

## Çayır üçgülünde (*Trifolium pratense* L.) karakterizasyon çalışmaları

### *Characterization studies on red clover (Trifolium pratense L.)*

Celalettin AYGÜN<sup>1</sup>, Murat OLGUN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü

<sup>2</sup>Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

#### Özet

Bu çalışmada, ülkemizin Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinden toplanan Çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.) ekotiplerinin bazı morfolojik ve fizyolojik karakterizasyonları yapılmıştır. Buna göre; ekotiplerin dendogramik gruplamasında farklılık ve benzerlik gösteren yedi grubun ve bitki karakterlerinin biplot analizinde ise altı grubun oluştuğu belirlenmiştir. Bitki boyu bağımlı değişken olarak alınmış, yapılan Path analizinde bitki boyuna doğrudan ve dolaylı etkisi bulunan karakterler belirlenmiştir. Buna göre; bitki boyu ile önemli ilişkisi olduğu görülen tohum boyu, çimlenme hızı, çimlenme gücü, yaprak boyu, yaprak eni ve sap kalınlığı dikkate alınmıştır. Sonuç olarak ileri ıslaha aktarılacak ekotiplerin seçiminde bitki boyu ile ilişkisi belirlenen bazı morfolojik ve fizyolojik karakterlerin dikkate alınması gerektiği ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Biplot analizi, çayır üçgülü, fizyoloji, karakterizasyon, morfoloji, path analizi

#### Abstract

A case study in characterizations of red clover (*T. pratense* L.) some Morphological and physiological characterizations of ecotypes of red clover (*T. pratense* L.) genotypes were classified as seven groves dendogram a six groups in biplot analysis. Plant height was considered as dependent variable in path analysis showing direct and indirect effect of the other characteristics. Results showed that speed and power of germination leaf length and leaf height, thickness of stalk had significant effect on plant height. Some plant characteristics having significant relationship with plant height should be taken into consideration in development of novel genotypes in breeding programs.

**Keywords:** Biplot analysis, breeding program, characterization, morphogy, physiology, principle component analysis, red clover

#### GİRİŞ

Yeryüzünde *Trifolium* L. cinsi içerisinde yaklaşık 300 takson bulunmaktadır. *Trifolium pratense* L. (Çayır Üçgülü) ise bu cinse ait en bilinen taksonlardan biridir (Manga 1995). Üçgüllerin çoğunun anavatanının eski dünya olduğu bilinmektedir (Taylor 1982). Çayır üçgülünün doğal olarak hem Doğu Avrupa hem de Anadolu da bulunması taksonun büyük bir form zenginliği göstermesine

neden olmaktadır. Taylor (1982) 'e göre Çayır üçgülünün anavatanı Anadolu, Whyte ve arkadaşlarına göre (1953) Anadolu ve Güneydoğu Avrupa, Merkenachlager (1934)'e göre ise Güneydoğu Avrupa ve küçük Asya denilen Anadolu'dur. Çayır üçgülünün 1650'li yıllarda güney Avrupa da kültüre alındığı ve daha sonra Avrupalı kolonistler tarafından Amerikaya götürüldüğü bilinmektedir (Pieters and Hollowel 1937; Fargus and Hollowel 1960).

Gen kaynakları, genetik değişkenlik için önemli bir kaynak sağlar. Çayır üçgülünün Türkiye, Rusya, Norveç ve Almanya orijinli 44 farklı ekotipi fazla miktarlarda üretilerek bulk yapılmıştır. Bunun sonucu olarak 9 farklı kırmızı üçgül çeşidi tanımlanarak yayınlanmıştır (Taylor 1979). Yerel ekotipler geliştirilerek çeşit durumuna getirilmiş, üretim amaçlı olarak gen kaynakları görevini yerine getirmişlerdir. Bu yöntemlerle geç olgunlaşan, sert tohumlu ve hastalıklara dayanıklı üçgüller geliştirilmiştir (Knight and Hoveland 1973). Önemli tarımsal türlerin çoğunun yerel ekotipler üzerinde uzun zaman alan çalışmalar sonucunda geliştirildiği bilinmektedir. İki ve çok yıllık türler olgunluk, morfoloji ve edafik adaptasyon gibi değişen kriterler bakımından piyasada çok sayıda çeşidin varlığı görülmektedir. Ayrıca kırmızı üçgülün piyasadaki üçgüller içerisinde en yaygın olarak yetiştirilen ve adapte olan bitki olduğu da bildirilmektedir (Taylor 1973).

Bugün, *Trifolium* L. cinsinin çoğunluğu kuzey yarım kürenin ılık ve nemli bölgelerinde yerli bitki olan pek çok türü kapsadığı, ancak ziraat bakımından önemli olan yaklaşık 25 kadar türünün bulunduğu bilinmektedir (Algan ve Bakar Büyükkartal 1999). Verimli, rutubet tutma kapasitesi yüksek, iyi drene edilmiş topraklar, çayır üçgülü yetiştiriciliği için en uygun toprak tipidir. Çayır üçgüllerinin iyi gelişebilmeleri nispeten serin yaz ve rutubetli topraklarda daha iyidir. Düşük toprak rutubeti ve yüksek sıcaklık çayır üçgülünün gelişmesine olumsuz etki eder. Sonuç olarak çayır üçgüllerinin en iyi yetiştirildiği sıcaklığın gündüz 24°C, gece ise 5 °C olduğu bildirilmiştir (Smith 1962; Tosun ve ark. 1980).

