makinaları mevcut mali kaynakları dahilinde edinemeyen küçük işletmelerin veya silaj mekanizasyonu için eleman ve ekipman ayırmak istemeyen büyük işletmelerin bu koşullar altında silaj yeminden yararlanabilmeleri için hazır olarak başka kaynaklardan yani müteahhitlik yapan işletmelerden temin edebilirler.

Hayvancılığın yaygın olduğu bölgelerde özellikle pamuk gibi endüstri bitkilerine göre alternatif olması nedeniyle silajlık mısır üretimi artmış, dolayısıyla ekim alanları da büyümüştür. Bu bağlamda üretilen ürünün fermente olduktan sonra veya ham olarak diğer bölgelere gönderilmesiyle ticari olarak alım satımı yapılmaya başlanılmıştır. Silajlık ürünün hasat edilmesi hasat sonrası satış ve pazarlama aşamaları için de müteahhit benzeri girişimciler ortaya çıkmış ve yeni bir iş kolu doğmuştur (Yalçın ve Bilgen, 2002).

1.1.3.1. Silaj Yeminin Önemi ve Silaj Yapım Tekniği

Silaj, taze ya da kıyılarak kısmen soldurulmuş otların oksijensiz koşullarda fermentasyonu sağlanarak elde edilen hayvan yemidir. Özellikle büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan bir yem çeşididir. Hayvanların özelliklerine göre değişmekle birlikte, 300-600 kg arası canlı ağırlık başına ortalama silaj yemi tüketim değerleri sığırlarda 15...40 kg/gün, arasında değişir.

Yaş ve yeşil silajlık mısırın, içerdikleri besin maddelerini olabildiğince koruyarak silolayabilmek için silaj yapım tekniğinin bilinçli bir şekilde uygun mekanizasyon zincirinin oluşturulması ve sistemin seri ve etkin biçimde çalıştırılması gereklidir. Silaj yeminin

fermantasyon sürecinde havasız ortamda çalışan süt asidi bakterilerinin aktivitelerinden yararlanılır. Uygun koşullar sağlandığında, kıyılan mısır bitkilerinin üzerinde doğal olarak bulunan süt asidi bakterileri hızla çoğalır. Bu bakterilerinin aktiviteleri sonucunda ortama verilen süt asidi, mısır bitkilerinin bozulmadan uzun bir süre saklanmasını sağlar. Süt asidi bakterilerinin aktiviteleri öncelikle mısır bitkilerinin şeker ve nişasta içeriği ile yakından ilişkilidir. Yem materyalinin içerdiği bu maddeler, süt asidi bakterileri için bir enerji kaynağıdır. Bu sebeple silaj yapılacak yem bitkilerinin karbonhidratça zengin olmaları gerekir.

Bu bilgiler doğrultusunda mısır silaj yapımında uygulanan işlemler ve bunların silolama tekniği açısından önemi aşağıdaki sıralamayla özetlenebilir.

- Hasat ve Soldurma
- Kıyma
- Silolara Doldurma

1.2. Silaj Makinaları

Silajlık yeşil yem bitkilerinin biçilerek hasat edilmesi ya da hasat edilerek namlu haline gelen ürünün namludan alınması, kıyılarak taşıma araçlarına yüklenmesi işlemlerini yapan mekanizasyon sistemlerine silaj makinaları denir. Sürekli gelişim süreci içerisinde olan hayvansal mekanizasyon sistemleri içerisindeki silaj makinaları aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılabilir (Mutaf, E. Ve Uçucu, R., 1980).

➤ 1-Çalışma durumuna göre;

- Sabit olarak çalıştırılan silaj makinaları,
- Hareketli (Tarlada) çalıştırılan silaj makinaları,

i. - Asılır tip,

ii. - Çekilir tip,

iii. - Kendi yürür tip.

➤ 2-- Kıyma yöntemine göre;

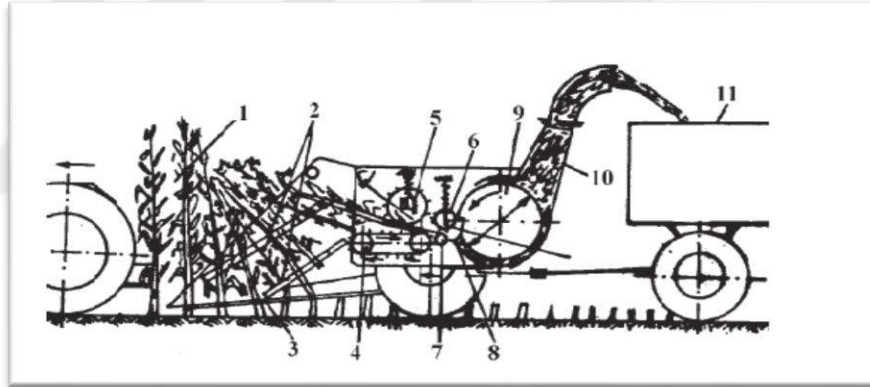
- -Radyal bıçaklı volanlı kıyıcı silaj makinaları,
- -Düz ya da helisel bıçaklı silindirik kıyıcı silaj makinaları
- -Çarpmalı kıyıcı silaj makinaları,

➤ 3-Başlık tipine göre;

- i. - Makaslama kesme yapan biçme başlıklı silaj makinaları,
- ii. -Devşirme düzenli silaj makinaları
- iii. -Sıra ürünleri (mısır-sorgum) hasat başlıklı silaj makinaları.

1.2.1. Mısır Silaj Hasat Makinası

Silaj makinaları, mısır bitkilerinin kısa boylarda (1...10 cm) kesilmesi ve doğranmasını sağlayarak çalışırlar. Kaba yemin bu kısa yani küçük parçalara ayrılmasıyla iletim, taşınma, depolanma ve değerlendirme kolaylaşır. Serbest bıçaklı silaj makinalarında, dönerek hareket eden tambur üzerinde dizili bıçak yüksek çevre hızıyla bitkiye çarparak parçalar haline getirir kıyılma işleminden sonra fırlatma borusu aracılığıyla arkadaki araca iletilir.



Şekil 4. Mısır Silaj Hasat Makinası (Süzer, S., 2014).

Tarlada hasat dönemi gelmiş silajlık mısırın yeşil sap kısımları (1), biçilecek olan ürünün üst ve alt taşıma zincirleri ile (2) biçme işlemi yapan bıçak kısımlarına doğru (3) yönlendirilerek biçim sağlanır. Hasat edilen mısır sap ve koçanları, ön sap kırıcı çubuk tarafından çarpılarak zincirli iletim düzeneği (4) ile iletim silindiri ve ön sıkıştırma silindirine (5) ve oradan da alt (7) ve üst (6) sıkıştırma silindirlerine iletilir. Buradan boğaz kanalıyla kıyım silindirine (9) gelen bitki kısımları, silindir üzerindeki karşılıklı dizilen sabit bıçaklı konumlu bıçak (8) tarafından kıyılarak götürücü boruya (10) üflenir. Kıyılmış yeşil mısır, üfleme kanalı yardımıyla silaj hasat makinasına paralel ilerleyen yan veya arka kısımdaki taşıma römorkuna (11) boşaltılır. (Şekil 8.) (Süzer, S., 2014).

1.2.2. Silaj Taşıma Arabaları

Silaj taşıma işleminde genellikle hidrolik kasalı römorklar veya kamyonlar kullanılmakla birlikte bunların yanında alternatif olarak hareketli tabanlı, arkadan ve yandan boşaltmalı silaj taşıma arabaları, kasaları yükseltilerek silajın dökülmesi sağlayan hidrolik kasalı tarım arabaları ve kamyonlar kullanılır.(şekil 9.)



Şekil 5. Silaj taşıma hidrolik kasalı tarım arabası.

Kamyonlar silaj makinasının yan tarafında silaj makinası boyunca hareket ettirilerek doldurulur. Traktörler ise silaj makinasının arkasına takılarak çalıştırılabildiği gibi, diğer bir traktörle silaj makinası boyunca çekilerek de doldurulur.

Silaj yapımı, kısa sürede bitirilmesi gerekli bir iştir. En fazla zaman kaybı, kıyılan materyalin siloya taşınması, boşaltılması ve yüklü taşıma aracının değiştirilmesi sırasında olmaktadır. Silaj makinasının saatlik iş başarısı (ha/h), tüm çalışma sırasında sabit tutulmalıdır. Bu, yeterli sayıda silaj taşıma aracının hızlı ve seri bir devreye girmesi ile olanaklıdır (Şekil 10).



