

## Yeşil Alan Tesisi ve Erozyon Kontrolünde Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Yeşil Alana Uygunluklarının Belirlenmesi: I. Bireysel Kalite Ölçütleri

Mustafa YILMAZ<sup>(1)</sup>

Rıza AVCIOĞLU<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT.

<sup>(2)</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İZMİR

**Özet:** Bu araştırma; Tokat ekolojik koşullarında Ekim 1996- Kasım 1999 döneminde; *Agrostis*, *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Dactylis* ve *Bromus* cinslerine ait 17 çeşit serin iklim buğdaygil bitkisi kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada; Sürgün boyu, Renk özellikleri, Büyüme formu ve Kök gelişmesi özellikleri incelenmiş ve tüm özellikler arasında; çeşit, yıl ve çeşit x yıl interaksyonları açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 17 çeşit serin iklim buğdaygil bitkisinin de Tokat ekolojik koşullarına iyi adaptasyon sağladığı ve yeşil alan yapımında kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Agrostis*, *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Agropyron*; *Dactylis*, *Bromus*, serin iklim buğdaygili, yeşil alan, bireysel kalite ölçütleri.

### Investigations on Turf Properties of Some Grasses Grown for Turfgrass and Erosion Control Purposes Individual Quality Measures

**Abstract:** This study was conducted in Tokat ecological conditions during October 1996-November 1999 period. Seventeen cool season grass cultivars of *Agrostis*, *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Dactylis* and *Bromus* genera were studied to determine their turf properties. The experimental design was randomized complete blocks with four replications. In this study, some characteristics such as plant height, color properties, forms of plant and root growth were studied. Statistical analysis indicated that there were significant differences for all characteristics studied. Most of the cultivars were suitable as turfgrass based on the agronomical and vegetational criteria.

**Keywords:** Bentgrass, Ryegrass, Fescue, Wheatgrass, Orchardgrass, Bromegrass, cool season grasses, turfgrass, individual quality measures.

#### 1. Giriş

Ülkemizde kentsel yaşamın hızla ilerlemesi nedeniyle, gerek insanların bu yaşam koşullarına estetik açıdan ayak uydurmada zorlanması ve gerekse yerel yönetimlerden kaynaklanan düzensiz ve plansız bir şehirleşme ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda da insanların yeşile olan özlem ve gereksinimleri her geçen gün artmaktadır. Yeşil alanlar, insanlar için gönül ferahlığı yaratan ve yaşama duygularını etkileyen yeşil renklerin oluşturduğu çekici ve büyüleyici nitelikleri yanında optik, estetik ve hatta turistik bakımlardan da büyük bir değer ve önem taşımaktadır (1,2,3).

Bu araştırmada yeşil alanların oluşturulmasında kullanılan bazı serin iklim buğdaygil bitkilerinin bireysel kalite ölçütleri olarak; sürgün boyu, renk özellikleri, büyüme formu ve kök gelişmesi gibi özellikler incelenmiştir.

Yeşil alan vejetasyonlarındaki bitkilerin büyüme hızlarını gösteren sürgün büyümesi, aynı zamanda bitkilerin güçlülüğünü simgelemekte, ancak mekanizasyon masraflarını artırdığı için özellikle son yıllarda yavaş büyüyen çeşitlerin ıslahına ağırlık verilmektedir. Yaptıkları araştırmalarında sürgün boyu özelliğini inceleyen bazı araştırmacılar (4,5,6,7) her bitki türü için ayrıntılı bilgiler vermişlerdir.

Renk özelliği, yeşil alan vejetasyonlarının; canlı, tek düze, göze hoş gelen ve çekici bir yeşil tonunda olması genellikle tüm bireylerin arzuladığı ortak niteliklerdir (1,2,3). Aynı konuda araştırma yapan bazı araştırmacılar (4,5,6) renk özelliği ile ilgili açıklayıcı bilgiler sunmuşlardır.

Buğdaygillerin büyüme ve gelişmelerinde büyüme formu önemli bir morfolojik özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Yumak (*Festuca*), toprak üstü sürüncü sap (*Stolon*) ve toprak altı sap (*Rhizom*) yapılarına göre

bitkilerin oluşturduğu vejetasyonun toprak yüzeyini kaplama derecesi de çok farklı olabilmektedir (8).