Çayır üçgülü bir ılıman iklim bitkisi olduğu ancak kışa dayanıklı olmadığı bilinmektedir. Ancak ıslah yoluyla soğuğa dayanıklı varyetelerinin geliştirildiği ve en iyi gelişmenin ise su tutma kapasitesi yüksek iyi drene edilmiş verimli topraklarda olduğu görülmüştür. Bu nedenle de tınlı, şiltli-tınlı ve hatta orta derecedeki ağır topraklar ile kumlu hafif toprakları tercih ettiği, hafif asit topraklara toleranslı olduğu da bilinmektedir. Yazın serin geçen yerlerde ve nemli topraklarda iyi geliştiği, düşük nem ve yüksek sıcaklığın bitkinin gelişmesini kısıtladığı bildirilmiştir (Manga 1995). Çayır üçgüllerinin erken çiçek açan, geç çiçek açan ve yabancı çayır üçgülleri olmak üzere üç tipe ayrıldıkları, yabancı çayır üçgüllerinin doğada kendiliğinden yetişen ve yetiştirdiği bölgeye göre farklı özellikler taşıyan tipler olduğu, erkenci ve geçici tipler arasındaki en önemli farkın gün uzunluğuna karşı bitkilerin gösterdiği tepkiden kaynaklandığı, kendine uyumsuzluğun oldukça fazla, döllenenin hemen hemen tümüyle yabancı tozlaşma yoluyla olduğu, Orijin merkezinden başka yerlerde üretilen çayır üçgüllerinin zamanla genetik özelliklerini değiştirebildikleri, erkenci tiplerin tohum verimlerinin geçici tiplerden daha fazla olduğu bunun da genetik yapıların farklı olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Taylor ve ark. 1966),

Doğu Anadolu Bölgesinde çayır alanları 823 160 ha, mera alanları 4 662 290 ha, oranları ise sırasıyla %56.80 ve %35.42 toplam çayır mera alanı ise 5 485 449 ha oranı ise %37.54 olup ülkemiz meralarının 1/3 den daha fazladır (Kuşvuran ve ark, 2011).

Bölgedeki mevcut çayır ve meraların büyük bir kısmı, erken ve kapasitelerinin üzerinde

otlatma yapıldığından vejetasyonları bozulmuştur. Çayır ve mera alanlarının aşırı yüklerinin hafifletilmesi için tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanının artırılması gerekmektedir. Ayrıca yem bitkileri üretimindeki artışa paralel olarak toplam hayvansal üretimde ve kişi başına tüketilen hayvansal ürün miktarında artış sağlanabilecektir. Yine yem bitkilerinin ekim nöbetine sokulmasıyla nadas alanları azalacak ve özellikle baklagillerin ekimi ile toprağın verimliliği devam ettirilecektir(Çomaklı, 1988). Tarla alanları içerisinde yem bitkileri ekim alanının payı Türkiye’de % 2.2, Doğu Anadolu’da ise % 6.0 gibi çok düşük seviyededir (Anonim 1986).

Kışı uzun süren Doğu Anadolu Bölgesinde hayvanların kışlık yem ihtiyaçları daimi bir sorun olmaktadır. Bölge hayvanlarının kışlık yem ihtiyacını karşılayan en büyük kaynak çayırlar olup, bu alanların çeşitli nedenlerle hem miktarı azalmakta ve hem de verimleri düşmektedir. Bölge çiftçileri, özellikle son yıllarda sulu şartlarda yoncalık, kuru şartlarda korunga ve fiğ gibi yem bitkileri tarımına yönelmiş durumdadırlar. Ancak sulu şartlarda yoncanın tarlayı uzun süre işgal etmesi değişen ekonomik koşullarda zaman zaman bazı sorunlar yaratmaktadır. Bu nedenle, bölge çiftçileri daha kısa süreli münavebelerde kullanabilecekleri yem bitkilerini aramaktadırlar Tosun ve ark. 1980).

Çayır üçgülü, gerek dejenere olmuş çayırların iyileştirilmesinde veya yapay çayırların tesisinde, gerekse de yalnız veya buğdaygillerle karışık ekimde kısa süreli bir münavebede yer alabilen aynı zamanda yüksek kalitede fazla miktarda ot veren bir baklagil bitkisi olması nedenleriyle bölge

çiftçilerin ihtiyacına cevap verebilecek niteliktedir (Tosun ve ark. 1980).

Çayır üçgülü sulanabilen alanlarda yem bitkilerinin üretimini artırmak için kullanılabilir iyi bir bitkidir. Zira Doğu Anadolu’da yapılan araştırmalarda çayır üçgülünün kısa sürede (4-5 yıl) yonca kadar, hatta yoncadan daha yüksek verime sahip olduğu kaydedilmiştir (Altın 1987; Çomaklı 1988). Çayır üçgülü aynı zamanda buğdaygillerle, özellikle kılçıksız brom ile iyi bir karışım oluşturarak kaliteli ve yüksek üretim sağlamaktadır (Altın ve Gökkuş 1988). Buna karşılık diğer yem bitkilerinde olduğu gibi çayır üçgülü yetiştiriciliğinde de en önemli darboğaz tohum üretiminde ortaya çıkmaktadır (Özkaynak 1977). Son zamanlarda bitki türleri arasında polimorfizm dikkat çekmekte olup, yabani ekotiplerde özellikle erkencilik, kışa dayanıklılık, yüksek ot ve tohum verimi ile besleme değeri parametrelerinin öne çıktığı bildirilmektedir (Dabkevièienë and Dabkevièius 2005).