Şekil 6. Çift kasalı silaj taşıma aracı

Kapasiteleri aynı olan iki silaj taşıma aracıyla çalışma durumunda, bir aracın dolma süresinde, diğer aracın silajı siloya boşaltıp tarlaya geri dönebilmesi gerekir. Aynı kapasiteli üç taşıma aracıyla çalışmada ise bir aracın siloya silajı boşaltıp tarlaya dönme süresi (çevrim süresi), diğer iki aracın dolma süresinden fazla olmamalıdır. Eğer taşıma aracının çevrim süresi dolma süresinden daha az ise, bu kapasite yeterlidir. Çevrim süresi, dolma süresinden fazla ise ya taşıma araçlarının kapasitesi artırılır ya da yeni bir aracı sisteme sokulur (Balas ve ark., 1975; Tezer ve ark., 1985).

1.2.3. Silaj Yapımında Kullanılan Mekanizasyon Sistemleri

. Genellikle sabit çalışan silaj makinalarının yanı sıra tarladan silajlık mısırı biçerek parçalayan ve taşıma aracına (kamyon, römork vs.) üfleyerek fırlatan kendi yürür kombine sistemli çalışan (şekil 11.) veya traktörle çekilen makineler kullanılmaktadır. (Şekil 12.)



Şekil 7. Kendi Yürür Silaj Makinası.

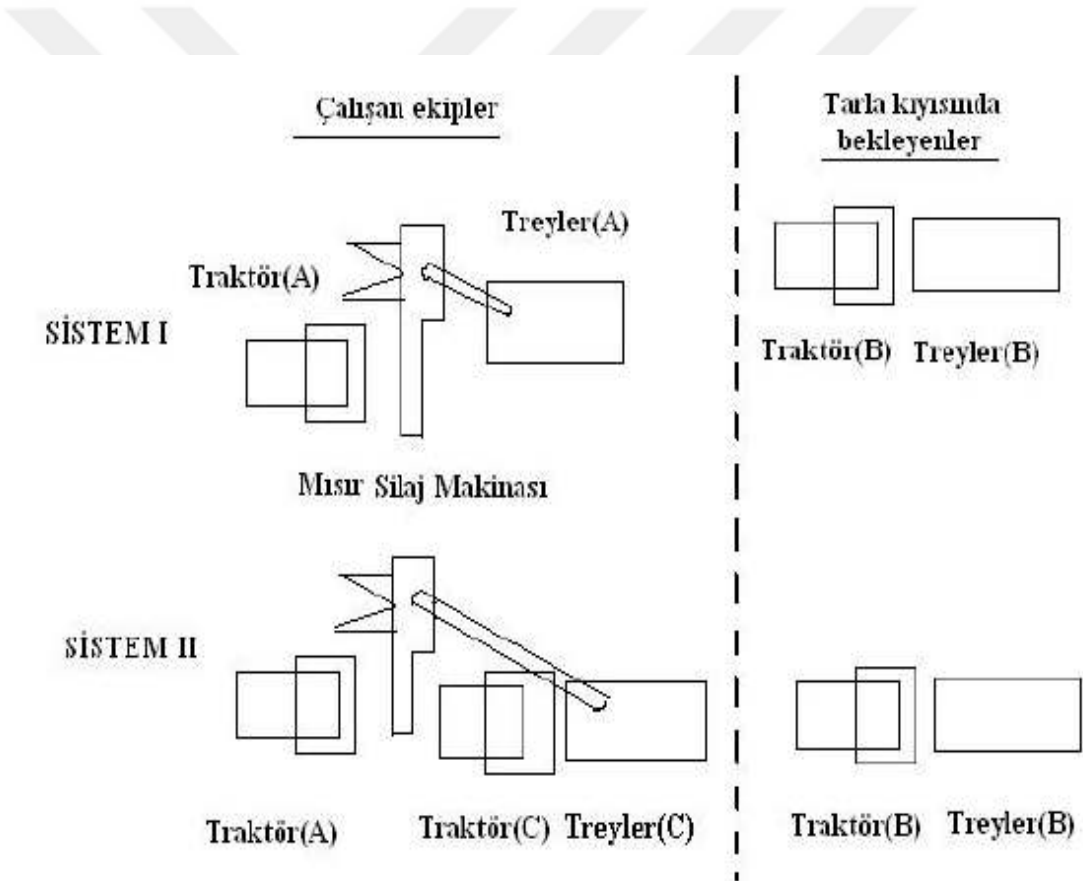


Şekil 8. Traktöre Bağlanan Silaj Makinası

Silaj yemi büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde önemli yere sahiptir. Bu nedenle silaj mekanizasyonu konusunda yoğun çalışmalar yapılmıştır. Günümüzde silaj, tarladan hayvanların yemliklerine dağıtma işlemlerine kadar hemen her aşamada mekanize edilebilmektedir. Kurulacak mekanizasyon zinciri içerisinde farklı mekanizasyon kombinleri ve makinalar yer almaktadır (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Mısır Silajı Yapımında En Çok Uygulanan Mekanizasyon Sistemleri,

Sistemler	İşlem A	İşlem B
SİSTEM -I	Hasat ve Kıyma [Traktör (A)+ Silaj Makinası]	Taşıma [Traktör (C) + Römork(C)]
SİSTEM-II	Hasat ve Kıyma [Silaj Makinası- Kamyon(A)]	Taşıma Kamyon (B)



Şekil 9. Mısır silajı yapımında uygulanan mekanizasyon sistemleri ve akış şeması. (Topuz, 2005)

1.2.4. Sistem –I

Bu yöntemde ise; (Şekil 14) Traktör-Makina ikilisi mısırı sıra boyunca hasat etmeye devam ederken, eş zamanlı olarak Traktör-Tarım arabası paralel olacak şekilde takip ederek hasat edilen mısırın tarım arabasına sevk edilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 10. Sistem I.

Şekil 15’de görüldüğü gibi traktör-tarım arabası(katar), Traktör-makine ikilisinin mümkün olduğunca yakından ve paralelinde takip ederek, sevk borusundan çıkan materyalin tarım arabasına yüklenmesi sağlanmaktadır. SİSTEM –I ‘de, 4 adet traktör, 1 adet silaj makinası ve 1 adet özel kasalı treyler kullanılmaktadır. Bu sistemde bir traktörün arkasına bağlanan mısır silaj makinası ile tarlada hasat ve kıyma işlemini yapılırken, aynı anda paralel olarak takipte olan traktör ve treylere dolum işlemi yapılmaktadır. Bu yöntemde tarım arabasını çekmek için fazladan bir traktöre ihtiyaç vardır. Ayrıca işlemin durmaksızın devam ettirebilmesi için tarla kenarında boş bir tarım arabasının bekletilmesi ve tarım arabası dolduktan sonra boş tarım arabasının aynı şekilde makineyi paralel takip ederek konuma getirilmesi gerekmektedir. Bu işlemin verimli bir şekilde yapılabilmesi için üç adet traktör ve en az iki adet tarım arabasına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2.5. Sistem –II

Sistem-II’de ise, 5 adet kamyon, 1 adet mısır silaj makinası kullanılmaktadır. Bu mekanizasyon sisteminde ise Sistem-I’den farklı olarak tarım arabası dolduğunda tarla kenarına gidip değiştirmek yerine, diğer boş tarım arabası traktör-makina veya kamyon yanına getirilerek dolu olan tarım arabasıyla yer değiştirilmektedir (Şekil 15).

Bu yöntem ile zamanlılık kaybı daha düşük olmaktadır.



Şekil 11. Sistem II.

2. KAYNAK ÖZETİ

Wilkinson et al. (1998), Mısır ve silajı ile ilgili şunlara değinmişlerdir.

“İngiltere ve Fransa gibi birçok Avrupa ülkesinde mısır silajı süt için yetiştirilen büyükbaş beslenmesinde kullanılan oldukça önemli bir kaba yemdir. Özellikle silajlık mısır için ayrılan alan son 10 yıl içinde önemli derecede artmıştır.”

Bilgen vd. (1997), Yapmış oldukları çalışmada şunları ifade etmişlerdir.

“kaliteli kaba yem açığının giderilmesi için ülkemiz hayvancılığın en önemli sorunlarından biri olan silaj yapım işleminin yaygınlaşması gereklidir. Bu nedenle küçük aile işletmelerinin de yüksek yatırımlar yapmaksızın silaj yem yapımına geçilmelidir. Çeşitli nedenlerden dolayı hayvanlarını silaj yem ile besleme imkânı bulamayan işletmelerin de silaj yemden yararlanmalarının sağlamak için balya silajı yapımı, kullanımı ve alınıp satılması en uygun çözümlerden birisi olarak görülmektedir.”

Bilgen vd. (1992), Ege Bölgesi’nde İzmir çevresinde, silaj yapım tekniklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada şunları vurgulamıştır.

