

## Farklı Hasat Dönemlerinin Ayçiçeği Populasyonlarında Silajlık Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri

Zeynep DUMLU GÜL

\*Mustafa TAN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): mustan@atauni.edu.tr

### Öz

Araştırma, 2009 ve 2010 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulanabilir deneme alanlarında yürütülmüştür. Ülkemizin değişik yerlerinden temin edilen 7 farklı yerel ayçiçeği çeşidi (Edirne-siyah tohumlu, Edirne-beyaz tohumlu, Erzurum-siyah tohumlu, Erzurum-beyaz tohumlu, Kırklareli-siyah tohumlu, Kırklareli-beyaz tohumlu ve Tekirdağ) 3 farklı hasat zamanında (tabla oluşturma, tam çiçeklenme ve meyve dolum) silajlık olarak incelemeye alınmıştır. Tarla denemesi şansa bağlı tam bloklar deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitki boyu, yaprak oranı, tabla oranı, silajlık verim, kuru madde verimi ve ham protein verimi incelenmiştir. Yerel çeşitlerin verim ve bitkisel özellikleri büyük farklılıklar göstermiştir. En yüksek silajlık materyal, kuru madde ve ham protein verimleri Erzurum-siyah ve Edirne-beyaz populasyonlarında belirlenmiştir. Biçim zamanlarının ilerlemesi verimleri artırmıştır. En yüksek silajlık materyal (10489.6 kg/da), kuru madde (2566.3 kg/da) ve ham protein verimi (271.1 kg/da) meyve dolum döneminde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Silaj, ayçiçeği, silajlık verim, bitkisel özellikler

## The Effects of Harvest Stages on Silage Performances of Different Sunflower Populations

### Abstract

Present study was conducted at irrigated area of Atatürk University Agriculture Faculty in 2009 and 2010. Seven different local sunflower populations (Edirne-black seeds, Edirne-white seeds, Erzurum-black seeds, Erzurum-white seeds, Kırklareli-black seeds, Kırklareli-white seeds and Tekirdağ) were studied for silage at 3 different harvesting periods (table formation, bloom stage and grain filling) in the scope of the field experiments. The field experiment was designed as randomized complete block with three replicates. Parameters of plant height, leaf ratio, stem ratio, table rates, fresh yield, dry matter yield and crude protein yield were investigated in the experiments. Yield and characteristics of local varieties differed largely in the study. The highest yields of silage material, dry matter and crude protein were obtained from Erzurum-black and Edirne-white populations. As the harvesting period delayed silage yield increased. The largest yields of silage material (10489.6 kg/da), dry matter (2566.3 kg/da) and crude protein (271.1 kg/da) were observed in grain filling period.

**Keywords:** Silage, sunflower, silage yield, plant characteristics

### Giriş

Doğu Anadolu Bölgesinde uzun süren kış aylarında hayvanların barınaklarda beslenme zorunluluğu vardır. Ancak bu dönemde hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyaçlarında önemli açıklar görülmektedir. Taze yem bulmanın güç olduğu kış aylarında silajla besleme çok büyük önem taşır. Bu nedenle bölgede silajlık bitki yetiştiriciliği ve silajla hayvan beslemenin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bilindiği gibi

silajın en önemli bitkisi mısır (*Zea mays* L.) olup, mısır tarımının yaygın olduğu yerlerde silaj tekniği de yaygınlaşmıştır. Doğu Anadolu Bölgesinde; Bayburt, Erzurum, Ağrı, Kars ve Ardahan platosu yüksek rakım, düşük sıcaklıklar ve kısa gelişme periyodu nedeniyle bir sıcak mevsim bitkisi olan mısır tarımına çok uygun değildir (Güney ve ark. 2012). Doğu Anadolu'nun bu yöresinde mısır tarımı için gerekli olan en az 90 günlük don