Bu çalışmada, Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinden toplanan çayır üçgülü ekotiplerinin morfolojik ve fizyolojik karakterleri analiz edilerek karakterizasyonları yapılmış, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Böylece ülke tarımı ve hayvancılığı için çok önemli bir bitki olduğu görülen üçgül (*T. pratense* L) bitkisinin ıslah çalışmalarına katkı sağlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

“Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgesi Çayır Mera Alanlarında Bulunan Yem Bitkilerinin Kültüre Alınma Olanakları” adlı proje kapsamında 1999-2001 yıllarında Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinden toplanan

37 farklı genotipteki *T. pratense* L. (Çayır üçgülü) oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında söz konusu genotipler 2002 yılında Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Pasinler Deneme İstasyonu'nda ekilmiş ve aynı yıl bazı morfolojik ve fizyolojik gözlemler alınmıştır. Araştırmada ele alınan morfolojik ve fizyolojik karakterler Tosun (1973), Tokluoğlu (1979), Açıköz (1982), Tosun and Yurtman (1973), Sağsöz (1974), Sağsöz (1995), Mc Lean and Ivimery (1941), Weaver and Clement (1938) ve Crider (1955). tarafından belirtilen metotlara göre yapılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

*T. pratense* L. yaygın olarak dünyada en çok ılıman bölgelerde yetiştirilen önemli yem baklagillerinden biridir (Sato ve ark 2005). Çayır üçgülünün önemi, yüksek tohum gücü, hızlı büyümesi, asitliliğe toleransı, nemli koşullara risponsu, azot sabitleme yeteneği ve geniş getiren hayvanlar için yüksek besin değeri içermesi gibi özelliklere dayanmaktadır (Leto ve ark, 2004 Voigt and Mosjidis 2002). Tucak et all. (2009)' a göre; genetik çeşitliliğin ve değişikliğin kaynağı olarak germplazmı toplama etkin bir yöntem olup, etkin bir kullanım için değerlendirilmelidir. Yine aynı araştırmacı tarafından yapılan çalışmada çayır üçgülü germplazm olarak toplanmış, tarımsal özelliklerini değerlendirmek, morfolojik özelliklere göre çeşitler ve yoğunluklarını

gruplandırmak ve gelecekteki ıslah programları için değerli materyaller hazırlamak amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Denemede ele alınan morfolojik ve fizyolojik karakterlere ait maksimum, minimum ve ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre minimum, maksimum ve ortalama değerler: çiçek sayısında 54,00-167,00 arasında ve  $91,19 \pm 24,17$  ortalama; tohum boyunda 1 mm, 3 mm arasında ve  $1,851 \pm 0,781$  ortalama mm; bitki boyunda 22cm-85 cm arasında ve  $47,90 \pm 18,48$ cm ortalama; yaprak sayısında 9-132 arasında ve  $55,73 \pm 29,53$  ortalama; çiçeklenme başlangıcında 140 gün-206 gün arasında ve  $152,68 \pm 13,70$  gün ortalama; tohum olgunlaşma süresi 199 gün-240 gün arasında ve  $208,38 \pm 8,83$  gün ortalama; bin tane ağırlığı 1,02 gr-2,14 arasında ve  $1,58 \pm 0,42$  gr ortalama; çimlenme hızında % 0,00 (çimlenme olmamış)-% 95,70 arasında ve  $41,36 \pm 26,66$  ortalama; çimlenme gücünde % 0,00 (süre içerisinde çimlenme olmamış)-% 95,70 arasında ve  $58,98 \pm 29,01$  ortalama; yaprak boyunda 1,70 cm-5,60 cm arasında ve  $3,31 \pm 1,04$  cm ortalama; yaprak eninde 0,80 cm-3,30 cm arasında ve  $2,03 \pm 0,67$  cm ortalama; sap kalınlığında 0,20 cm-7,20 cm arasında ve  $2,29 \pm 2,25$  cm ortalama, habitus ise; 1,000-3,000 arasında ve  $1,892 \pm 0,650$  ortalama, yaprak şekli ise 4,00-52,00 arasında ve  $29,41 \pm 15,89$  ortalama belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Çayır üçgülünde fizyolojik ve morfolojik karakterlerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri.

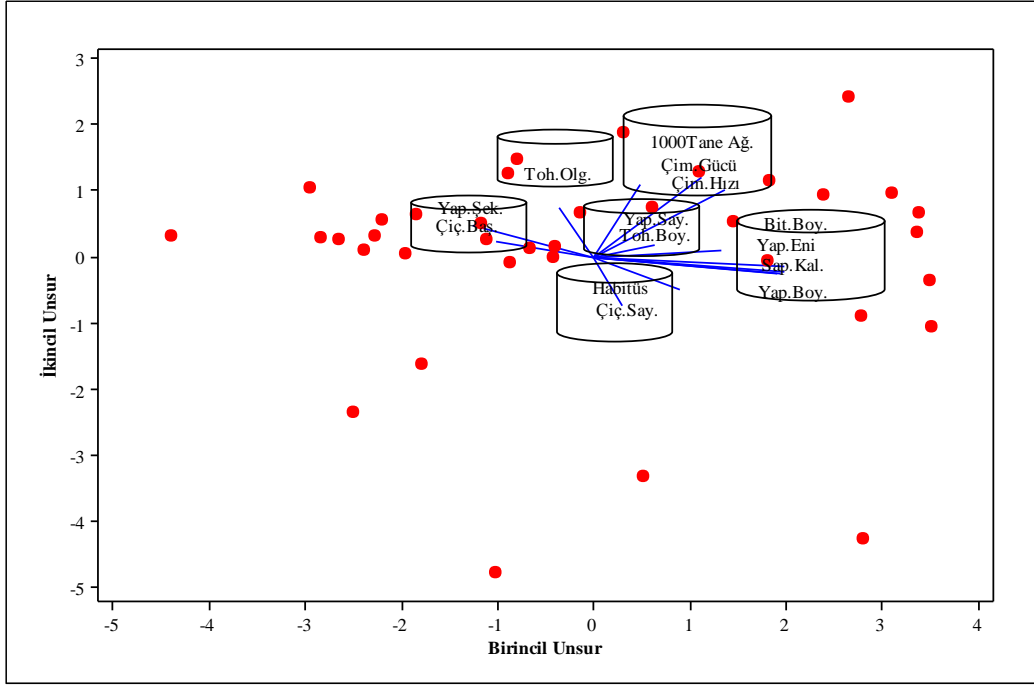
	Minimum	Maximum	Ortalama
Çiçek Sayısı (Adet)	54,00	167,00	91,19±24,17
Tohum Boyu (mm)	1,000	3,000	1,851±0,781
Bitki Boyu (cm)	22,00	85,50	47,90±18,48
Yaprak Sayısı (Adet)	9,00	132,00	55,73±29,53
Çiçeklenme Başlangıcı (Gün)	140,00	206,00	152,68±13,70
Tohum Olgunlaştırma Süresi (Gün)	199,00	240,00	208,38±8,83
Bin Tane Ağırlığı (gr)	1,02	2,14	1,58±0,42
Çimlenme Hızı	0,00	88,70	41,36±26,66
Çimlenme Gücü	0,00	95,70	58,98±29,01
Yaprak Boyu (cm)	1,700	5,600	3,31±1,04
Yaprak Eni(cm)	0,800	3,300	2,03±0,67
Sap Kalınlığı (cm)	0,200	7,200	2,292±2,257
Habitus	1,000	3,000	1,892±0,658
Yaprak Şekli	4,00	52,00	29,41± 15,89