“Silaj yapımında yöreye göre değişmekle birlikte, birinci veya ikinci ürün mısır silajı ilk sırayı almakta, ayrıca çeşit seçiminin dışında bitki normu, bakım yönünden de silaja uygun işlemler uygulanmamaktadır. Türkiye genelinde ve Ege Bölgesi’nde silaj yapımında önde gelen İzmir Manisa ve Aydın illerinde, yaygın olarak mısır silajı, ikinci olarak arpa-fig silajı yapılmaktadır.”

Bilgen ve Sungur (1992), Ege bölgesinde yapmış oldukları araştırma sonucunda aşağıdaki konuları vurgulamışlardır.

“Mısır gibi yazlık ekilen buğdaygillerin, hayvancılık işletmelerinin nitelik ve nicelik yönünden kaba yem gereksinimini karşılamada önemi büyüktür. Kalın gövde ve uzun boy gibi özelliklere sahip bu bitkilerin hasıl veya silaj amacıyla hasadında; hazmolabilirlik, silolama ve fermentasyon açısından ince kıyma özelliğine sahip makinaların kullanılması gerekmektedir.”

Kılıç (2001), Yayınında silajın faydaları ve üreticilere sağlayacağı yararlarla değinirken şunları ifade etmiştir.

“ Su içeriği oldukça fazla olan yeşil yemlerin kurutularak kullanılması mümkün olmamaktadır. Ancak, bu yemlerden silaj işlemi yapılarak yıllarca kullanmak mümkün olabilmektedir. Yemlerin stoklanması sırasında besin madde kayıpları en alt sınırdadır. Su içeriği bakımından zengin yemlerin bulunmadığı yer ve iklim koşullarında, özellikle kış dönemi ya da yokluk, kuraklık yıllarında hayvanların yem gereksinimi karşılanır. Silaj yemleri, sadece belirli bir dönemde değil, yıl boyu besicilikte rahatlıkla kullanılabilir. Bu tür yemlerin, saklama amacıyla hava almayacak şekilde sarılmasıyla yemlemede kullanacakları zamana dek tazelik ve yumuşaklıklarını korurlar. Silolama yapılan yemin tat ve kokusunun özelliği nedeniyle hayvanlar uzun süre severek tüketebilirler. Silolama işlemi öncesi hasat edilen ürünün içine karışmış olan yabancı otların, taze halde yemlendiklerinde neden olabilecek zararlar, silo işleminde fermentasyon ile silaj yemi haline getirildikten sonra ortadan kalkar. Bu tür bitkilerin tohumları, silo asitleri etkisi ile çimlenme özelliklerini kaybederler.

Su içeriği fazla olan yemlerin silo yemi haline getirilmesi ile ambar, depo, samanlık ve benzeri saklama alanlarından da kaplanan alan bakımından kar edilmiş olur. Örneğin 1 m³ hacimde 180-200 kg kadar saman saklanabildiği halde, aynı hacimde 500-1100 kg’a denk silo yemi saklanarak ve gereken zamanlarda rahatlıkla kullanılabilir.

Silaj yapılacak yeşil yemlerin hasat olum süreleri üç-üç buçuk ay gibi kısadır. Buna paralel olarak aynı tarladan aynı yıl içerisinde birden fazla tür ya da çeşitte bitki de yetiştirilebilir. Bir diğer adla aynı tarlada birden fazla ürün ekilerek hasat edilebilir.

Hayvansal üretim faaliyetleri silaj yemi kullanımı ile yıl boyuna dağıtılabilir bunun yanı sıra azalan ve zayıflayan çayır-mera alanları için hayvanların silaj yemleri ile beslenerek aşırı otlatılmaları, engellenmiş olur. Böylelikle çayır meraların kendini yenilemesi ve daha verimli olması sağlanmış olur.

Silaj yemi yapımı işi çok komplike olmamak ile birlikte yüksek bilgi düzeyine de gereksinim duymaz. Özellikle Ege bölgesinde (İzmir Torbalı, Tire vb.) ve birçok ilçede üreticiler silaj yemleri olmaksızın hayvancılık üretimini düşümemektedir. Silaj yeminin besicilikte kullanılmasının ülke ekonomisi için yararı ise hayvanların, insan yiyeceklerine ortak edilmeleri büyük ölçüde azaltılabilir.”

Topuz (2005), Ege Bölgesi Bazı İllerinde, Süt Sığırcılığı İşletmelerinde-Silaj mekanizasyonu Örneğinde-Ortak Makine Kullanımı üzerine yaptığı doktora çalışmasında şunlara değinmiştir.

Mısır silaj yapımında uygulanacak yöntemin belirlenmesi üreticiye ait arazi büyüklüğü ile ilişkilidir. Rasyonel makine kullanımı göz önünde bulundurulduğunda uygulanacak yöntemin belirlenmesi için mevcut yem bitkisi için ayrılan alanın önemi büyüktür. Belirli bir alan büyüklüğünün altında kalan işletmelerde makinanın yıl içerisinde tam olarak maliyeti ve verimi karşılamaması nedeniyle rasyonel olarak kullanımdan söz etmek mümkün olamamaktadır. Bu şekildeki işletmeler için komşu yardımlaşması, müteahhitlik uygulaması veya ortak makine satın alma yöntemlerinden biri daha uygun olabilir. Hangi yöntemin daha ekonomik olduğunu saptamak için makine satın almadan önce müteahhitlik veya öz edinim (satın almak) mı uygun olduğunun bilinmesi gerekir. Tüm bunlara bağlı olarak en büyük unsurun arazi büyüklüğü olduğu görülmüştür. Arazi büyüklüğünden belirtmek istenen makinanın satın alınması sonucu silaj işlemi için çalışacağı alandır. İzmir ve Aydın illerinde işletmelere yapılan anket çalışmalarına bağlı olarak işletmelerin birçoğu 11-100 da arası araziye sahip olduğu tespit edilerek bu işletmeler için ortak makine kullanımı, komşu yardımlaşması ve müteahhit uygulamaları günümüz koşullarına göre en uygun ekonomik yöntem olduğu görülmüştür.

Kayıoğlu ve Tan (1994), Çalışmalarında Trakya Bölgesi'nde mısır silajı yapım mekanizasyonunda önemli bir yere sahip olan taşıma işleminde zaman analizleri yapılmış ve zamana dayalı ölçümlerde üç farklı işletme içinde en uygun taşıma işlemini yapan işletme belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda işletmelerin ikisinde uygun sayıda taşıma aracı kullanılmadığı ve kullanılmakta olan taşıma araçlarının teknik açıdan yetersiz olduğu saptanmıştır.

Koçtürk, Avcıoğlu (2007), Türkiye'de bölgelere ve illere göre tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada,

Türkiye'deki bölge ve illerde kullanılan mekanizasyon özellikleri kıyaslanarak 2000 yılı sonrası veriler dikkate alınmıştır. Tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde ilk olarak; Bir traktöre düşen işlenen alan (ha/traktör), 1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000 ha), birim işlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha), ve bir traktöre düşen ekipman sayısı (ekipman/traktör) değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara bağlı olarak şu verileri belirtmişlerdir;

“ Bölgelerin ve iller arasında mekanizasyonda çok farklılıklar görülmüştür. İller arası veriler incelendiğinde (2004), birim işlenen alana düşen traktör gücünün 0.09-10.01 kW/ha, 1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısının 2.1-246.6 traktör/1000 ha, bir traktöre

düşen işlenen alanın 4.1-472.9 ha/traktör ve bir traktöre düşen ekipman sayısının 2.4-17.8 ekipman/traktör olarak değişmektedir. ”

Dinçer (1970), Tarım Alet ve Makinalarının iş başarıları hesaplanmasında pratik metot üzerine yaptığı çalışmada, işletmenin mevcut şartlarına uygun optimal makine büyüklüğünün seçilerek kullanılma rasyonelliğinin kontrolünün kolaylıkla sağlanması için, alet ve makinaların iş başarılarının belirlenmesi gereklidir.

Bu çalışmada iş başarıları kavramı; ziraat, tarla, teknik ve efektif iş başarıları olarak dört ayrı grupta incelenmektedir ve açıklamaları mevcuttur. Bu iş başarılarının, katsayılar yöntemi ile nasıl hesaplanabileceği ayrıca belirtilmiştir.

Ülger (1972), Tarım alet ve makinalarının masrafları ve hesaplama esasları üzerine yapılan çalışmada, tarımda mekanizasyon işlemlerinin giderek arttığı döneminde, en önemli özelliklerden birisi işletmede kullanılacak olan alet veya makinaların istenilen işi minimum masrafla yapabilmesi ve ekonomik olarak taleplere cevap verebilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Çalışmada, tarım alet ve makine ediniminde en önemli hususun masraflar olduğu görülmektedir. Bu masraflara bakıldığında; sabit masraflar, şartlı değişen masraflar ve değişken masraflar olmak üzere üçe ayrıldığı ve bu masraf çeşitlerinin tanımlanması üzerinde durulmuştur.