olmayan güvenli periyodu yakalamak zordur. Mısır; birim alana yüksek verimi ve silaj yapımına son derece uygun kimyasal kompozisyonu ile harika bir silaj bitkisidir. Bu nedenle silaj yapımında mısırdan vazgeçmek mümkün değildir. Ancak bir yandan bölgeye uygun erkenci ve verimli mısır çeşitlerinin belirlenmesi için çalışmalar devam ederken diğer yandan da alternatif silaj bitkileri konusunda araştırmalar yapılmalıdır. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Doğu Anadolu Bölgesinin en kısa vejetasyon süresine sahip yerlerinde dahi çerezlik amacıyla yetiştirilmektedir. Mısıra göre tarımı daha kolaydır. Sonbaharın ilk donlarına daha dayanıklı olduğundan mısır tarımındaki soğuk zararı riski daha düşüktür (Güney 2006). Kurağa dayanıklı olup kıraç alanlarda da sulanmadan yetiştirilebilir (Arıoğlu 2000). Bu nedenle Erzurum gibi mısır tarımında risk yaşanan yerlerde ayçiçeğinin alternatif bir silaj bitkisi olarak incelenmesinde fayda vardır. Bu araştırma Erzurum ve benzeri ekolojiler için uygun silajlık ayçiçeği genotiplerini ve uygun hasat dönemlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2009 ve 2010 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi sulu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada silaj yapımı için ülkemizin değişik yerlerinden temin edilen çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yerel çeşitleri kullanılmıştır. Populasyon niteliğinde olan çerezlik yerel çeşitler vejetatif aksam üretimleri daha fazla olduğu için tercih edilmişlerdir (Güney 2006). Bu materyaller temin edildikleri yere göre isimlendirilmişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yerel ayçiçeği çeşitleri ve alındığı yerler

Table 1. List of local sunflower populations and locations

Yerel Çeşit	Alındığı Yer
Edirne-1 (Siyah çekirdekli)	Keşan-Edirne
Edirne-2 (Beyaz çekirdekli)	Keşan-Edirne
Erzurum-1 (Siyah çekirdekli)	Pasinler-Erzurum
Erzurum-2(Beyaz çekirdekli)	Pasinler-Erzurum
Kırklareli-1 (Siyah çekirdekli)	Merkez-Kırklareli
Kırklareli-2(Beyaz çekirdekli)	Merkez-Kırklareli
Tekirdağ (Siyah çekirdekli)	Malkara-Tekirdağ

Ayçiçeği populasyonlarının ekimi 2009 ve 2010 yıllarında Mayıs ayında, 70 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra üzeri mesafelerde; dekara 10 kg N + 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gübre kullanılarak yapılmıştır (Özer ve ark., 2003). Parsellerde 4 bitki sırası yer almış,

parsel uzunluğu 3 m, genişliği ise 2.8 m olmuştur. Bitkiler çıktıktan sonra yabancı ot mücadelesi için 2 defa çapalama yapılmış; ikinci çapada boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yağış ve bitkilerin morfolojik görünüşü dikkate alınarak ihtiyaç duyuldukça sulama yapılmıştır. Populasyonlar arasında silajlık hasat zamanına ulaşamayan materyal olmamış, hasatlar her iki yılda da Ağustos ayı içerisinde yapılmıştır. Tarla denemesi şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı yürütülmüştür. Deneme konularını 7 farklı yerel çeşit (populasyon) ve 3 farklı biçim zamanı oluşturmuştur. Her bir çeşit 3 farklı gelişme döneminde biçilmiştir (R1: Tabla oluşturma (B1), R6: Tam çiçeklenme (B2) ve R8: Meyve dolum (B3)). Denemede toplam 63 parsel (7 yerel çeşit x 3 gelişme devresi x 3 blok) yer almıştır. Yerel ayçiçeği çeşitlerinde biçim zamanlarının etkilerini belirlemek üzere bitki boyu, yaprak oranı, sap oranı, tabla oranı, silajlık yaş verim, kuru madde verimi ve ham protein verimi incelenmiştir. Bitkisel özelliklerin belirlenmesi hasat esnasında parselin orta sıralarından alınan 10 bitkide yapılmıştır. Hasatlar elle yapılmış, yaş verimler biçilen materyalin arazide tartılması ile belirlenmiştir. Kuru madde verimleri ise parsellerden alınan yaş örneklerin önce bir hafta açık havada, daha sonra ise 48 saat 65°C'ye ayarlı kurutma fırınında kurutulmasıyla belirlenmiştir. Elde edilen veriler MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, iki yıllık ortalama olarak sunulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD Çoklu Karşılaştırma Testine göre ortaya çıkarılmış ve harflendirilmiştir. Araştırma 1869 m rakımlı Erzurum ilinde yürütülmüştür. İlde karasal iklim hakim olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kuraktır. Deneme yıllarında toplam yağış miktarı, aylık ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek gerçekleşmiştir. Deneme arazisinin toprakları tekstür sınıfı killi-tınlıdır. Topraklar az kireçli (%1.24) ve tuzsuz olup pH değeri 7.8'dir. Topraktaki bitkilere yararlı P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O değerleri sırası ile 7.1 kg/da ve 198 kg/da olup, fosfor miktarı orta, potasyum miktarı ise yeterli durumdadır. Organik madde içeriği ise düşüktür (%1.72).