Çayır-mer'a ve yembitkileri terminolojisinde. bitkilerin; kök, kök tacı, rizom v.b. tüm canlı ve cansız toprak altı organları kısaca "Kök Kitlesi" olarak tanımlanır. Buğdaygil vejetasyonlarındaki kök kitleleri miktarı kuru materyal olarak 100-4500 kg/da arasında değişmekte, genel ortalama da 400-800 kg/da olmaktadır (9). Bir kaç yıllık buğdaygil yembitkilerinin toprağa verdiği kök kuru madde miktarı, ot verimlerinde bulunan kuru madde miktarının % 80'i kadardır (10). Buğdaygillerin etkin kök derinliği 20 cm'lik hatta 5-10 cm'lik üst katmandadır. Bitki yoğunluğu arttıkça kök derinliği gerilemekte, bitki örtüsü yaşlandıkça topraktaki kök kitlesi miktarı da artmaktadır (9,10,11).

Bu araştırma; Tokat ekolojik koşullarında tesis edilecek yeşil alanlarda kullanılabilecek bazı buğdaygil bitkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

#### 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Tokat Kazova koşullarında Ekim 1996-Kasım 1999 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırma alanının uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarı 445 mm, ortalama sıcaklığı 11.9 °C, oransal nemi % 60.7 ve güneşlenme süresi 6.18 gün/saat'tir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait veriler uzun yıllar ortalamalarıyla çok yakındır (12). Araştırma alanının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri değerlerinden, her iki grubun birbirine oldukça benzer; killi-tınlı bünyeli, hafif alkali, tuzsuz, fosforca yetersiz, potasyumca yeterli, kireç ve organik madde bakımından orta düzeyde olduğu saptanmıştır (13). İncelenen buğdaygillerle ilgili bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Buğdaygillere Ait Bazı Bilgiler

Bilimsel Adı	Çeşit Adı	Türkçe Adı	Temin Yeri	Ekim Normu
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	EMERALD	Stolonlu tavusotu	Palmye Tohumculuk-İzmir	15 g/m <sup>2</sup>
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	KROMI	Stolonlu tavusotu	Çim Tohumculuk-İzmir	15 "
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	HIGHLAND	İnce tavusotu	Palmye Tohumculuk-İzmir	15 "
<i>Lolium perenne</i> L.	BELIDA	Çok yıllık çim	"	25 "
<i>Lolium perenne</i> L.	TAYA	Çok yıllık çim	"	25 "
<i>Poa pratensis</i> L.	SOBRA	Çayır salkımotu	"	25 "
<i>Poa pratensis</i> L.	CONNİ	Çayır salkımotu	Çim Tohumculuk-İzmir	25 "
<i>Festuca rubra rubra</i> L.	NOVARY	Kırmızı yumak	Palmye Tohumculuk-İzmir	20 "
<i>Festuca rubra rubra</i> L.	PERNİLLE	Kırmızı yumak	Çim Tohumculuk-İzmir	20 "
<i>Festuca rubra commutata</i> Gaud.	ENJOY	Kırmızı yumak	Palmye Tohumculuk-İzmir	20 "
<i>Festuca rubra commutata</i> Gaud.	IVALO	Kırmızı yumak	Çim Tohumculuk-İzmir	20 "
<i>Festuca ovina</i> L.	PAMELA	Koyun yumağı	"	20 "
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	FINELAWN	Kamışsı yumak	Palmye Tohumculuk-İzmir	25 "
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaerth.	FAIRWAY	Otlak ayrığı	A.Ü. Z.F. Tarla B. Erzurum	20 "
<i>Agropyron intermedium</i> (Host.) Beauv.	POPULASYON	Mavi ayrık	"	25 "
<i>Dactylis glomerata</i> L.	POPULASYON	Domuz ayrığı	"	20 "
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	POPULASYON	Kılçıksız brom	"	25 "

Araştırmada kullanılan çeşitler 1 m x 2 m = 2 m<sup>2</sup>'lik parsellere Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekrarlamalı olarak yerleştirilmiştir. Deneme 31 Ekim 1996 tarihinde kurulmuş ve gübre gereksinimi yıllık 25-15-15 (NPK) kg/da olacak şekilde beş eşit miktarda aylık, 15-15-15 kompoze ve % 26'lık amonyum sülfat gübresinden karşılanmıştır. Sulama işlemi düzenli olarak yapılmıştır.