Sındır (1999), Yayınında kiralama ve leasing modellerinin tanımını şu şekilde yapmıştır.

“ kiralama, mülkiyeti başka birine ait olan bir makinanın kısa bir zaman dilimi için veya dönemsel olarak ve genellikle resmi veya özel teşebbüslerce verilen bir hizmet şeklidir.

Leasing yöntemi ile makine kiralamak ise en genel tanımıyla herhangi bir makinanın mülkiyetini satın almadan sadece kullanım hakkını önceden belirlenen kiralara karşılığında, kullanım hakkına belli bir süre ve hatta hemen hemen ömrünün sonuna kadar sürebilen bir kiralama şeklidir.”

Bilgen ve Sungur (1991), yaptıkları araştırmada, Tek sıralı silajlık mısır hasat makinaları ile 2.1-5.1 km/h ilerleme hız sınırları arasında en uygun olarak 3.6 km/h ortalama hız değerinde iki sıralı çekilir tip makine ile daha düşük değerler olan 1.8-3.8 km/h sınırları arasında ve 2.7 km/h uygun ortalama ilerleme hızında çalışılabilmektedir. Sulama

arık ve setlerinin bozduğu tarla tesviyesi ile beslenme veya fırlatma düzenindeki tıkanmalar nedeniyle daha yüksek hızlara çıkılmaktadır. İlerleme hızlarına bağlı olarak alan iş başarısı tek sıralı makinalarda 1.5-3.6 da/h, iki sıralı makinalarda ise 2.6-5.4 da/h arasında, ürün iş başarısı ise tek sıralı makinalarda 8.4-20.5 t/h, iki sıralı makinada ise 14.7-30.2 t/h arasında olmaktadır. İlerleme hızı ve ürün iş başarısı arttıkça kuyruk mili üzerinden tüketilen güç artmakta, 28 kW değerine kadar çıkan güç ihtiyacı LL. Kategori traktörler tarafından rahatlıkla karşılanabilmektedir.

Bilgen vd. (1997), Ot balya silajı yapımı ile ilgili yapmış oldukları araştırmada aşağıdaki konulara değinmişlerdir. Özellikle ortak makine alımı ve kullanımının sağladığı makine ringlerinin kurulması ile bu uygulamayı hayata geçirmek son derece kolay olacaktır. Makine ringinin oluşturulamadığı durumlarda da balya silajının alım satımının pratik olması nedeni ile uygulamanın ülkemiz hayvancılığı açısından sağlayacağı yararlar açıktır.

Sungur vd. (1994), yaptığı araştırmada Ege Bölgesi'nde buğday ikinci ürün mısır üretim rotasyonunda kullanılabilecek tohum yatağı hazırlamada ekim yöntemleri incelenmiştir. Mekanizasyon yöntemlerinde zaman ve yakıt tüketimi, iş başarıları ile hasattan sonuca kadar olan verime etkileri incelenmiştir. Yapılan değerlendirmelerden toprak işleme kombinasyonu, rototiller ve kültivatörün en uygun sonuçları verdiği ortaya çıkmıştır. Doğrudan ekim yöntemi ise zaman ve yakıt tüketimi bakımından en avantajlı yöntemdir.

Sındır (1989), Bir İşletme Örneğinde Mekanizasyon gereksinimlerinin Doğrusal Programlama Modeli ile Belirlenmesi adlı yüksek lisans tezi çalışmasında işletmeye ait verilerin doğrusal programlama yöntemiyle incelendikten sonra, işletme için optimum mekanizasyon sistemine karar verilmiştir. Bu kararın verilmesinde en kısa işlem zamanı ve en düşük maliyet olan yöntem ortaya konulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Ege bölgesinde yaygın olarak kullanılan silaj makinaları tespit edilmiş ve çalışma bu makinalar üzerinde yürütülmüştür. Bu makinaların bir kısmı yerli firma tarafından imal edilirken bir kısmı da yurtdışından imal edilmektedir. İthal edilen makinaların kapasiteleri ve hasat sırasındaki çalışma hızları yüksek olduğundan, yerli makinalara göre daha yüksek güce ihtiyaç duymaktadırlar.

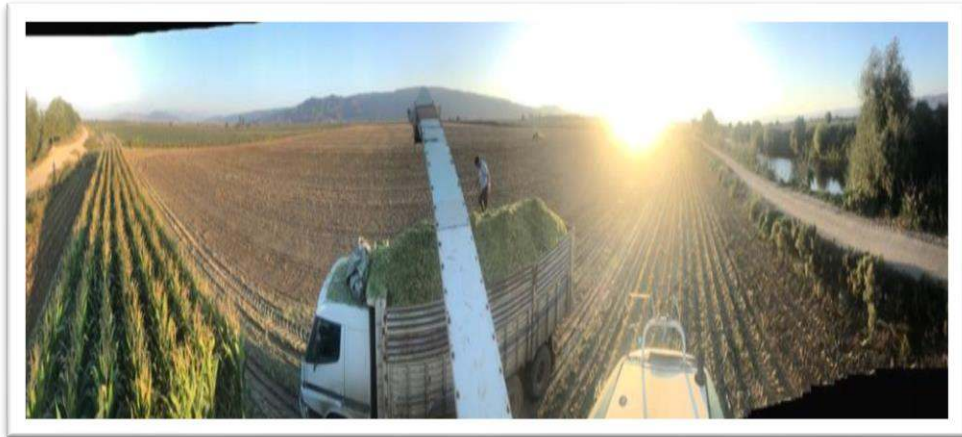
Çalışmada yapılan maliyet analizlerinde, özellikle ithal edilen makinaların alana göre giderlerinin yüksek çıkmasında edinme maliyetlerinin yerli makinalara göre yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır.

İthal makinaların efektif olarak kullanılmadıkları sürece ve kapasitelerin altında çalıştırıldıklarında, giderlerinin fazla olması nedeniyle ekonomik olarak yerli modellere göre kullanımı tercih edilmemektedir. . (Bilgen, H. ve Sungur, N.,1991).

Yapılan hesaplamaların bazıları birebir alandan alınan verilerle oluşturulurken, bazıları ise katalog ve alandan alınan değerlerin kombinasyonu şeklinde olmaktadır.

3.1.1. Silaj Makinası

Çalışmada bölgedeki işletmede kullanılan, sekiz sıralı ve iki sıralı silaj makinası kullanılmıştır. Bu makinalardan sekiz sıralı yurtdışından ithal edilmişken, (Şekil 16) iki sıralı silaj makinası yerli üretimdir.



Şekil 12. Mısır Silaj

İşletmenin sahip olduğu iki sıralı makinaların edinme maliyeti düşük olmasından dolayı, alan büyüklüklerine göre bir veya daha çok sıralı silaj makinası edinebilmektedir. Ancak iş başarısı bakımından yüksek olan çok sıralı makinaların ise satın alma maliyetleri iki sıralı makinalara göre belirgin şekilde yüksektir. Bu nedenle iki veya daha fazla sıralı makinaları mısırı kendisi hasat ederek veya sadece ticari alım satım aracı olarak kullanan üreticiler ile şirketler tarafından kullanılmaktadır.

3.2. Yöntem

Mısır haşatında mekanizasyon uygulamalarının başarılı bir şekilde yapılabilmesi için, uygun makina ya da mekanizasyon zincirinin seçiminde iş başarılarının yanında ekonomik iş başarılarının da bilinmesi gerekmektedir. Sonuç itibariyle alan başına kullanım masrafları veya birim alan verimi bir ölçüt olarak belirlenmesi zorunluluğu vardır. (Uçucu,1981; Dincer,1970).