### Bulgular ve Tartışma

Silajlık ayçiçeğinde bitki boyu populasyon ve biçim zamanlarına göre çok önemli değişim göstermiştir (Çizelge 2). Edirne-2 populasyonu en

uzun boylu bitki grubunu oluştururken, Edirne-1, Erzurum kökenli populasyonlar ile Kırklareli-2 populasyonu orta boylu, Kırklareli-1 ile Tekirdağ en kısa boylu grubu oluşturmuşlardır. Her bir grup istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. Araştırmada biçim zamanının gecikmesiyle bitki boyu artış göstermiştir. En yüksek bitki boyu son biçim zamanı olan meyve dolmuş döneminde (184.3 cm) kaydedilirken, tam çiçeklenme dönemi

(173.5 cm) ve tabla oluşturma dönemi (160.4 cm) sırasıyla bu dönemi takip etmiştir. Farklı yerlerden temin edilen populasyonların bitki boyu farklılıklarının olması doğal bir sonuçtur. Yine gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle hacim ve ağırlık artışı meydana geldiği için bitki boyunun uzaması da doğal bir süreçtir. Bu sonuçlar ayçiçeği ile yapılan diğer çalışmalara benzerlik göstermektedir (Çelik 2009; Katar ve ark. 2012).

Çizelge 2. Farklı ayçiçeği populasyonlarının değişik biçim zamanlarında bitki boyu, yaprak, sap ve tabla oranları

Table 2. Plant height, leaf ratio, stem ratio and table rates of sunflower populations on different harvest periods

Populasyon	Biçim Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Oranı (%)	Sap Oranı (%)	Tabla Oranı (%)
Edirne-1 (siyah)	B1	169.7	24.20	56.02	19.77
	B2	178.0	24.62	39.23	36.14
	B3	194.0	19.00	38.73	42.26
Ortalama		180.6 B	22.60 A	46.66 B	32.73 BC
Edirne-2 (beyaz)	B1	181.7	21.54	62.49	19.29
	B2	193.8	24.76	36.69	38.54
	B3	200.0	18.75	39.66	42.53
Ortalama		191.8 A	21.68 AB	46.28 AB	33.46 BC
Erzurum-1 (siyah)	B1	160.0	21.23	62.52	16.24
	B2	175.8	22.69	37.43	39.86
	B3	183.3	18.59	32.49	44.40
Ortalama		173.1 B	20.84 BC	44.15 B	33.51 B
Erzurum-2 (beyaz)	B1	169.6	21.96	63.28	14.74
	B2	178.0	22.91	42.03	36.71
	B3	187.8	18.91	39.37	41.71
Ortalama		178.5 B	21.26 B	48.23 A	31.06 C
Kırklareli-1 (siyah)	B1	135.5	17.96	61.08	20.95
	B2	155.0	18.45	37.75	43.79
	B3	168.3	16.26	32.79	51.27
Ortalama		152.9 C	17.56 D	43.87 B	38.67 A
Kırklareli-2 (beyaz)	B1	163.2	15.89	69.23	14.83
	B2	171.1	17.37	39.93	42.69
	B3	187.0	16.03	37.42	45.71
Ortalama		173.8 B	16.43 E	48.86 A	34.42 B
Tekirdağ	B1	143.0	18.18	65.12	16.69
	B2	162.3	21.91	38.91	39.17
	B3	169.3	19.72	39.82	40.45
Ortalama		158.2 C	19.94 C	47.95 A	32.11 BC
	B1	160.4 C	20.14 B	62.82 A	17.50 C
	B2	173.5 B	21.82 A	38.85 B	39.56 B
	B3	184.3 A	18.18 C	37.16 B	44.05 A
Ortalama		172.7	20.04	46.28	33.71
Yıl Ortalamaları		2009: 172.2	2009: 19.07 B	2009: 47.31 a	2009: 33.92
		2010: 173.1	2010: 21.01 A	2010: 45.26 b	2010: 33.48
LSD		Pop: 8.1	Pop: 0.94	Pop: 3.21	Pop: 2.43
		B. Zam: 5.5**	B. Zam: 0.62**	B. Zam: 2.10**	B. Zam: 1.59**
		P x BZ: -	P x BZ: 1.64**	P x BZ: 7.37**	P x BZ: 5.58*

