

İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) İslah Çalışmaları*

Celal YÜCEL¹

Mustafa AVCI²

İlker İNAL¹

Murat Reis AKKAYA³

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde

³Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimler Fakültesi, Adana

✉: celalyuce1@gmail.com

Geliş (Received): 02.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

ÖZET: Araştırma, Çukurova bölgesine uygun kışlık ara ürün yetiştirme döneminde tarımı yapılabilecek, ot verimi ve kalitesi yüksek yeni İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, popülasyon karakterindeki materyalde, kendine döllenen bitkilerde uygulanan tek bitki seleksiyonu yöntemiyle, Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Alanında, 2010-2015 yılları arasında kışlık dönemde yürütülmüştür. Araştırmaya, Kasım 2010'de 70 x70 cm aralıklarla 2000 tek bitki elde edilecek şekilde kaynak popülasyonu ile başlanmıştır. 2011 yılında 200 tek bitki, 2012 yılında 70 tek bitki sırası, 2013 yılında ise 22 genotip seçilmiştir. 2013-14 ve 2014-15 yıllarında standart çeşitlerinde yer aldığı 25 genotiple çeşit verim denemelerine devam edilmiştir. Araştırmada çeşit verim denemeleri, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşit verim denemeleri sonucunda, genotiplerin çiçeklenme gün sayısı, kuru madde verimi, sindirilebilir kuru madde verimi, ham protein oranı ve nispi yem değeri sırasıyla 120.0-132.8 gün, 894-1222 kg da-1, 4449.7-6111.5 kg da-1, % 14.02-17.21, ve 80.5-102.2 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık çeşit verim denemeleri sonucu 3,4,13,10,17,14 ve 7 no'lu genotiplerin verim ve bazı kalite değerleri bakımından diğer genotiplerden üstün oldukları saptanmıştır. Söz konusu genotipler, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: İskenderiye üçgülü, ıslah, genotip, verim, kalite

Researches of Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) Breeding

ABSTRACT: The research was carried out with the aim of developing new Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) varieties with high yield and quality, which can fit well to the winter-mid cropping season in Çukurova region. At the initiation, we started off with a population of berseem clover was available by the Institute and also single plants selection method was implemented as used in self-pollinated crops. The experiment was arranged in a randomized complete block design with three replications at the Experimental Field of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute in Dogankent (Adana/Turkey) as winter crops in winter period of the 2010-2015. As a source population, the breeding-nursery, consisting of 2000 spaced plants were established (70 x 70 cm) in first year, 200 single plants were selected in first year, 70 plant rows were selected second year and, 22 genotypes were selected thirty year. Yield-trail experiment was carried out in 2013/14 and 2014/15 years with 25 genotypes. According to the means of the combined two years; days to flowering, dry matter yield, digestibility dry matter yield, crude protein ratio and relative feed value were changed between, 120.0-132.8 days, 894.0-1222.0 kg da-1, 449.7-611.5 kg da-1, 14.02-17.21 % and 80.5-102.2, respectively. According to the result, it was concluded that some genotypes in terms of dry matter yield and other forage quality characteristics. Berseem clover cv. 3, 4,13, 10, 17, 14 and 7 were superior than other genotypes in Çukurova conditions. These genotypes are ready to use in future breeding programmes.

Keywords: Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.), breeding, genotype, yield, quality

GİRİŞ

Tüm Akdeniz ülkelerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmekte olan İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) tek yıllık, yarı kurak koşullara iyi uyum sağlayan, serin mevsim baklagil yem bitkisidir. Tek biçimden bir çok biçime kadar değişen çeşitlere sahip olmasına karşın, en yüksek ot veriminin daha çok 1. ve 2. biçimlerden alınmakla birlikte, yem değeri yonca kadar önemli olan bir baklagil yem bitkisidir (Tansı ve ark., 1989; Iannucci ve ark., 1996; Çelen ve ark., 1991; Ranjbar, 2008). İskenderiye üçgülü kuvvetli