4. BULGULAR

Bu çalışmada, Ege Bölgesi Büyük Menderes Havzasında Aydın Koçarlı Ovasında yapılan silaj hasat mekanizasyon Sisteminde toplanan verilerin değerlendirilmesi ile aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Ekonomik analiz yapılmasında işletme sahipleri ile görüşmeler neticesinde mısır silaj hasadının yapıldığı alan, kullanılan silaj makinası, traktörler ve kamyonların kapasiteleri, kullanılan traktör ve makine tipleri, silajlık mısırın verimi, kullanılan yöntem ve sistemler belirlenmiştir. Ayrıca uygulama alanında hasat makinasının zamana dayalı ölçümler yapılmıştır (Çizelge 4) Elde edilen veriler ise:

- Alanın büyüklüğü (ha)
- Kullanılan silaj makinasının iş genişliği (m)
- Kullanılan traktörün cinsi ve gücü (BG)
- Kullanılan tarım arabası sayısı ve kapasitesi(ton)
- Tarla-silo arası mesafe(km)
- Silaj makinasının hasat sırasında ve dışında tarlada ilerleme hızı (km/h)
- Alanda ekili olan mısırın cinsi ve verimi (ton/ha)
- Silaj makinasının römorku doldurma süresi (min)

Çizelge 4. Sekiz Sıralı ve İki Sıralı Silaj Makinaları

Silaj Makinası	Kapasite (ha/h)	Silaj Makinası (BG)	Taşıma (Kamyon & Traktör) (BG)	İlerleme hızı (km/h)
Sekiz sıralı silaj makinası 	1,8	590	200	5,5
İki Sıralı Silaj Makinası 	0,35	100	105	3,9

Hasat alanından elde edilen verilerin doğruluğunu saptamak için makinanın katalog değerleri ile karşılaştırma yapılmıştır. Doğru hat amortisman yöntemi ile toplanan veriler değerlendirilmiştir.

Makine maliyetleri alan değerleri, işletmenin tarla-silo arası mesafesi ve kullanılan silaj hasat yöntemi incelenmiş ve İşletmede uygulanan yöntemin, uygun hasat kriterine yakın olup olmadığı belirlenmiştir.

4.1. Maliyet Hesaplamaları

Silajlık mısır hasat mekanizasyonu sistemlerin kullanan işletmelerden alınan verilerin elde edilmesi için öncelikle makinaların maliyetlerinin belirlenmesi gerekir. İşletmenin ihtiyacı olan makinaların veya mekanizasyon sistemlerinin belli bir büyüklükteki veya bu büyüklüğün alt ve üst sınır değerleri içerisinde kalan alanlara göre maliyet değerlendirmesi yapılmış ve çalışılan alana göre düşük maliyetli olan makinaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Burada hasat işlemindeki sistemlerin seçimi yapılması için alana göre maliyet analizi yapılarak, kullanılan yöntem ve makinalar incelenmiştir (Koçtürk, 2007).

Bu çalışmada maliyet hesaplamalarında kullanılan makinaların edinme maliyeti, trafik sigortası, makine kullanım süreleri, koruma masrafları ve onarım faktörüne ilişkin veriler Çizelge 5’de verilmiştir. (Yalçın, 1999; Evcim, 1990; Mutaf 1984; Topuz,2005).

Çizelge 5. Sistem ve işlem maliyet değerleri.

Maliyet değerleri	Silaj Makinaları		Tarım Arabaları	
	Sekiz Silaj Makinası	İki Sıralı Silaj Makinası	Traktör	Kamyon
Kullanım Süresi (yıl)	8	3	8	20
Optimal Yüklenme (ha/yıl)	550	180	36	110
Bakım Faktörü (h/ha)	0,55	2,85	0,57	0,11
Trafik Sigortası (TL/yıl)	1.113	159	159	3.500
Koruma (TL/yıl)	51.947	1200	1200	-
Bakım Masrafı (TL/yıl)	25.000	3.000	2.500	6.000
Satın Alma Fiyatı ⁱ (TL)	3.710,50	340.000	280.000	600.000

4.2. Makinaların Kullanma Masraflarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan mekanizasyon zincirindeki makinaların kullanım masrafını oluşturan değerler; sabit masraflar ve değişken masraflar olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir. (Sındır, 1999; Yalçın, 1999; Yalçın vd.; 2003; Ülger, P. 1972.)

4.2.2. Sabit Giderler

Yıl içinde makinanın kullanılıp kullanılmamasına bağlı olmaksızın, onun edinimi (satın alınması) sonucu ortaya çıkan masraflardır (Amortisman, faiz, vergi, sigorta ve koruma).

Amortisman

Amortisman, mekanizasyon giderleri içerisinde genellikle en büyük paya sahip olan sabit bir giderdir. Makine hiç kullanılmasa dahi, geçen zaman içerisinde değerlerinin azalacağı esasına dayanılarak hesaplanır.

Sabit giderler içerisindeki amortisman hesaplama yöntemi üçe ayrılmaktadır. azalan bilanço yöntemi, yıl sayıları toplamı yöntemi, ve Doğru-hat amortisman yöntemi olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Azalan Bilanço Yöntemi: Bu yöntemle göre makinanın, her yıl bir önceki yıla göre aynı oranda (%10 ile 20 arasında bir yüzde ile) değer kaybettiği varsayılmaktadır. Buna göre makinanın n+1 yılındaki değeri şu şekilde hesaplatılmaktadır;

$$D = Cn - Cn + 1$$

$$Cn = Co \left(1 - \frac{x}{n}\right)^n \quad Cn + 1 = Co \left(1 - \frac{x}{n}\right)^{n+1}$$

Burada;

D: n+1 yılına ait Amortisman (TL/yıl)

(Makinanın satın alındığı yıl sıfıncı yıl olarak kabul edilmektedir.)

n: makinanın yaşı (başlangıç yılı olarak ele alınmaktadır)(yıl)

Cn ve Cn + 1: makinanın kalan değeri (n veya n+1 yılına ait) (TL)

x: değer kaybını belirleyen bir katsayı (genel olarak 1 ile 2 arasında değişen değerdedir, 2 alındığı takdirde çift azalan bilanço olarak adlandırılmaktadır.)

Yıl Sayıları Toplamı Yöntemi: Bu yönteme göre yıllık amortismanın, makinanın yaşı arttıkça azaldığı varsayılmaktadır.

Doğru Hat Amortisman Yöntemi: Bu çalışmadaki makinaların amortisman giderleri doğru-hat amortisman hesaplama yöntemine göre hesaplanmıştır.

Bu yöntemde makinanın satın alma fiyatından hurda (kalan) değeri düşürülerek kullanıldığı yıl sayısına bölünerek hesaplanmasıdır. Bu yönteme göre her yıl için hesaplanan amortisman sabittir, diğer bir ifade ile doğrusaldır (Sındır,1999).

Sekiz sıralı silaj makinası, iki sıralı silaj makinası, traktör ve kamyon amortisman değeri için aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$D = \frac{Co - Cn}{N}$$

Burada;

D: Amortisman (TL/yıl)

Co: Makinayı satın alma fiyatı (TL)

Cn = Piyasa araştırması ile elde edilen kalan değer (TL)

N: Makinayı elde tutma süresi (yıl)

$$D = \frac{3.710.500 - 1.900.000}{8} = 226.312 \text{ (TL/yıl)}$$

Yüzdelik amortismanı hesaplamak için,

$Z = \text{Yüzdelik Amortisman (\%/yıl)}$

$D = \text{Amortisman (TL/yıl)}$

$Co = \text{Makinayı satın alma fiyatı (TL)}$

$$Z = \frac{D}{Co} \cdot 100$$

$$Z = \frac{226.312.5}{3.710.500} \cdot 100 = \%6$$

iki sıralı silaj makinasının amortisman değeri;

$$D = \frac{340.000 - 265.000}{3} = 25.000 \text{ (TL/yıl)}$$

$$Z = \frac{25.000}{340.000} \cdot 100 = \%7$$

Traktör amortisman değeri;

$$D = \frac{280.000 - 145.000}{8} = 16.875 \text{ (TL)}$$

$$Z = \frac{16.875}{280.000} \cdot 100 = \%6$$

Kamyon amortisman değeri;

$$D = \frac{600.000 - 130.000}{20} = 23.500 \text{ (TL)}$$

$$Z = \frac{23.500}{600.000} \cdot 100 = \%3$$

Faiz

Ana malın gelir olarak kullanılan sermayenin kullanım bedeli olarak kabul edilen faiz masrafı, yatırım anaparaya ve yıllık faiz oranına bağımlı olarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Uçucu, 1981).

$$f = \frac{A}{2} \cdot i$$

Eşitlikte;

f : Ortalama faiz Masrafı (TL/yıl)

A: makinanın satın alma değeri (TL)

i : Yıllık faiz oranı (%)’dir.

Sekiz sıralı ve İki sıralı silaj makinası öz kaynaklarla edinildiğinden dolayı faiz değeri alınmamıştır.

Vergi-Sigorta-Koruma

Herhangi bir tarımsal alet ve mekanizasyon için vergi ödenmemektedir. Ülkemizde sigorta bedeli sadece traktör için söz konusudur. Sigorta ve koruma giderleri makinanın satın alma fiyatının yüzdesi olarak hesaplanabilir (Sındır, 1999).

Sekiz sıralı silaj makinası için ödenen ‘trafik sigortası’ değeri 2020 yılı itibariyle 1.113,5 TL/yıl olup İki sıralı silaj makinası için ödenen ‘trafik sigortası’ ise 159 *6 adet mekanizasyon zincirinde traktör bulunmaktadır, 954,00 TL/yıl’dır. Hasat sistemine bağlı olarak Kamyon Sigorta ücreti 3.500 *5=17.500 TL/yıl’dır.