Küçük harfle işaretlenen ortalamalar %5, büyük harf ile işaretlenenler %1 seviyesinde farklıdır.

\* 0.05 seviyesinde, \*\* 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir.

Averages with lower-case letters are significantly different at %5 while averages with capital letters are significantly different at %1.

\* significant at 0.05 level, \*\* significant at 0.01 level.

Araştırmada silajlık ayçiçeğinin yaprak, sap ve tabla oranları üzerinde populasyon x biçim zamanı interaksiyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yüksek yaprak oranları Edirne-1 populasyonunun ilk iki biçim zamanı (%24.20 ve %24.62) ile Edirne-2 populasyonunun ikinci biçim zamanında (%24.76) belirlenmiştir. Benzer şekilde Çelik (2009) ve Demirel ve ark., (2006) en yüksek yaprak oranını çiçeklenme döneminde tespit etmişlerdir. Bütün populasyonlarda

bitkilerin tabla oluşturma dönemlerinde sap oranları en yüksek seviyede bulunmuştur. Çünkü bu dönem tablaların henüz oluşmadığı ve yapraklanmanın tamamlandığı ve sapın bitki biyoması içerisinde en büyük oranı oluşturduğu dönemdir. Tabla oranları ise beklendiği gibi son dönemde daha yüksektir. Özellikle Kırklareli-1 populasyonunun son biçim döneminde %51.27 gibi yüksek değerde tabla oranı belirlenmiştir (Çizelge 2). Bitkilerdeki yaprak, sap ve tabla

Çizelge 3. Farklı ayçiçeği populasyonlarının değişik biçim zamanlarında yaş ot, kuru madde ve ham protein verimi değerleri.

Table 3. Fresh yield, dry matter yield and crude protein of sunflower populations on different harvest periods

Populasyon	Biçim Zamanı	Silajlık Verim (kg/da)	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Ham Protein Verimi (kg/da)
Edirne-1 (siyah)	B1	6328.7	1074.2	122.1
	B2	7090.1	1219.7	137.2
	B3	9842.6	2380.4	237.6
Ortalama		7753.8 C	1558.1 B	165.6 C
Edirne-2 (beyaz)	B1	7011.4	1316.8	176.4
	B2	8721.4	1648.8	192.9
	B3	10865.1	2817.0	293.0
Ortalama		8866.0 AB	1927.5 A	220.8 AB
Erzurum-1 (siyah)	B1	6747.0	1200.8	160.5
	B2	9008.6	1809.8	212.3
	B3	11639.8	3056.9	325.7
Ortalama		9132.0 A	2022.5 A	233.0 A
Erzurum-2 (beyaz)	B1	6511.3	1124.3	136.9
	B2	7246.7	1382.2	151.3
	B3	9678.6	2343.6	237.4
Ortalama		7872.2 C	1616.7 B	175.2 C
Kırklareli-1 (siyah)	B1	5099.3	859.6	113.4
	B2	6973.9	1256.2	146.3
	B3	9553.2	2052.4	222.5
Ortalama		7208.8 D	1389.4 C	160.2 C
Kırklareli-2 (beyaz)	B1	6235.4	1041.5	136.5
	B2	8123.8	1428.7	165.9
	B3	11131.1	2511.3	299.6
Ortalama		8497.4 B	1660.5 B	200.7 B
Tekirdağ	B1	6292.8	1086.6	140.4
	B2	8954.9	1732.4	199.4
	B3	10715.1	2802.5	281.7
Ortalama		8654.8 B	1873.8 A	207.2 B
	B1	6318.0 C	1100.5 C	140.9 C
	B2	8042.8 B	1496.8 B	172.3 B
	B3	10489.6 A	2566.3 A	271.1 A
Ortalama		8283.5	1721.2	194.6
Yıl Ortalamaları		2009: 8454.4 A 2010: 8112.5 B	2009: 1828.8 A 2010: 1613.6 B	2009: 203.6 A 2010: 185.9 B
LSD		Populasyon: 437.9** B. Zamanı: 286.6** P x BZ: 758.4**	Populasyon: 3.21 ** B. Zamanı: 2.10** P x BZ: 267.2**	Populasyon: 22.7** B. Zamanı: 14.8** P x BZ: 29.8**