Sürgün boyu ölçümleri, her 10 günde 10 bitkiden alınmıştır. Ölçümler, 1. yıl 5 Mayıs-11 Ekim (16 kez), 2. yıl 26 Nisan-10 Ekim (18 kez) tarihleri arasında yapılmıştır. Her yıl yapılan ölçümler toplamı yıllık ortalama olarak alınmıştır. Renk özellikleri Goatley et. al., (14)'ün 1-9 skalasına göre her yıl dört mevsimde yapılmış ve ortalaması yıllık ortalama olarak kaydedilmiştir. Büyüme formları; yumak, stolon ve rizom yaşam biçimlerinden hangilerini veya bunların hangi ara formlarında oldukları gözlemlenerek kaydedilmiştir. Kök gelişmesi denemenin 2. (Kasım 1998) ve 3. (Kasım 1999) yıllarında son biçimden sonra 20 x 20 x 20 cm'lik toprak kütesinde belirlenmiştir. Elde edilen kök materyalleri 105 °C'de kurutularak kg/da olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler TARİST programında istatistiksel analize tabi tutulmuş ve LSD değerleri Çizelgelerde verilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen tüm özellikler arasında; çeşit, yıl ve çeşit x yıl etkileşimleri açısından istatistiksel anlamda önemli farklılıklar saptanmıştır.

#### 3.1. Sürgün Boyu

Araştırmada elde edilen iki yıllık ortalama veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırma sonuçları, çeşit x yıl etkileşimini açısından değerlendirildiğinde *Finelawn* çeşidi 1998 yılında 123.35 cm ile en yüksek sürgün boyuna ulaşmış, buna karşılık en kısa sürgün boyu 66.88 cm ile 1997 yılında *Pamela* çeşidinde saptanmıştır. Sonuçlar çeşitler açısından ele alındığında; iki yıllık ortalama *Finelawn* çeşidi en yüksek, *Connı* çeşidi de en kısa sürgün boyu değerini vermiştir. Yıllar ortalaması değerlerine göre 1998 yılının 98.79 cm'lik değeri 1997 yılının 90.85 cm'lik değerinden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 2. Araştırmada Elde Edilen Sürgün Boyu (cm) ve Renk (1-9 Puan) Değerleri

Çeşit Adı	Çeşit adı	SÜRGÜN BOYU (cm)			RENK (1-9 Puan)		
		1997	1998	ORT.	1997	1998	ORT.
<i>Agrostis stolonifera</i>	Emerald	80.15	74.93	77.54	8.05	8.82	8.43
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kromi	95.35	88.58	90.96	8.05	8.82	8.43
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland	102.15	90.55	96.35	8.38	8.88	8.63
<i>Lolium perenne</i>	Belida	90.68	105.88	98.28	8.44	8.94	8.69
<i>Lolium perenne</i>	Taya	91.90	108.63	100.26	8.50	8.94	8.72
<i>Poa pratensis</i>	Sobra	68.90	74.88	71.89	8.38	8.94	8.66
<i>Poa pratensis</i>	Connı	66.98	71.48	69.23	8.38	8.94	8.66
<i>Festuca rubra rubra</i>	Novary	90.43	104.73	97.58	8.05	8.50	8.28
<i>Festuca rubra rubra</i>	Pernille	88.90	101.10	95.00	8.08	8.50	8.29
<i>Festuca rubra commutata</i>	Enjoy	90.30	103.83	97.06	8.05	8.50	8.28
<i>Festuca rubra commutata</i>	Ivalo	88.38	101.80	95.09	8.05	8.50	8.28
<i>Festuca ovina</i>	Pamela	66.88	75.05	70.96	7.06	7.31	7.19
<i>Festuca arundinacea</i>	Finelawn	112.05	123.35	117.70	8.50	9.00	8.75
<i>Agropyron cristatum</i>	Fairway	91.10	97.83	94.46	7.06	7.38	7.22
<i>Agropyron intermedium</i>	Populasyon	104.60	116.50	110.55	6.06	6.06	6.06
<i>Dactylis glomerata</i>	Populasyon	105.93	118.00	111.96	6.06	6.06	6.06
<i>Bromus inermis</i>	Populasyon	111.73	122.40	117.70	5.06	5.06	5.06
<b>ORTALAMA</b>		<b>90.85</b>	<b>98.79</b>	<b>----</b>	<b>7.66</b>	<b>8.07</b>	<b>----</b>
LSD Değerleri (% 5)		Çeşit	Yıl	Çeşit x Yıl	Çeşit	Yıl	Çeşit x Yıl
		0.87	0.30	1.23	0.09	0.03	0.14

Araştırmada genellikle yatay gelişim gösteren *Agrostis* türleri hariç diğer türlerin ikinci yıl daha fazla sürgün boyuna ulaşma nedeni, buğdaygillerin tesisinden itibaren toprağa daha iyi tutunmak için geliştirdikleri kök sistemleridir (1,2,3). Araştırmada elde edilen veriler bu konuda araştırma yapan bazı araştırmacıların (4,5,6) bulguları ile benzerdir.