Ülkemizde *Trifolium* cinsine ait 94 tür, alt bölümler ve yeni kayıtları bulunmakta olup, çayır üçgülü (*T. pratense* L.) bunlardan birisidir, çalışma alanı olan Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde yoğun olarak bulunmaktadır (Davis 1970). Bir tarım ve hayvancılık ülkesi olan ülkemizde de yem bitkilerine olan ihtiyaç giderek arttığı, tarımda kullanılan yem bitkilerinin sınırlı sayıda olduğu, yapılan inceleme ve araştırmalar birçok yem bitkisine ait en üstün örneklerin ülkemizin çeşitli bölgelerinde doğal bitki örtüsü içinde bulunduğu, bunlardan birinin de baklagiller familyasından *T. pratense* L. (Çayırüçgülü) olduğunu bildirilmektedir (Algan ve Bakar Büyükkartal 1999). Çayır üçgülünde ölçülen morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki korelasyon ilişkisi Çizelge 2’de verilmiştir.

İncelenen bitki karakterleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; tohum eni ile tohum boyu, bitki boyu ile çiçek sayısı ve tohum boyu, çimlenme gücü ile bitki boyu, yaprak boyu ile çiçek sayısı ve çimlenme hızı, yaprak eni ile tohum boyu ve yaprak boyu, sap kalınlığı ile çiçek sayısı arasında %5 olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Özellikler arası ilişkilerin incelenmesi devamında çimlenme hızı ile bitki boyu ve bin tane ağırlığı arasında, çimlenme gücü ile bin tane ağırlığı ve çimlenme hızı arasında, yaprak boyu ile tohum boyu ve bitki boyu arasında, yaprak eni ile bitki boyu ve çimlenme hızı arasında, sap kalınlığı ile tohum boyu, bitki boyu, yaprak boyu ve yaprak eni arasında % 1 önem seviyesinde olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir. İncelenen fizyolojik ve morfolojik karakterlerin benzerlik ve farklılıkların ait biplot analizi Şekil 1’de verilmiştir.

Çizelge 2. Çayır üçgülünde fizyolojik ve morfolojik karakterler arasındaki korelasyon ilişkisi.

	Çiçek sayısı	Tohum boyu	Tohum eni	Bitki boyu	Yaprak sayısı	Çiçeklenme başlangıcı	Tohum olgunlaşma tarihi	Bin tane ağırlığı	Çimlenme hızı	Çimlenme gücü	Yaprak boyu	Yaprak eni
<b>Tohum boyu</b>	-0.033ns											
<b>Tohum eni</b>	-0.165ns	0.345*										
<b>Bitki boyu</b>	0.395*	0.399*	0.152ns									
<b>Yaprak sayısı</b>	0.212ns	-0.008ns	-0.036ns	0.267ns								
<b>Çiçeklenme başlangıcı</b>	-0.179ns	-0.098ns	0.137ns	0.104ns	0.241ns							
<b>Tohum olg. tarihi</b>	-0.207ns	0.198ns	0.076ns	-0.254ns	-0.233ns	0.141ns						
<b>Bin tane ağırlığı</b>	-0.028ns	0.225ns	-0.074ns	0.177ns	0.187ns	-0.097ns	0.250ns					
<b>Çimlenme hızı</b>	0.026ns	0.297ns	-0.067ns	0.431**	0.141ns	-0.011ns	0.116ns	0.507**				
<b>Çimlenme gücü</b>	0.034ns	0.256ns	-0.139ns	0.356*	0.276ns	0.122ns	0.196ns	0.544**	0.915**			
<b>Yaprak boyu</b>	0.406*	0.473**	0.036ns	0.780**	0.275ns	-0.021ns	-0.135ns	0.107ns	0.384*	0.300ns		
<b>Yaprak eni</b>	0.319ns	0.407*	-0.082ns	0.678**	0.140ns	-0.011ns	-0.146ns	0.026ns	0.430**	0.267ns	0.883*	
<b>Sap kalınlığı</b>	0.340*	0.477**	0.135ns	0.871**	0.102ns	-0.163ns	-0.167ns	0.110ns	0.471**	0.300ns	0.721**	0.715**