bir köke sahip, yan kökleri ince olup, bol miktarda nodozite içermektedir. Yıllık yağışı 400 mm den fazla olan yerlerde iyi gelişen, soğuğa hassas, sıcak iklimleri seven, nötr ve hafif alkali topraklarda iyi gelişen, hafif tuzluluğa dayanıklı, ilk biçimin ot üretimine, diğer biçimlerin ise otlatma amacı ile de kullanıldığı bildirilmektedir (Gençkan, 1983; Açıkgöz, 2001). İskenderiye üçgülünün yararları, tohumu benzerlerinden ucuz oluşu, çok hızlı gelişerek çok biçim vermesi, ana ve ara ürün olarak kullanılabilmesi, karışımlara girdiğinde verimi yükseltmesi, yeşil yem olarak sığır ve

domuzlarca istekle yenmesi, birim alanda fazla miktarda kaliteli yem sağlaması, bazı tiplerinin otlatmaya uygun oluşu şeklinde ifade edilmektedir (Gençkan, 1983). İskenderiye üçgülü yalın veya buğdaygillerle karışım şeklinde yetiştirilerek kaliteli kaba yem elde edilmektedir. Araştırma, Çukurova bölgesine uygun kışlık ara ürün yetiştirme döneminde tarımı yapılabilecek, ot verimi ve kalitesi yüksek yeni İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada kaynak popülasyonu elde edilmesinde, uzun yıllardan beri (20-25 yıl) tarafımızdan tarımı yapılan İskenderiye üçgülü popülasyonu materyal olarak kullanılmıştır.

Denemelerin kurulduğu alandaki toprak örneğinde yapılan analizler sonucunda; toplam tuz %0.026, pH değeri 7.72, ortalama kireç içeriği % 20, organik madde % 2, kum % 27.8, kil % 31.2, silt ise % 41 olarak saptanmıştır (Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Böl. Lab. Sonuçları). Araştırmanın yürütüldüğü 5 yıl süresince sadece, çeşit verim denemelerinin yürütüldüğü birinci yılda (2013 Kasım-2014 Mayıs) yeterli ve düzenli bir yağış dağılımı olmamıştır. Vejetasyon süresindeki toplam yağış miktarının 2013-2014 döneminde 189.1 mm, 2014-2015 döneminde ise 656 mm olarak saptanmıştır.

Proje, kendine döllen bitkilerde tek bitki seleksiyonu yöntemiyle sürdürülmüştür (Anonymous, 1987). Araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Deneme alanında 2010-2015 yılları arasında Kasım-Haziran kışlık ara ürün döneminde sürdürülmüştür.

2010-2011 yılı çalışmaları: Araştırmada 2010 Kasım ayında 70 x 70 cm aralıklarla 2000 tek bitki elde edilecek şekilde kaynak popülasyonu oluşturuldu. 200 tek bitki belirlenmiştir (Mayıs-2011). Belirlenen tek bitkiler ayrı ayrı hasat edilerek tohumları ayrı ayrı olacak şekilde temizlenerek muhafaza edilmiştir.

2011-2012 yılı çalışmaları: Mayıs 2011 döneminde seçilen 200 tek bitki, Kasım 2011 döneminde tekrar 70 x 50 cm aralıklarla 2000 tek bitki parseli oluşturuldu. Her genotip 5 m uzunluğunda 70 cm sıra arası ve 50 cm sıra üzeri olmak üzere her genotipten 10'ar bitki olacak şekilde elle ocak usulü ekilmiştir. Mayıs-Haziran 2012 döneminde 70 bitki sırası belirlenmiştir.

2012-2013 yılı çalışmaları: Mayıs 2012 döneminde seçilen 70 tek bitki sıraları, Kasım 2012 döneminde tekrar 70 cm sıra arası ve 5 m uzunluğunda ekimleri yapılmıştır. Bitkilerin % 50-100 çiçeklenme gösterdiği dönemde 5 m uzunluğundaki sıranın parsel kenarlarında 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan 2 m ot verimi ve ot kalite değerlerinin saptanması amacıyla diğer 2 m tohum amacıyla hasat edilmiş ve parsel verimleri saptanmıştır. Ot verimi, kalitesi ve tohum verimleri ile birlikte incelenen tüm özellikler göz önünde bulundurularak, 70 genotip 22 genotibe indirilmiştir.