Büyük harf ile işaretlenenler %1 seviyesinde farklıdır. \*\* 0.01 seviyesinde önemlilik gösterir. Averages with capital letters are significantly different at %1. \*\* significant at 0.01 level.

oranlarının gelişme dönemlerine göre farklı bulunması ayçiçeğinin fenolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Populasyonlar arasındaki farklılıklar ise, genetik yapı farklılıklarının yanında, her çeşidin belirli bir çevreye veya yöreye olan farklı tepkilerinden kaynaklanmakta olup, yapılmış diğer araştırmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir (Güney, 2006). Silajlık verimde hem populasyonlar ve biçim zamanları hem de bunlara ait interaksiyon istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek silajlık verim 9132.0 kg/da ile Erzurum-1 populasyonunda bulunmuş, bunu Edirne-2 populasyonu takip etmiştir (Çizelge 3). Materyallerin farklı bölgelerden temin edildikleri ve farklı özellikleri olduğu düşünülecek olursa, bu verim farkının genetik özelliklerden kaynaklandığı kabul edilebilir. Bir diğer faktör de populasyonların birbirlerinden farklı oranlarda yaprak, tabla ve sap oluşturmalarıdır. Pek çok araştırmacı, farklı çeşitlerden elde ettikleri sonuçlarla, yaş ot veriminin yıldan yıla ve bölgeden bölgeye değişiklik gösterebileceğini belirtmektedirler (Arvas ve ark. 2009; Güney ve ark. 2012). Ayçiçeğinin hasat döneminin ilerlemesiyle silajlık verim artmıştır (biçim zamanlarında sırasıyla 6318.0, 8042.8, 10489.6 kg/da). Olgunluğun ilerlemesiyle birlikte bitkilerde yapısal maddeler arttığı ve yeni dokular oluştuğu için verimin de artması doğal bir sonuçtur. Nitekim benzer sonuçlara Çelik (2009) de işaret etmektedir. Araştırmada en yüksek silajlık verim (11639.8 kg/da) son dönemde biçilen Erzurum-1 populasyonunda belirlenmiş, bunu yine aynı dönemde biçilen Kırklareli-2 ve Edirne-2 populasyonları takip etmiştir. Ele alınan ayçiçeği populasyonları içerisinde yaş ot veriminde olduğu gibi Erzurum-1 ve Edirne-2 populasyonlarının kuru madde verimleri yüksek olmuştur. Kuru madde veriminde Tekirdağ populasyonu da yüksek verimli gruba dahil olmuştur. Değişik silajlık materyalleri ele alan araştırmalarda, farklı türlerin ve aynı türün çeşitleri arasında kuru madde verimlerini birbirinden farklı bulan çok sayıda araştırma mevcuttur (Tosun ve Özbilen, 1991; Manga ve ark., 1991). Erken hasatlar, geç hasatlara göre daha az kuru madde birikimi gerçekleştirmişlerdir. Tabla oluşturma, çiçeklenme ve meyve dolun dönemlerinde elde edilen kuru madde verimleri sırasıyla 1100.5 kg/da, 1496.8 kg/da ve 2566.3 kg/da olarak kaydedilmiştir. Daha uzun yetiştirme periyoduna sahip bitkiler, daha fazla kuru madde biriktirebilir