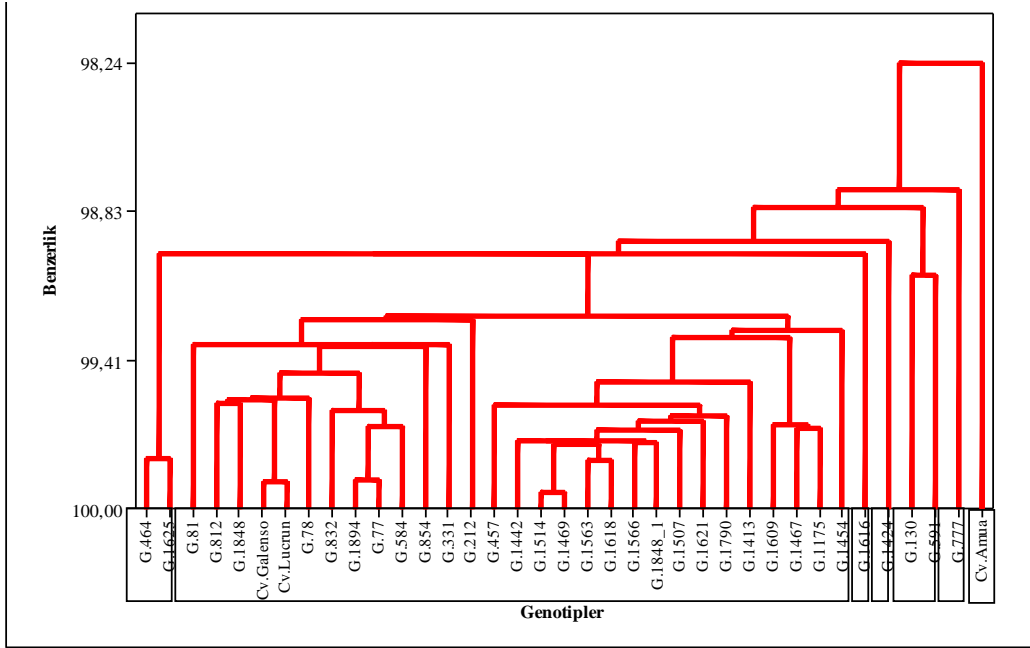


Şekil 1. İncelenen fizyolojik ve morfolojik karakterlerin biplot analizi.

Bitki karakterlerinin biplot analizinde altı grup oluşmuş olup, birinci grupta yaprak şekli ve çiçeklenme başlangıcı, ikinci grupta tohum olgunlaşma tarihi, üçüncü grupta bin tane ağırlığı, çimlenme gücü ve çimlenme hızı yer alırken dördüncü grupta yaprak sayısı ve tohum boyu yer almıştır. Beşinci grupta ise habitus ve çiçek sayısı, altıncı ve son grupta ise bitki boyu, yaprak eni, sap kalınlığı ve yaprak boyu yer almıştır (Şekil 1). Diğer taraftan çayır üçgülü genotiplerine ait dendrogram Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2 de görüldüğü gibi genotipler yedi grup oluşturmuştur. Birinci grupta 464 ve 1625 nolu genotipler yer almıştır. İkinci grupta 81, 812, 1848, *T. pratense* cv. *golenso*, *T.*

*pratense* cv. *lucrun*, 78, 832, 1894, 77, 584, 854, 331, 212, 457, 442, 1514, 1563, 1618, 1566, 1848, 1507, 1621, 1790, 1413, 1609, 1467, 1175 ve 1454 nolu genotipler bulunurken; üçüncü grupta 1616 nolu genotip, dördüncü grupta 1424 nolu genotip, beşinci grupta 130 ve 591 nolu genotipler, altıncı grupta 777 nolu genotip ve son olarak da yedinci grupta *T. pratense* cv. *amua* yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda çayır üçgülü ıslahında çeşit geliştirme açısından bitki boyuna dayalı bitki seçimlerinin ıslah başarısını artırdığı ortaya konmuştur (Avcı. 2005). Buna paralel olarak bitki boyu bağımlı değişken alınarak yapılan regresyon analizinde elde edilen sonuçlar Çizelge 3’te verilmiştir.



**Şekil 2.** Çayır üçgüllu genotiplerine ait dendogramik sınıflandırılma.

**Çizelge 3.** Bitki boyu üzerine etkili olan fizyolojik ve morfolojik karakterlerinin çoklu regresyon analizi.

Varyans Analizi (Analysis of Variance)					
Varyasyon Kaynağı (Source of Variation)	DF	SS	MS	F	P
Regresyon (Regression)	13	11027,58	848,28	15,43	0,000
Kalıntı Hatası (Residual Error)	23	1264,63	54,98		
Genel (Total)	36	12292,21			
Etkili Karakterler (Predictors)		Coef	SE Coef	T	P
Yaprak Şekli		0,2163	0,1344	1,61	0,121
Çiçek Sayısı		-0,00474	0,06531	-0,07	0,943
Tohum Boyu		2,976	2,293	1,30	0,207
Habitus		-3,446	2,322	-1,48	0,151
Yaprak Sayısı		-0,02230	0,05527	-0,40	0,690
Çiçeklenme Başlangıcı		-0,1146	0,1127	-1,02	0,320
Tohum Olgunlaşma Tarihi		-0,2903	0,1903	-1,53	0,141
Bin Tane ağırlığı		-0,048	3,937	-0,01	0,990
Çimlenme Hızı		-0,2246	0,1750	-1,28	0,212
Çimlenme Gücü		0,1981	0,1494	1,33	0,198
Yaprak Boyu		8,350	3,316	2,52	0,019
Yaprak Eni		-5,960	5,316	-1,12	0,274
Sap Kalınlığı		6,356	1,222	5,20	0,000
R <sup>2</sup> (%): 89,7 Kalıntı(%):10,3					

Çizelge 3'te verildiği gibi, morfolojik ve fizyolojik unsurların bitki boyu üzerinde etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, bitki boyuna etkili olan karakterler yaprak boyu ( $p < 0,05$ ) ve sap kalınlığı ( $p < 0,01$ ) olarak belirtilmiştir. (Tablo 3). Yücel (2005) yaptıkları araştırmada yaprak ve sap karakterlerinin

bitki sınıflaması ve üstün verimli bitkilerin seçiminde önemli unsurlardan olduğunu ve verim üzerine önemli etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Bitki boyunu tahmin etmek amacıyla geliştirilen regresyon formülü aşağıda verilmiştir.