2013-2014 ve 2014-2015 yılı çalışmaları: Seçilen 22 genotibe birlikte Alex ve Derya standart çeşitleri ile birlikte toplam 25 genotiple 2013 Kasım ayında çeşit verim denemeleri kurulmuştur. Çeşit verim denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Hasatlar %50-100 çiçeklenme dönemine denk gelen zamanda yapılmıştır. Ayrıca, kaliteyi doğrudan etkileyen yaprak/sap oranları da belirlenmiştir. Parsel biçimleri sırasında alınan 500 g yaş ot örneği, yaklaşık 2 gün süre ile 65 °C sıcaklıkta ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulup, tartılarak kuru ot oranları (%) belirlenmiştir. Kuru ot oranları ile yaş ot verimlerinin çarpımında kuru ot verimleri saptanmıştır. Tartılan 500 g kuru ot örneği, yaprak ve sap kısımları ayrılmış, ayrı ayrı tartılarak % oranları saptanmıştır. Daha sonra yaprak ve sap örnekleri ayrı ayrı öğütülerek kalite analizleri yapılmıştır. Kalite analizleri sonucu yaprak ve sap oranları da dikkate alınarak ortalama bitki kalite değerleri saptanmıştır. Ot kalite analizleri Enstitümüz bünyesinde yer alan kalite laboratuvarında NIRS (*Near Infrared Reflectance Spectroscopy*) analiz cihazıyla kıyaslamalı olarak (Shenk ve Westerhaus, 1994) The FOS XDS C0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonunda yapılmıştır. Sindirilebilir kuru madde (SKM) Jaranyama ve Garcia (2004): SKM (%): (88.9 - (0.779 x % ADF, Kuru madde alımı NDF: DMI (% canlı ağırlık)= 120/NDF % gibi yöntemlerle belirlenmiştir. Araştırmanın son iki yılında elde edilen çeşit verim deneme sonuçları, JUMP istatistik programında, tesadüf bloklar deneme deseninde değerlendirilmiş, %5 önem seviyesine göre önemli çıkan ortalamalar gruplandırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

İki yıllık ortalamalara göre elde edilen çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, yaş ve kuru ot verimi, yaprak ve sap oranları, Çizelge 1'de verilmektedir. Çiçeklenme gün sayısı, kuru ot verimi ve sap oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır.

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Çiçeklenme gün sayıları, 120.0-132.8 gün arasında değişim göstermiştir. En erken çiçeklenme 3 nolu genotipten en geç çiçeklenme ise standart çeşit olarak araştırmada yer alan Alex çeşidinden elde edildiği saptanmıştır.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu ortalamaları, 102.4-117.3 cm arasında değişim göstermiştir. İskenderiye üçgülünün bitki boyunun Adana koşullarında 99.9 cm (Anlarsal ve ark., 1996), İzmir (Bornova) koşullarında 2 yıllık ortalamalara göre, çeşitlere göre değişimle birlikte bitki boyunun 64-89 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Çelen, 1998; Soya ve ark., 2002).

Yaş Ot Verimi (kg/da)

Yaş ot verimi ortalamaları 3773-5087 kg/da arasında değişim göstermiştir. Nitekim, benzer ekolojilerde yapılan çalışmalarda, bazı İskenderiye üçgülü çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin Çukurova koşullarında 4378 ve 4631 kg da⁻¹ (Tansı ve ark., 1989, Anlarsal ve

ark., 1996), İzmir koşullarında 1283-4589 kg da⁻¹ arasında (Çelen ve Soya, 1997; Soya ve ark., 2003) değiştiğini bildirmişlerdir.

Kuru Madde Verimi (kg/da)

Kuru ot verimi ortalamaları 894-1222 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Anlarsal ve ark.(1996), Adana koşullarında İskenderiye üçgülünün kuru ot veriminin 781.8 kg da⁻¹ olduğunu, Soya ve ark. (2003),

İzmir koşullarında farklı çeşitlerle yürütmüş oldukları iki yıllık çalışmada, çeşitlere göre değişmekle birlikte kuru ot veriminin 344-858 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Ranjbar (2007), Sari (İran) koşullarında yılda 4 biçim aldıklarını ve 4 biçim toplamının araştırmanın birinci yılında 415 kg/da, ikinci yılında 465 kg/da kuru ot alındığını bildirmiştir.