imkanına sahip olduklarından, daha yüksek verim performansı gösterebilmektedirler. Yapılan çalışmalar yetiştirme süresinin uzamasıyla, ayçiçeğinde kuru madde veriminin arttığını göstermektedir (Goncalves et al. 1999; Demirel ve ark. 2006). Araştırmada son dönemde biçilen Edirne-2, Erzurum-1 ve Tekirdağ populasyonlarının kuru madde verimleri en yüksek verim grubunu oluşturmuşlardır. Populasyonlar içerisinde en yüksek ham protein verimi; kuru madde verimi ve ham protein veriminde olduğu gibi siyah taneli Erzurum-1 populasyonunda (233.0 kg/da) görülmektedir. Bunu 220.8 kg/da ile Edirne-2 populasyonu takip etmektedir (Çizelge 3). Tabla oluşturma, tam çiçeklenme ve meyve dolun dönemlerinde ham protein verimleri sırasıyla 140.9 kg/da, 172.3 kg/da ve 271.1 kg/da olarak kaydedilmiştir. Hasat zamanının geciktirilmesiyle ham protein oranında azalma olmasına rağmen birim alandan elde edilen ot verimi arttığı için ham protein verimi de artış göstermiştir. Her iki faktör de birlikte ele alınarak değerlendirildiği zaman en yüksek ham protein veriminin (325.7 kg/da) Erzurum-1 populasyonunda olduğu ve bunu Edirne-2 populasyonunun (293.0 kg/da) izlediği görülmektedir (Çizelge 3).

### Sonuç

Bu çalışmada Erzurum ve benzeri ekolojiler için ayçiçeğinin alternatif bir silaj bitkisi olarak kullanılabilmesi ortaya çıkmıştır. Ancak farklı özellikleri olan materyaller farklı sonuçlar vermektedir. Silajlık amacı ile siyah tohumlu Erzurum-1 ve beyaz tohumlu Edirne-2 populasyonları ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında kuru madde verimi yüksek olan Tekirdağ ve ham protein verimi yüksek olan Kırklareli-2 populasyonları da göz ardı edilmemelidir. Verimler meyve dolun döneminde hasat yapıldığında daha yüksek gözükmektedir. Ancak yem kalitesi ve silaj parametreleri açısından bu dönemler üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır.

### Kaynaklar

- Arıoğlu H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Ders Kitapları Yayınları No: A-70, Adana, 204 s.
- Arvas Ö., Yılmaz İ.H., Ekin Z. ve Hosafioğlu İ., 2009. Van koşullarında yetiştirilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin silajlık özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 19-22 Ekim 2009, Hatay.

- Çelik S., 2009. Farklı hasat dönemlerinde biçilen ayçiçeği hasılına artan düzeylerde enzim ilavesinin silaj kalitesi, rumen parametreleri ve ham besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirel M., Bolat D., Çelik S., Bakıcı Y. ve Çelik S., 2006. Quality silages from sunflower harvested at different vegetational stages. J. Appl. Anim. Res., 30:161-165.
- Gonçalves L.C., Rodriguez N.M., Borges I., Borges A.L.C. and Saliba E.O.S., 1999. Evaluation of different harvest times of four genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) for ensiling. FAO Electronic Conference on Tropical Silage, 1-6.
- Güney E., 2006. Erzurum şartlarında yetiştirilebilecek bazı silajlık bitkilerin adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Güney E., Tan M. and Yolcu H., 2012. Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. Turkish Journal of Field Crops, 17(1): 31-34.
- Katar D., Bayramın S., Kayaçetin F. ve Arslan Y., 2012. Ankara ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 27(3): 140-143.
- Manga N., Tansı V. ve Sağlamtimur T., 1991. Çukurova koşullarında ikinci 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, s: 399-408, İzmir.
- 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: 199-205
- Tosun F. ve Özbilen C., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde değişik dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye 2. Çayır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s: 341-351, İzmir.