### Bitki Boyu Belirlenmesi İçin Regresyon Formülü

**Bitki Boyu** = 89,7 + 0,216 x Yaprak Şekli - 0,0047 x Çiçek Sayısı + 2,98 x Tohum Boyu - 3,45 x Habitüs - 0,0223 x Yaprak Sayısı - 0,115 x Çiçeklenme Başlangıcı - 0,290 x Tohum Olgunlaştırma Tarihi - 0,05 x Bin Tane Ağırlığı - 0,225 x Çimlenme Hızı + 0,198 x Çimlenme Gücü + 8,35 x Yaprak Boyu - 5,96 x Yaprak Eni + 6,36 x Sap Kalınlığı

Path analizi bağımlı değişken üzerine etki (Olgun ve Serin 1999, Olgun vd. 1999a, eden bağımsız değişkenlerin doğrudan ve 1999b, 2000a, 2000b,). Bitki boyu bağımlı dolaylı etkilerini ortaya koyma açısından değişken alınarak yapılan path analizi Çizelge önemli bir analiz yöntemi olup ıslah 4'te verilmiştir. çalışmalarında başarıyla kullanılabilir

Çizelge 4. Bitki boyu için incelenen konular açısından path analizi

TOHUM BOYU İÇİN			
	Path Katsayısı	%	Korelasyon Katsayısı
Doğrudan etkisi	-0.30	28.03	0.399*
Dolaylı etkisi			
Tohum eni üzerinden	-0.02	1.96	
Bitki boyu üzerinden	-0.01	1.23	
Yaprak sayısı üzerinden	-0.00	0.05	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	0.02	2.02	
Tohum olgunluğu üzerinden	-0.00	0.16	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.00	0.42	
Çimlenme hızı üzerinden	-0.19	17.64	
Çimlenme gücü üzerinden	0.12	11.80	
Yaprak boyu üzerinden	0.21	19.37	
Yaprak eni üzerinden	-0.02	1.98	
Sap kalınlığı üzerinden	0.16	15.30	
ÇİMLENME HIZI İÇİN			
	Path Katsayısı	%	Korelasyon Katsayısı
Doğrudan etkisi	-0.65	40.48	0.431**
Dolaylı etkisi			
Tohum boyu üzerinden	-0.09	5.66	
Tohum eni üzerinden	0.00	0.25	
Bitki boyu üzerinden	-0.01	0.90	
Yaprak sayısı üzerinden	0.01	0.64	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	0.00	0.15	
Tohum olgunlaşma tarihi üzerinden	-0.00	0.06	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.01	0.64	
Çimlenme gücü üzerinden	0.46	28.76	
Yaprak boyu üzerinden	0.17	10.70	
Yaprak eni üzerinden	-0.02	1.42	
Sap kalınlığı üzerinden	0.16	10.27	
ÇİMLENME GÜCÜ İÇİN			
	Path Katsayısı	%	Korelasyon Katsayısı
Doğrudan etkisi	0.50	33.35	0.356*
Dolaylı etkisi			
Tohum boyu üzerinden	-0.07	5.18	
Tohum eni üzerinden	0.00	0.57	
Bitki boyu üzerinden	-0.01	0.79	
Yaprak sayısı üzerinden	0.02	1.33	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	-0.02	1.81	
Tohum olgunlaşma tarihi üzerinden	-0.00	0.11	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.01	0.73	

Çimlenme hızı üzerinden	-0.59	39.31	
Yaprak boyu üzerinden	0.13	8.88	
Yaprak eni üzerinden	-0.01	0.93	
Sap kalınlığı üzerinden	0.10	6.94	
<b>YAPRAK BOYU İÇİN</b>			
	<b>Path Katsayısı</b>	<b>%</b>	<b>Korelasyon Katsayısı</b>
Doğrudan etkisi	0.44	33.16	0.780**
Dolaylı etkisi			
Tohum boyu üzerinden	-0.14	10.74	
Tohum eni üzerinden	-0.00	0.16	
Bitki boyu üzerinden	-0.02	1.95	
Yaprak sayısı üzerinden	0.02	1.49	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	0.00	0.34	
Tohum olgunlaşma tarihi üzerinden	0.00	0.08	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.00	0.16	
Çimlenme hızı üzerinden	-0.24	18.48	
Çimlenme gücü üzerinden	0.15	11.22	
Yaprak eni üzerinden	-0.04	3.48	
Sap kalınlığı üzerinden	0.25	18.70	
<b>YAPRAK ENİ İÇİN</b>			
	<b>Path Katsayısı</b>	<b>%</b>	<b>Korelasyon Katsayısı</b>
Doğrudan etkisi	-0.05	4.16	0.678**
Dolaylı etkisi			
Tohum boyu üzerinden	-0.12	9.74	
Tohum eni üzerinden	0.00	0.39	
Bitki boyu üzerinden	-0.02	1.78	
Yaprak sayısı üzerinden	0.01	0.80	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	0.00	0.19	
Tohum olgunlaşma tarihi üzerinden	0.00	0.10	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.00	0.04	
Çimlenme hızı üzerinden	-0.27	21.81	
Çimlenme gücü üzerinden	0.13	10.51	
Yaprak boyu üzerinden	0.39	30.87	
Sap kalınlığı üzerinden	0.25	19.56	
<b>SAP KALINLIĞI İÇİN</b>			
	<b>Path Katsayısı</b>	<b>%</b>	<b>Korelasyon Katsayısı</b>
Doğrudan etkisi	0.35	25.01	0.871**
Dolaylı etkisi			
Tohum boyu üzerinden	-0.14	10.44	
Tohum eni üzerinden	-0.00	0.59	
Bitki boyu üzerinden	-0.02	2.10	
Yaprak sayısı üzerinden	0.00	0.53	
Çiçeklenme başlangıcı üzerinden	0.03	2.61	
Tohum olgunlaşma tarihi üzerinden	0.00	0.10	
Bin tane ağırlığı üzerinden	-0.00	0.16	
Çimlenme hızı üzerinden	-0.30	21.84	
Çimlenme gücü üzerinden	0.15	10.81	
Yaprak boyu üzerinden	0.32	23.04	
Yaprak eni üzerinden	-0.03	2.71	