Koruma masrafları ise, sekiz sıralı silaj makinası için 51.947 TL/yıl ödenmiştir. Sekiz sıralı silaj makinası bir yıl içerisinde 550 hektar alanda hasat işlemi için çalıştığı dikkate alınarak birim hektarda koruma maliyeti 94.44 TL/ha değeri hesaplamalarda kullanılmıştır. İki sıralı silaj makinası için koruma masrafı 1.200*6=7.200 TL/yıl olarak ödenmiştir.

4.2.3. Değişken Masraflar (yakıt gideri, yağ gideri, bakım onarım gideri, işçilik)

Yıl içerisinde makinanın kullanım derecesine bağlı olarak ortaya çıkan masraflardır. (Uçucu, 1981; Yalçın ve Uçucu,1999).

Makine kullanım masrafları yıllık hesaplandığında, sabit masrafların yıl içindeki payı, makinanın kullanma derecesine bağlı olarak değişmediğinden, sabit kaldığı görülür. Oysa değişken masraflar, makinanın kullanma derecesi ile doğrudan ilgili olduğundan, kullanım derecesi arttıkça değişken masrafların yıl içindeki payı da artar. Dolayısıyla, tarım makinalarında ekonomik olarak faydalanmak için, o aracın yıl içindeki, toplam çalışma süresinin belirli bir sınırın altına düşmemesi gerekmektedir. Yerinde ve uygun makine kullanılması verimi arttırdığı gibi, üretim maliyetini de düşürmektedir (Uçucu,1981).

Tarım işletmeleri ülkemizde veraset (miras) yolu ile gün geçtikçe küçülmeleri sebebiyle, çiftçilerinin çoğunluğu küçük (aile) işletmesi şeklinde üretime devam etmektedir. Küçük işletmelerin makine edinim gücünün yetersizliğinden kaynaklı olarak, teknolojisi gelişmiş, modern makinaları satın almaları güçleşirken, şartlar zorlanarak satın alındığında ise ekonomik olmamaktadır (Evrin vd. 2005).

Yakıt Gideri

Makinaların kullanımı esnasında ortaya çıkan yakıt tüketimleri, makinanın konstrüktif özelliklerine olduğu kadar çalışılan toprak koşullarına göre de değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle, herhangi bir yer ve işlem için ölçülmüş gerçek yakıt tüketim değeri bir başka koşulda çok farklı olabilmektedir. Ancak belirli ve uzun süreli yapılmış olan ölçümler ve sadeleştirmeler ile maliyet hesaplamalarında kullanabilecek doğruluklar mümkün olmaktadır (Evim,1990),

Toplam yakıt gideri (Tl/h)=Saatlik yakıt tüketimi (l/h)*Birim yakıt fiyatı (Tl/l)

Sekiz sıralı silaj makinası için yakıt gideri;

Saatlik 105 l/h mazot tüketmektedir. Mazot maliyeti 6,38 TL olup, saatlik yakıt tüketimi 669,9 TL/h 'dır. Silaj makinası saatte 1,8 hektar alan hasat edebilmektedir. Birim alan için silaj makinasının çalışma saati $1 / 1,8 = 0,55$ (h/ha), hektar başına tüketilen yakıt gideri ise $669,9$ (TL/h) $* 0,55$ (h/ha) = $368,445$ (TL/ha)

İki sıralı silaj makinası yakıt gideri;

Saatlik 11 l/h tüketmektedir. Mazot maliyeti ile çarpımından saatlik yakıt tüketimi 70,18 TL/h bulunmuştur. Silaj makinasının saatte 0,35 hektar alan hasat ederken birim alan çalışma saati $1 / 0,35 = 2,85$ (h/ha) hektar başına tüketilen yakıt gideri ise $70,18 \text{ (TL/h)} * 2,85 \text{ (h/ha)} = 200,013 \text{ (TL/ha)}$

Birim alan için çalışma saatleri kullanılan makinanın efektif çalışma süresinden belirlenmiştir.

2020 Temmuz mazot maliyeti 6,38 TL/lt olarak çalışmalarda değerlendirilmiştir.

Yağ Giderleri

Yağ giderleri içinde yakıt tüketiminde kullanılan eşitliğe benzer bir eşitlik kullanılmaktadır. Yağ masraflarının hesaplanmasında, yağ fiyatı olarak 16,66 TL/l değeri kullanılmıştır.

Toplam yağ gideri (TL/h) = Saatlik yağ tüketimi (l/h) * Birim yağ fiyatı (TL/l)

Sekiz sıralı silaj makinası için yağ gideri;

Saatlik 0,072 (l/h) birim yağ fiyatı 16,66 (TL/l) ile çarpımından 1,2 (TL/h) olup, birim alan için silaj makinası çalışma saati 0,55 (h/ha) ile çarpımından ise hektarda başına tüketilen yağ maliyeti 0,66 (TL/ha) değeri elde edilmiştir.

Kamyon için saatlik yağ tüketimi efektif çalışma saati, hasat edilen alan ve yıllık toplam alınan yağ tüketim miktarı baz alınarak 16,65 TL/ha değeri bulunmuştur. İşletmede toplam 5 kamyon aktif olarak hasatta rol aldığı için $16,65 * 5 = 83,25$ TL/ha değeri bulunmuştur.

İki sıralı silaj makinası için yağ gideri;

Saatlik 0,02 (l/h) birim yağ fiyatı 16,66(TL/h) ile çarpımından yağ gideri 0,33(TL/h) olarak bulunmuştur. Birim alan için 2,85 (h/ha) ile çarpımından ise 0,94 (TL/ha) bulunmuştur.

Traktörler için yağ tüketimi kamyon ile aynı maliyet hesabına dayanarak, 0,94 TL/ha değeri elde edilmiştir.

İşçilik

Bölgeye ve yapılan işin özelliklerine göre değişen işçilik giderlerinin, saatlik

ortalama olarak ele alınması uygun olmaktadır. Makine sahibi tarafından kullanılsa dahi dikkate alınmalıdır. İşçilik masrafı (TL/ha) ise, insan iş gücü gereksinmesi (h/ha) ile saatlik işçi ücretinin (TL/h) çarpımı ile elde edilmiştir. (Uçucu, 1976; Uçucu, 1981).

Güç kaynağı ve personel masraflarının birim alana göre saptanmasında, makinanın efektif çalışma zamanından, güç kaynağı olarak kullanılan traktörün birim zaman masrafından, işçi çalışma saatinden ve saatlik çalışma ücretinden yararlanılmıştır.

Hektara düşen efektif çalışma masrafı (TL/ha), birim zaman masrafı (TL/h) ile birim alan için traktör ve kendi yürür hasat makinasının çalışma saati (h/ha) yani kullanılan makinanın efektif çalışma süresinin çarpımından belirlenmiştir. İşçilerin masrafı (TL/ha) ise, insan işgücü gereksinmesi (h/ha) ile saatlik işçi ücretinin (TL/h) çarpımından hesaplanmıştır. (Uçucu,1976; Uçucu, 1981).

Sekiz sıralı silaj makinasının bir yıllık mısır hasat alanı 550 hektar alan olup maliyeti (operatör maaş-sigorta-prim vs.) 70.000 TL'dir. 70,000 TL yıllık giderin çalışılan toplam hasat alanına 550 ha ile bölünmesinden 127,27 (TL/ha) değeri elde edilir.

İki sıralı silaj makinasının bir yıllık hasat alanı 180 ha/yıl olup maliyeti (operatör maaş-sigorta-prim vs.) 20.000 TL'dir. Yıllık giderin çalışılan toplam hasat alanı 180 ha/yıl bölünmesi ile 111,11 (TL/ha) değeri elde edilir.

Bakım ve Onarım Giderleri

Bir makinanın işlevini yerine getirebilmesi için, aşınma, arıza, kazalar ve doğal olarak meydana gelen korozyon, paslanma v.b. önlenmesi veya giderilmesine yönelik bazı masrafların yapılması zorunlu olmaktadır. Makinanın onarım maliyetleri oldukça değişkendir ve tahmini de aynı ölçüde zordur. İyi bir yönetim ve işletmecilik sonucunda bu giderler en az düzeyde tutulabilirler. Ancak yine de ürün, toprak, iklim, bakım düzeni, makine ayarı, yüklenme oranı, tasarım özellikleri v.b. faktörlere bağlı olarak rulman, kayış-kasnak, bıçak takımları ve yağ filtresi gibi değişen parçalar için bakım onarım maliyetleri farklılık göstermektedir.