Çizelge 1. İskenderiye üçgülünün verime ve verimle ilişki bazı özellikleri

Genotipler	Çiçeklenme Gün Say. (gün)	Bitki Boyu (cm)	Yaş Ot Ver (kg da)	Kuru Ot Ver. (kg da)	Sap Oranı (%)	Yaprak Oranı (%)
1	126.2 bc*	108.6	4192	1057 a-e	63.77 bcd	36.24
2	123.8 efg	103.6	3920	939 cde	60.07 abc	39.92
3	120.0 k	106.3	4224	1222 a	63.94 ab	36.07
4	122.2 ij	108.5	4399	1186 ab	65.67 cd	34.33
5	123.7 fgh	112.7	4559	998 a-e	58.30 a-d	41.70
6	127.0 b	111.3	4658	973 b-e	60.99 a-d	39.02
7	122.2 ij	117.3	5084	1072 a-e	63.44 abc	36.57
8	124.7 def	115.9	4777	982 b-e	64.30 cd	35.70
9	122.5 hi	117.1	4719	1067 a-e	59.22 a-d	40.79
10	124.7 def	111.9	4963	1152 a-d	60.29 bcd	39.70
11	123.8 efg	108.0	3773	894 e	60.18 bcd	39.82
12	123.8 efg	109.1	4223	1020 a-e	59.72 ad	40.29
13	123.7 fgh	111.8	5087	1163 abc	62.18 ad	37.82
14	124.7 def	116.5	4593	1109 a-e	60.40 a-d	39.60
15	125.5 cd	110.4	4517	1039 a-e	58.75 cd	41.25
16	121.2 jk	108.9	4050	986 b-e	61.02 a-d	38.99
17	125.0 cde	107.0	4252	1123 a-e	59.50 bcd	40.51
18	124.7 def	105.3	4194	1051 a-e	64.00 abc	36.00
19	125.2 cd	102.4	4057	984 b-e	66.58 a	33.44
20	125.3 cd	105.1	3807	926 d-e	61.62 a-d	38.39
21	126.0 bc	102.9	3887	1034 a-e	65.67 ab	34.34
22	122.2 ij	111.5	3998	1035 a-e	63.72 a-d	32.25
Alex	132.8 a	110.5	4130	970 b-e	62.17 a-d	37.84
Derya	121.7 ij	109.3	4313	998 a-e	57.13 d	42.87
Popülasyon	122.7 ghi	111.3	4295	1067 a-e	62.49 ad	37.52
DK (%)	0.847	9.16	25.31	20.29	9.40	15.09
AÖF (0.05)	1.205	Ö.D	Ö.D.	233.5	6.40	Ö.D

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre P≤0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur.

Sap ve Yaprak Oranı (%)

Sap oranları % 57.13-66.58 arasında, yaprak oranları ise % 33.44-42.87 arasında değişim göstermiştir. İskenderiye üçgülünde yaprak sap oranının önemli olduğu, yüksek yaprak/sap oranına sahip çeşitlerin daha kaliteli olduğu ve üreticiler tarafından daha çok tercih edildiği (Iannucci ve ark., 1996), toplam yaş ve kuru ottaki sap oranının yaklaşık % 60, yaprak oranının ise % 40 olduğu (Ranjbar, 2008) bildirilmektedir.

İki yıllık ortalamalara göre elde edilen NDF, ADF, HP oranı, SKM verimi, KMT ve NYD Çizelge 2'de verilmektedir.

Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif, NDF (%) ve Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif, ADF

ADF bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda NDF değeri % 47.34-53.31; ADF

değeri ise % 36.15-41.01 arasında değişmiştir. El Naby ve ark. (2016) İskenderiye üçgülü çeşitlerinin ADF oranının % 23.09 to 26.12; NDF değerinin ise %32.0-39.12 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Ham Protein Oranı (%)

Ham protein oranları %14.02-17.21 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer araştırmada standart çeşit olarak yer alan Derya çeşidinde saptanmıştır. İskenderiye üçgülünün HP konsantrasyonunun 180-300 g kg⁻¹ KM arasında değiştiği bildirilmektedir (Duke ve ark., 1981; Guessous., 1981).

Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da)

Sindirilebilir KM verimleri 449.7-611.5 kg da⁻¹ arasında değişmektedir. Bilindiği gibi ruminantlarda yemin alımı ve sindirilmesi hücre duvarındaki maddelerin kompozisyonu ile ilişkilidir. Yemin sindirilimi, bitki kısımlarına, hasat dönemlerine türlere

ve hücre duvarındaki maddenin yoğunluğu ve tipine göre de değiştiği bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (Chesson ve ark., 1968; Buxton ve Hornstein, 1986; De Santis ve ark., 2007). Yem için

hücre duvarı bileşenleri olarak bilinen NDF değerlerinin sindirebilirlikle ilişkili olduğu da bildirilmektedir (Goering and Van Soest, 1970).

Çizelge 2. İskenderiye üçgülünün ot kalitesi ile ilişki bazı özellikleri

	NDF (%)	ADF (%)	HP Oranı (%)	SKM Verimi (kg da)	KMT (%)	NYD	Genotipler
1	52.59	40.69 abc*	15.74	527.8	2.29	86.4	
2	53.31	40.99 abc	16.13	464.8	2.27	83.4	
3	52.74	40.45 abc	15.79	611.5	2.29	85.2	
4	52.23	40.93 ab	14.98	587.0	2.32	84.9	
5	52.04	39.22 abc	16.58	505.5	2.30	86.6	
6	52.38	40.40 abc	15.93	487.7	2.30	85.5	
7	52.20	40.26 abc	15.87	537.6	2.32	87.0	
8	52.18	40.14 abc	15.55	493.8	2.52	85.5	
9	51.08	37.19 cd	16.27	559.9	2.37	91.2	
10	49.48	37.36 bcd	16.44	598.3	2.44	93.7	
11	50.71	38.62 a-d	16.40	455.5	2.37	89.7	
12	49.45	37.52 a-d	17.08	529.6	2.44	93.5	
13	51.55	39.91 abc	16.22	586.1	2.50	87.1	
14	51.55	39.29 a-d	16.31	560.4	2.34	88.7	
15	50.66	37.76 a-d	16.39	538.7	2.37	91.5	
16	47.34	36.15 d	15.11	483.2	2.55	102.2	
17	49.84	37.61 a-d	15.86	581.9	2.40	93.4	
18	50.82	38.48 a-d	15.99	533.5	2.37	89.2	
19	50.74	39.38 a-d	14.02	475.1	2.38	91.8	
20	50.94	38.84 a-d	14.87	449.7	2.35	90.4	
21	51.84	40.47 abc	15.84	508.1	2.32	85.3	
22	52.56	40.34 abc	15.83	517.2	2.29	80.5	
Alex	50.78	41.01 a	16.08	496.9	2.35	89.9	
Derya	50.19	37.68 a-d	17.21	517.0	2.40	93.6	
Popülasyon	51.84	39.87 abc	16.05	541.3	2.30	86.9	
DK (%)	6.18	8.15	10.98	20.43	6.51	10.65	
AÖF (0.05) Ö.D.		3.69	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre $P \leq 0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. Nötr Deterjan Lif (NDF), Asit Deterjan Lif (ADF), Ham Protein (HP), Sindirilebilir Kuru Madde (SKM), Kuru Madde Tüketimi (KMT), Nispi Yem değeri (NYD)

Kuru Madde Tüketimi (%)

Kuru madde tüketimi % 2.27-2.55 arasında değişmekte olup, en yüksek değer 16 nolu genotipde saptanmıştır. El Naby ve ark. (2016) KMT %3.07-3.75 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Nispi Yem Değeri (NYD)

Nispi yem değeri 80.5-102.2 arasında değişmekte olup, en yüksek değer 16 nolu genotipte saptanmıştır. El Naby (2016), İskenderiye üçgölünde yapmış olduğu çalışmada NYD 149.9-197.3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

SONUÇ

İki yıllık çeşit verim denemeleri sonucu 3,4,13,10,17,14 ve 7 no'lu genotiplerin verim ve bazı kalite değerleri bakımından diğer genotiplerden üstün oldukları saptanmıştır. Söz konusu genotipler, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilecektir.