Bitki boyu bağımlı değişken alınarak yapılan path analizinde Tablo 4'de görüldüğü üzere bitki boyu bağımlı değişken, diğer veriler ise bağımsız değişken olarak alınmış, bitki boyu ile önemli ilişkiye sahip olan tohum boyu,

çimlenme hızı, çimlenme gücü, yaprak boyu, yaprak eni, sap kalınlığı dikkate alınmıştır. Tablo 4 incelendiğinde, tohum boyunun bitki boyu üzerine doğrudan etkisinin % 28,03, en fazla dolaylı etki ise yaprak boyu üzerinden

19,37 olarak ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan çimlenme hızının bitki boyu üzerine doğrudan etkisi % 40,48 olurken en fazla dolaylı etkisi ise % 28,76 ile çimlenme gücü üzerinden gerçekleşmiştir. Bitki boyuna bir diğer direkt etki ise çimlenme gücü üzerinden %33,35 olarak gerçekleşirken, en fazla dolaylı etki ise % 39,31 ile çimlenme hızı üzerinden olmuştur. Yine bitki boyuna bir direk etki ise yaprak boyu üzerinden % 33,16 ile olurken en yüksek dolaylı etki ise % 18,70 ile sap kalınlığı üzerinde gerçekleşmiştir. Yaprak eninin bitki boyu üzerine direk etkisi % 4.16, dolaylı etki ise % 30.87 ile yaprak boyu üzerinden olmuştur. Sap kalınlığı üzerinden bitki boyuna direk etki % 25.01 iken en yüksek dolaylı etki ise % 23.04 ile yaprak eni üzerinden olmuştur.

Sonuç olarak yaprak boyu ve sap kalınlığı bitki boyuna etkili olan en önemli karakterler olarak belirlenmiştir. Çayır üçgülü, gerek tek başına gerekse de karışım olarak çayır tesisinde veya münavebede yer alacak bitki olması, yüksek verimiyle hayvancılıkta kaba yem ihtiyacının karşılanmasında ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte olması bakımından önem arz etmektedir (Merkenachlage 1934). Çayır üçgülü ıslahında üstün verimli çeşit geliştirme açısından doğadan toplanan yabani genotipler önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra bu genotiplerin morfolojik ve fizyolojik karakterlerinin de belirlenmesi, karakterlerine göre ayırımının yapılması üstün nitelikli genotiplerin seçiminde önemli rol oynayacaktır. Diğer taraftan çayır üçgülü ıslahında daha detaylı çalışmaların yapılması ve çeşit geliştirme açısından önemli katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz E (1982) Adi otlak ayrığında (*Agropyron cristatum* L.) bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile çiçek biyolojisi üzerine araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 802, Bilimsel Araştırma inceleme 475 Ankara
- Algan G, Bakar Büyükkartal H N (1999) Tetraploid Çayırüçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nde apomiktik gelimse, Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23 (1999) 519-525
- Altın M, Gökkuş A (1988) Erzurum sulu şartlarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerine bir araştırma, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 12 (1): 24-36
- Altın M (1987) Sulu koşullarda bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot seviyelerindeki kuru ot verimleri, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 11(2): 249-261
- Anonymous (1986) Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Avcı M, Yücel C (2005) Breeding of red clover (*Trifolium pratense* L.) [agris.fao.org/agris search/search/display.do?](http://agris.fao.org/agris/search/search/display.do?)
- Çomaklı B (1988) Farklı sıra aralığı, sulama seviyesi ve fosforlu gübrelemenin, çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)' nün kuru ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranı ve bitki boyuna etkileri üzerine bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Doktora Tezi)
- Crider F J (1955) Root- growth stoppage, resulting from defoliation of grass. Technic Bullten No. 1102. United States Department of Agriculture, Washington
- Dabkeviėienė G, Sprainaitis A, Bilis J, Paplauskienė V (2001) Biologija; 4(Suppl.): 50-3
- Dabkeviėienė G, Dabkeviėius Z (2005) Evaluation of wild red clover (*Trifolium pratense* L.) ecotypes and hybrid populations (*Trifolium pratense* L. *Trifolium diffusum* Ehrh.) for clover rot resistance (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.), BIOLOGIJA, 3: 54-58
- Davis P H (1970) *Trifolium* L. In: Davis PH (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 3. pp. 384-448. Edinburgh: EdinburghUniversity Press.
- Fargus E N, Hollowel EA (1960) Red clover, *Advances in Agronomy* 12: 365-436
- Kuşvuran A, Nazlı R İ, Tansı V (2011) Türkiye'de ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 21-32
- Knight W E, Hoveland C S (1973) Crimson clover and arrowleaf clover, p.199-207. In M E Heath, D S Metcalf, R F Barnes (ed), *Forages, The science of grassland and agriculture*. Iowa State University