Bakım ve onarım maliyetleri her iki sistem için makinaların ayrı parça ve özelliklere göre işletmeden alınmıştır. Sekiz sıralı silaj makinası için yıllık bakım ve onarım gideri 25.000 (TL/yıl), iki sıralı silaj makinası için 3.000(TL/yıl), traktör ve römork için bakım masrafı 2.500 (TL/yıl), kamyon için ise 6.000 TL/yıl olarak değerlendirilmiştir.

Traktör Gideri

Makinanın imalat özelliklerine bağlı olan ve makinanın güç aldığı traktöründe giderleri göz ardı edilmeyecek düzeyde olmaktadır. O nedenle traktörün normal ömrüyle silaj için kullanıldığı süre arasındaki oran hesaplanılmıştır. Bu değere sonra traktörün bakım onarım ve amortisman maliyetleri katılmıştır. Elde edilen maliyet değeri makinanın sabit giderleri arasında yer almaktadır.

Eş Değer Maliyet Analizi

İki farklı makine veya sistem karşılaştırılmasında daha ekonomik olan sistemin veya makinanın belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri olan eş değer maliyet analizi çalışmada kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde eşdeğer maliyet alanı (eşik alan) büyüklüğü belirlenebilmektedir. Eşik alan; birbirine alternatif iki farklı sistemin toplam maliyetlerinin birbirine eşit olduğu noktadaki alan büyüklüğüdür. Bu alandan daha büyük alanlarda sistemlerden birisi daha ekonomik iken, daha küçük alanlarda diğer diğer sistem daha ekonomik olmaktadır. (Sındır,1999).

$$EMA = \frac{SGA - SGB}{DGB - DGA}$$

EMA: Eş değer maliyet alanı (ha)

SGA: SİSTEM-II Sabit gideri (TL/yıl)

SGB: SİSTEM I Sabit gideri (TL/yıl)

DGA: SİSTEM II Değişken gideri (TL/ha)

DGB: SİSTEM I Değişken gideri (TL/ha)

$$EMA = \frac{442.372,5(TL/yıl) - 130.029(TL/yıl)}{625,025(TL/ha) - 328,223(TL/ha)} = 1.052 \text{ ha}$$

5. TARTIŞMA

İlk olarak müteahhit firma iki sıralı yerli yapım silaj makinaları ile mısır silajı yapımına başlamışlardır. Ancak daha sonra silaj yapımında bölgenin ihtiyacını iki sıralı makinanın karşılayamaması nedeniyle sekiz sıralı ithal silaj makinası alarak birim zamandaki iş başarılarını arttırmışlardır. Bu makinaların yerli yapım makinalara göre daha iyi biçme ile yüksek iş başarılarına ulaşabildikleri gibi daha iyi kıyma işlemi ile daha kaliteli ürün elde edilebildiği için müteahhit firma tarafından tercih edildiği gözlemlenmiştir.

Satın alma maliyeti özellikle yüksek olan iki veya daha çok sıralı mısır silaj makinalarının ya da bu makinaları çalıştırmak için gerekli olan yüksek güçlü traktörün satın alınmasında veya kısa dönem için mevsimsel edinmede leasing gibi uygulamaların yanı sıra genellikle müteahhit firmalardan operatörlü kiralama ile kullanıldığı belirlenmiştir.

Çalışmaların yapıldığı bölgede, silaj yem yapımı gibi yoğun makine kullanımı gerektiren işlemlerde işletme makine kombinasyonu veya kendi yürür makinalar ile hasattan itibaren siloya kadar tüm mekanizasyon zincirini uyguladıkları gözlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Masraf Etüdü

Mısır silaj hasat sistemlerinin iş başarısı üzerindeki ekonomik olan en önemli etkenlerden birisi de makinaların maliyetleridir. İşletmenin kar oranlarını makine maliyetleri, doğrudan etkilemekle birlikte toplam işletme giderleri içerisinde büyük ölçüde yer almaktadır. Maliyet konusunda bilinçli işletme yönetimi sonucunda giderlerde azaltma yaşanabilir. Tarım işletmelerinde mekanizasyon sistemlerinin maliyeti, işletmede bulunan makine giderleri toplamıdır. Makine giderleri genel olarak 2.2.2.1. ve 2.2.2.2 bölümlerinde anlatıldığı gibi iki bölümde incelenir.

Çizelge 6. Mısır Silaj Hasat Mekanizasyonu İçin Alet-Makinaların Masraf Sonuçları.

İşlem	Sistem-I Sabit Masraflar (TL/yıl)				Sistem-I Değişken Masraflar (TL/ha)		
	Sistem	A	S	K.M	YKM	YGM	BO
İşlem(A)	Traktör (A) +Silaj makin.	41.875	159	1.200	200.013	0.94	0.03
İşlem(B)	Traktör (C) +Romörk (C)	16.875	159	1.200	200.013	0.94	0.072

İşlem	Sistem-II Sabit Masraflar (TL/yıl)				Sistem-II Değişken Masraflar (TL/ha)		
	Sistem	A	S	KM	YKM	YGM	BO
İşlem(A)	Silaj makin. +Kamyon (A)	249.812	4.613	51.917	368.445	0.66	0.17
İşlem(B)	Kamyon (B)	23.500	3.500	-	255	16, 65	0.091

A: Amortisman **S:** Sigorta **KM:** Koruma Masrafı **BO:** Bakım Onarım Masrafı **YKM:** Yakıt Masrafı **YGM:** Yağ Masrafı

Sekiz sıralı silaj makinası kullanan işletme taşıma işlerinde genellikle tarım arabası olarak römork yerine yüksek kasalı kamyon kullandıkları belirlenmiştir.

Elde edilen verilere göre mısır silajının daha kısa sürede yapılmasını sağlayan ve seri olarak çalışmaya olanak veren yüksek kasalı tarım arabası kullanımı alan büyüklüğüne bağlı arttırılıp azaltılabilir.

Mısır silaj yapımında uygulanan mekanizasyon sistemleri ve işlem akışı Şekil 5 ve Çizelge 2' de verilmiştir.

Silaj yapımında kullanılan işlem ve sistemlere ilişkin masraf değerleri Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Silaj makinalarının gelişimine bağlı olarak iş başarıları artmıştır. Taşıma işleminde de bu iş kapasitesine uygun kamyonlar aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu taşıma işleminde de bu iş seçilen kamyon kullanımının da birtakım dezavantajları olduğu tespit edilmiştir. İkinci ürün silajlık mısır hasadında özellikle yağmurların etkisiyle meydana gelen yumuşak toprakta, kamyonların ilerlemesinin patinaj sebebiyle güçleştiği, birçok kez de çalışma esnasında kamyonların tarlada toprağa saplandıkları gözlenmiştir. Bu gibi durumlarda, taşıma olarak römork kullanılması silaj makinasının efektif çalışmasını sağlayarak zaman kaybını önlemektedir. Ayrıca işletmenin hasat edilecek tarlaya uzaklığı makinaların efektif çalışma süresini ve hasat edilen ürün nakliyesini etkilemekte bu durumda tarladaki hasat işlemlerinin süresi uzatmaktadır. Yalnızca yüksek iş başarısına sahip olan silaj makinalarının kullanılması çözüm olmayıp, taşıma işlemi için de yüksek kapasiteli özel kasalı tarım arabası gibi makinalarla beraber çalışmaları şartıyla seri ve sorunsuz olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

İşletmenin özellikle mısır silajı yapımında uygulanılacak olan mekanizasyon sisteminin belirlenmesinde, arazinin büyüklüğü doğrudan etkili olmaktadır. Makinanın bir yılda çalışacağı toplam alan, sistem ya da yöntem seçiminde en önemli unsurdur. Eğer işletme küçük alanlara sahip ise makinanın yıl içerisinde tam olarak yüklenememesinden kaynaklanan birim alana düşen maliyet dikkate alındığında rasyonel olarak bir kullanım olamaz. Buna benzer hasat işlemi için ortak satın alma uygulaması ya da müteahhitlik yöntemleri daha uygun olabilir.