TEŞEKKÜR

*) Bu çalışma, TAGEM tarafından desteklenmiş olan TAGEM/TA/11/01/003 nolu projenin bir bölümüdür. Kendilerine projeye desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E 2001. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:182, Vipaş Aş Yayın No:58, 584 s.
- Anlarsal AE, Ülger AC, Gök M, Yücel C, Çakır B, Onaç I 1996. Çukurova'da tek yıllık baklagil yem bitkisi + mısır üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının Saptanması ve mısır üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. Çayır- Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran, Erzurum. 362-368.

- Anonymous 1987. Introduction to breeding of forage crops. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), ICARDA Training Course 1979, Reprinted, 1987.103 p.
- Buxton DR, Hornstein JS 1986. Cell wall concentration and components stratified canopies of alfalfa, birdsfoot trefoil and red clover. *Crop Sci.*, 26:180-184.
- Chesson A, Stewart CS, King YP 1986. Degradation of isolated grass mesophyll, epidermis and fiber cell walls in the rumen and by rumen bacteria. *J. Appl. Bacteriol.*, 60:327-336.
- Çelen AE 1998., Bazı İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) Çeşitlerinin tohum verimi ve verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Anadolu, J. of AARI* 8 (2), 1-7.
- Çelen AE, Soya H 1997. Ege bölgesi koşullarında bazı İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) çeşitlerinin adaptasyonu ve verim denemeleri, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 411-415.
- Çelen AE, Soya H, Akbari N 1991. Kışlık ara ürün olarak kimi üçgül+buğdaygil yem bitkilerinden yararlanma. Türkiye 2. ÇM ve Yem Bitkileri Kong., 28-31 Mayıs 1991, Gümüldür-İzmir, S:254-262.
- De Santis G, Iannucci A, Chiaravalle E 2007. Changes During Growth in Cell Wall Components of Berseem Clover Under Different Cutting Treatments in a Mediterranean Region. *Italian Journal of Agronomy* 02/2011; 2(3). DOI: 10.4081/ija.2007.321. Source: [DOAJ](https://doi.org/10.4081/ija.2007.321)
- Duke JA 1981. *Trifolium alexandrinum* L. In: Duke JA, Ed. Handbook of legumes of world economic importance. New York: Plenum Press; pp. 234-237.
- El-Naby A, Zeinab M, Rajab M N, Walaa M. E, Abd El-Aziz T. K. 2016. Evaluation of Quality Characters of Some Egyptian clover Genotypes. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)* Volume 02, Issue 04, [April - 2016] e-ISSN: 2394-5532, p-ISSN: 2394-823X.
- Gençkan MS 1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, 519 s.
- Goering HK, Van Soest PJ 1970. Forage fiber analyses (apparatus reagents, procedures and some applications). USDA ARS, Agric. Handb. 379. US Government Printing Office, Washington D.C.
- Guessous F 1981. Age, date of cutting and temperature as factors affecting chemical composition of berseem (*Trifolium alexandrinum* L.). *Proc. XIV Int. Grassld. Congress, Lexington: Kentucky*; pp. 475-8.
- Iannucci A, Di Fonzo N, Martiniello P 1996. Effects of harvest management on the growth dynamics forage and seed yield in berseem clover, *European J. Argon.*, 14:303-314.
- Jaranyama P, Garcia AD 2004. Understanding relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ). College of Agriculture and Biological Sciences, South Dakota State University, USDA.
- Ranjbar GA 2007. Forage and hay yield performance of different berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) genotypes in Mazandaran Conditions. *Asian J. of Plant Sciences*, 6 (6):1006-1011.
- Ranjbar GA 2008. Using leaf production efficiency as an effective criterion for evaluation of berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) cultivars. *Journal of Agriculture & Social Science*, 4:107-111.
- Shenk JS, Westerhaus MO 1994. The application of Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to forage analysis, 406-409, (1994). In: G.C. Fahey et al. (ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Soya H, Geren H, Kır B 2002. Bazı İskenderiye üçgülü çeşitlerinin tohum verimi ve verim özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye I. Tohumluk Kongresi, 11-13 Eylül- 2002, İzmir, 239-242.
- Soya H, Geren H, Kır B 2003. Bazı İskenderiye üçgülü çeşitlerinin verim özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong., 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 322-325.
- Tansı V, Anlarsal AE, Sağlamtimur T, Gülcan H 1989. Çukurova'da üç İskenderiye üçgülü çeşidinde farklı biçim yüksekliklerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (5):69-82.