- Pres, Ames Lemeþienė N, Kanapeckas J pėmdirbystė. Mokslo darbai 2000; 72: 182–95
- Leto J, Knežević M, Bošnjak K, Mačević D, Štafa Z, Kozumplik V (2004) Yield and forage quality of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars in the lowland and the mountain regions. Plant, Soil and Environment, 50(9):391-396
- Manga İ, Özyazıcı M A, Ayan İ, Acar Z (1995) Çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nde tohum verimi ve tohumun bazı özellikleri üzerine farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 10(3): 105-118
- Mc Lean, R C, W R Ivimery Cook (1941) Plant Science Formulae, Macmillan and Co, Limited St.Martin's Street London, 5
- Merkenachlager F (1934) Migration and distribution of red clover in Europe, .Herb Rev, 2: 88-92
- Olgun M, Serin Y (1999) Doğu Anadolu Bölgesinde Sarı Pas (*P.striiformis*) ile Verim ilişkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım, Adana, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemelik Dane Baklagiller, s. 333-339.
- Olgun M, Serin Y, Partigöç F (1999a) Doğu Anadolu Bölgesinde Buğdayda iklim ve verim ilişkisi. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa, s. 805-813
- Olgun M, Serin Y, Yıldırım T (1999b) Bazı buğday çeşitlerinde fizyolojik ölçümleri üzerine bir araştırma, Orta Anadolu Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999.
- Olgun M, Serin Y, Partigöç F (2000) Buğdayda kar örtüsü ve kış zararının verime etkisi, II. Ulusal Kar Kongresi, Köy Hiz. Gen. Müd. Köy Hiz. Araş.Enst. Müd. Yay., Genel Yay. No: 73, 21-23 Şubat Erzurum, s. 129-140
- Olgun M, Serin Y, Yıldırım T, Kumlay A M (2000b) The determination of physiological measurements on some wheat, 6th Wheat Congress, 5-9 June 2000 Hungary, 326-335 s
- Özkaynak İ (1977) Yem Bitkileri Tohum Üretimi. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Semineri, 20-27 Haziran 1977, Erzurum
- Pieters A J, Hollowel E A (1937) Clover improvement, p. 1190-1214. In USDA YEARBOOK. US Govt Printing Office, Washington DC
- Sağsöz S (1995) Tohumluk Bilimi, Atatürk Üniversitesi Yayın No:677, Ziraat Fakültesi Yayın No: 302, 299 s
- Sağsöz S (1974) Diploid İngiliz Çiminin (*Lolium perenne* L.) Tetraploid İngiliz Çiminin Elde Edilmesi İmkınları, Bu Bitkilerden Mitoz ve Meioz Kromozomları İle Bazı Morfolojik Özelliklerinin Mukayesesi, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 325, Ziraat Fakültesi Yayın No: 159, Araştırma Serisi No: 95, Erzurum
- Sato S, Isobe S, Asamizu E, Ohmido N, Kataoka R, Nakamura Y, Kaneko T, Sakurai N, Okumura K, Klimentko I, Sasamoto S, Wada T, Watanabe A, Kohara M, Fujishiro T, Tabata S (2005) Comprehensive structural analysis of the genome of red clover (*Trifolium pratense* L.), DNA Research, 12(5): 301-364
- Smith D (1962) Forage Management in the Nortn, WM C Brown Book Company, Dubuque, Iowa
- Taylor N L (1982) Registration of gene marker germplasm for red clover (Reg. No. GP-1 to GP-11), Crop Science, 22: 1269
- Taylor N L, Smith R R (1981) Red clover *Trifolium pratense*. p. 11–21. In: McClure, T.A. and Lipinsky, E.S. (eds.), Handbook of biosolar resources. vol. II. Resource materials. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL.
- Taylor N L, Dade E , Garrison C S (1966) Factors involved in seed production of red clover clones and their polycross progenies at two diverse locations, Crop Science 6: 535-538
- Taylor, N L (1973) Red clover and alsike clover. P. 148–158. In M.E. Heath, D.S. Metcalf, and R.F.Barnes(ed). Forages. The science of grassland and agriculture. Iowa State University Pres, Ames
- Taylor N L (1979) Registration of red clover introduction bulk germplasm (Reg. No. GP- 16 toGP.24), Crop Science, 19: 564
- Tokluoğlu M (1979) Bazı mera bitkilerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 728, Bilimsel Araştırma ve İnceleme 421, Ankara
- Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik buğday F1 dölünde verim ve verim üzerine etkili başlıca karakterlerde melez azmanlığı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 23: 520–537
- Tosun F, Manga İ, Altın M (1980) Bazı önemli çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.) varyetelerinin adaptasyon ve verim denemeleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3-4): 39-56
- Tosun F (1973) Çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin ıslahı ( Hasnon ve Carnahan 1956'dan çeviri) Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 21, Ziraat Fakültesi No: 108, Tercüme No: 10.Ankara
- Tucak M, Tihomir Č, Svetislav P, Mirko S, Ranko G, Vladimir M (2009) Agronomic Evaluation and Utilization of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Germplasm. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (2) 2009, 206-210
- Weaver J, Frederic E , Clements E (1938) Plant Ecology, Mc Grawhill Book Company, Inc.New York and London. 288-332
- Whyte R O, Nelson-Leissner G, Trumple H C (1953) Legumes in agriculture, Agr.Studies 21. FAO, Rome
- Yücel C (2005) Çayır üçgülünde (*Trifolium pratense* L.) verim ve verimle ilgili özelliklerin korelasyon ve path analizi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3):63-72