Öncelikle silaj yem ediminde hangi mekanizasyon sistemin daha ekonomik olacağı konusunda kesin bir sonuca varabilmesi için öncelikli olarak işin makinayı satın alarak özmülk biçiminde kullanılması mı yoksa müteahhite yaptırılması mı, daha az masraf gerektirir konusunun belirlenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, ülkemizde hasat harman makinası olarak biçerdöver kullanımının, uzun yıllardan beri yaygın biçimde müteahhit uygulaması şeklinde gerçekleştirildiği ve genellikle işletmelerin büyük bir kısmının küçük aile işletmesi şeklinde olması nedeniyle bu uygulamayı bilen ve benimsemiş olan üreticilerimiz için de en kolay yöntem olduğu gözlenerek, mısır silajında müteahhitlik uygulamasına öncelik verilmesinin en uygun bir çözüm olacağı söylenebilir. Yalnız yöresel şartlar, arazi yapısı ve büyüklüğü dikkate alınarak sistem seçimi için uygulama organizasyonunda bazı düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Yapılan eş değer maliyet analiz sonucuna göre 1,052 ha alandan daha küçük alanlar için SİSTEM I (iki sıralı silaj makinası ve mekanizasyon zinciri) maliyeti ekonomik olmaktadır. Üretim alanı daha büyük ise SİSTEM-II (sekiz sıralı silaj makinası ve mekanizasyon zinciri) kullanılması daha ekonomik olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Alçiçek, A.; Karaayvaz, K. (2003). *Sığır Besisinde Mısır Silajı Kullanımı*. Animalia dergisi 20(3): 68-76 Hayvansal Üretim 44(2): 29-36
- Balas, A. Baylor, M. (1975) *Sperry New Holland Haymaker's Handbook*. Speery New Holland, Pensylvania
- Bilgen, H. ve Sungur, N. (1991) *Ege Bölgesi Koşullarında Silajlık Hasat Makinalarının Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma*. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, Konya.
- Bilgen, H. Ve Sungur, N. (1992) *Ege Bölgesi Koşullarında, Yerli Yapım Silajlık Mısır Hasat Makinası Üzerinde Bir Araştırma*. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, Samsun.
- Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H. Ve Walz, O.P. (1997) *Mısır Silaj Makinasında Dane Kırıcıların Silaj Kalitesi ve Yem Değerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma*, Türkiye I. Silaj Kongresi, U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Coşkun, B. ve Yalçın, İ. (2001) *Sulu Tarım Koşullarında Üretim Yapan Bir İşletmede Mekanizasyon Verilerinin Analizi*", Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, s.7-12, Şanlıurfa.
- Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği [DSYB], (2021). Yem bitkileri <https://www.amasyadsyb.org/sut/yembitki/11> [Erişim Tarihi 25.04.2021]
- Dellal, İ., H. Ege, ve S. Tan, (2001) *Türkiye’de Mısır Arz Talep ve Dış Ticareti*. Türk-KOOP EKİN, 5, 16: 64-69.
- Dış Ticaret Bilgi Merkezi [DTB] (2016) *Türkiye ve Dünyada Mısır Üretimine İlişkin Gelişmeler*, www.dtb.org.tr/dosyalar/MTU3MjM1N2ZhYTk5YzM.pdf [Erişim Tarihi 17/03/2021]
- Dinçer, H. (1970) *Tarla Alet ve Makinalarının İş Başarıları Hesaplanmasında Pratik Metod*. Atatürk Üniversitesi Kültür teknik, Ziraat Alet ve Makinaları Bülteni, 49-52.
- Erdal, Ş. Pamukçu, M. Ekiz H. Soysal M. Savur, O. Toros, A. (2009) *Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 75–81

- Evcim, H. Ü. (1990) *Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlama Dersi Veri Tabanı*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no: 495 İzmir.
- Evcim, H.Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Sındır, K., İçöz, E. (2005) Türkiye Tarımı Makinalaşma Durumu. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Kongresi, Tarım Haftası 2005, Kongre Kitabı II. Cilt, s: 869-892 Ankara.
- Evrenosoglu, M. (2006) *Silajlık Mısır Hasat Mekanizasyonu Sistemlerinin İşletmecilik Yönünden İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, İzmir
- Kayısoğlu, B. ve Tan, F. (1994) *Silaj Mekanizasyonunda En Uygun Taşıma Sisteminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*, Tarımsal Mekanizasyon 15.Ulusal Kongresi, Antalya, 334-342.
- Kılıç, A. (2004) *Kaba yemlerde verimlilik üzerine niteliğin etkisi*. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Dergisi 7 / 28, S. 20 - 22 Ege Üniversitesi, Zootekni Anabilim Dalı, İzmir.
- Kılıç, A., (1986) *Silo Yemi*. Bilgehan Basımevi. Bornova, İzmir
- Koçtürk, D., Avcıoğlu, A.O. (2007) *Türkiye’de Bölgelere Göre ve İllere Göre Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi*. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 3(1) s.17-24, İzmir.
- Kün, E., (1985) *Sıcak İklim Tahılları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no: 953 Ankara, 141-205.
- Mutaf, E. (1984) *Tarım Alet ve Makinaları*. Cilt 1, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 218, İzmir.
- Mutaf, E. ve Uçucu, R. (1980) *Tarımsal Mekanizasyon*, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları, Yayın No: 4-11, Bornova-İzmir.
- Sındır, K.O. (1999) *Tarımda Makina Seçimi ve Ortak Kullanım Modelleri*, T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı Yayın no: 110, Ankara, 27-46.
- Sungur, N., (1974) *Tarım makinaları İşletme Tekniği*, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:215, İzmir.

- Süzer, S . (2014). Trakya Koşullarında Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Kışlık Buğdayda Verim Yönünden Karşılaştırılması. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 1 (1-2) , 36-43.
- Şahin, İ. ve Zaman M. (2008) *Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı: SİLAJ* Doğu Coğrafya Dergisi Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum.
- Tarım Ve Orman Bakanlığı [Tarımorman], (2020) <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler> [Erişim Tarihi17/03/2020]
- Tezer, E., Y. Yıldız, İ. K. Tunçer, (1985) *Hayvancılıkta Mekanizasyon*. Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu Yayınları, No: 135, Adana.
- Topuz, N. (2005) *Ege Bölgesi Bazı İllerinde, Süt Sığırcılığı İşletmelerinde-Silaj Mekanizasyonu Örneğinde – Ortak Makine Kullanım Olanakları Tarım makinaları anabilim dalı*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2018). *Türkiye’deki ekilen mısır alanları ve silaj makinaları sayılarının yıllara göre dağılımı* www.tuik.gov.tr (http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) [Erişim Tarihi 13/03/2019]
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2019). Türkiye’de Ekiliş ve Üretim Miktarına göre Silajlık Mısır (<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1020599>)[Erişim tarihi 21.12.2019]
- Ülger, P. (1972) *Tarım Alet ve Makinaların Masrafları ve Hesaplama Esasları*. Atatürk Üniversitesi Kültürteknik ve Makine Bülteni, 143-144.
- Wilkinson, J.M., Newman, g. And Allen, D.M. (1998) *Maize, producing and feeding Maize silage*, Chalcombe Publication, p.2, Lincoln, United Kingdom.
- Yalçın, H. Bilgen H. (2002) "*Ticari Silaj Yem Üretim Teknikleri*", T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim Koordinasyonu (Tayek/Tyuap) 2002 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri Kitabı, Yayın No: 106, 24-26 Nisan 2002, Menemen/İzmir S: 48-58.
- Yalçın, İ. ve Uçucu, R. (1999) “*Değişik Pamuk Üretim Tekniklerinin Tarım Makinaları İşletmeciliği Açısından İrdelenmesi*”, Türk Dünyasında Pamuk Tarımı Lif Teknolojisi ve Tekstil 1. Sempozyumu, s.54-65, Kahramanmaraş.

Yalçın, İ., Doğan, T. ve Uçucu, R. (2002) “*Analysis of Reduced Tillage Methods in Cotton Farming in Terms of Agriculture Machinery Management*”, 8th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings, pp:130-135, İzmir.

Yalçın, İ., Özarslan, C. ve Apaydın, N. (2008) “*Analysis of Soil Crust in Cotton Farming in Terms of Agriculture Machinery Management*”, 10th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings, pp:670-674, Antalya.

Ziraat Mühendisleri Odası [ZMO], (2018). *Mısır Raporu*
http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30187&tipi=17&sube=0
[Erişim tarihi 25.02.2019]

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

....../....../20..

Süheyla BİLMEZ

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Süheyla BİLMEZ

Doğum Yeri ve Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

İlk ve Ortaöğretim Öğrenimi : Nizip Cumhuriyet ilköğretim Okulu

Lise Öğrenimi : Kuşadası Şehit Kaya Aldoğan Lisesi 2006-2010

Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
ZİRAAT Mühendisliği Tarım Makinaları Bölümü 2011-2015

Yüksek Lisans Öğrenimi : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Yabancı Diller : İngilizce

İŞ TECRÜBESİ

EYS Metal San. ve Tic. Ltd. Sti. : Kalite Kontrol Mühendisi 2017-2019

Aquamatch Denizsu ve Atıksu Arıtma Sist. San. ve Tic. Ltd. Sti. :Proje Mühendisi
2015-2017

İLETİŞİM

E-Posta Adresi :

Tarih :/...../....