### 3.2. Renk Özelliği

Araştırmada elde edilen iki yıllık ortalama veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırma sonuçları çeşit x yıl interaksyonunu açısından ele alındığında, en çekici, canlı ve koyu yeşil rengi araştırmacının 1998 yılında 9.00 puan ile *Finelawn* çeşidi vermiş, buna karşılık en olumsuz renk görüntüsünü hem 1997 hem de 1998 yılında 5.06 puan ile *B.inermis* populasyonu vermiştir. Sonuçlar çeşitler açısından da aynı bitkileri işaret etmektedir. Yıllar ortalaması değerlerine göre, 1998 yılının 8.07'lik değeri 1997 yılının 7.66'lık renk değerinden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen renk verileri ve en canlı, çekici renge sahip bitkiler bu konuda çalışma yapan bir

çok araştırmacının (1,2,3,4,5,6) da önerdiği bitkilerdir. Ancak yeşil alanların kalitesini ortaya koyan renk faktörünün kişisel tercihlere göre değişebileceği de unutulmamalıdır.

### 3.3. Büyüme Formu

Araştırma süresince gözlemlenen büyüme formları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, bazı çeşitler birinci ve ikinci yılda farklı, bazı çeşitler ise her iki yılda da aynı büyüme formunu göstermiştir. Buna göre, **Belida**, **Taya**, **Enjoy**, **Ivalo** ve **Pamela** çeşitleri ile *B. inermis* populasyonu "Yumak", **Sobra** çeşidi "Rizom", **Highland**, **Finelawn** ve **Fairway** çeşitleri "Yumak-Rizom", **A. intermedium** populasyonu ise "Rizom-Yumak" formu göstermiş ve bu formlarını araştırmacının her iki yılında da korumuşlardır. Ayrıca birinci yıl; "Yumak-Stolon" büyüme formuna sahip olan **Emerald** ve **Kromi** çeşitleri ikinci yıl tam bir "Stolon", "Yumak-Rizom" büyüme formu gösteren **Novary** ve **Pernille** çeşitleri "Yumak", "Rizom-Yumak" formundaki **Conni** çeşidi ile *B.inermis* populasyonu ise "Rizom" büyüme formuna dönüşmüşlerdir.

Çizelge 3. Araştırmada Elde Edilen Büyüme Formu ve Kök Gelişmesi (kg/da) Değerleri

Cins Tür	Çeşit adı	BÜYÜME FORMU		KÖK GELİŞMESİ (kg/da)		ORT.
		1997	1998	1998	1999	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Emerald	Yumak-Stolon	Stolon	283.0	311.5	297.3
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kromi	Yumak-Stolon	Stolon	218.5	238.3	228.4
<i>Agrostis tenuis</i>	Highland	Yumak-Rizom	Yumak- Rizom	243.9	256.3	250.1
<i>Lolium perenne</i>	Belida	Yumak	Yumak	336.3	256.0	296.2
<i>Lolium perenne</i>	Taya	Yumak	Yumak	843.3	527.0	685.2
<i>Poa pratensis</i>	Sobra	Rizom	Rizom	551.7	576.8	564.5
<i>Poa pratensis</i>	Conni	Rizom-Yumak	Rizom	839.0	868.0	853.5
<i>Festuca rubra rubra</i>	Novary	Yumak- Rizom	Yumak	719.0	753.3	736.2
<i>Festuca rubra rubra</i>	Pernille	Yumak- Rizom	Yumak	1039.2	1072.5	1055.9
<i>Festuca rubra commutata</i>	Enjoy	Yumak	Yumak	971.0	1032.8	1002.0
<i>Festuca rubra commutata</i>	Ivalo	Yumak	Yumak	1025.2	1075.8	1050.5
<i>Festuca ovina</i>	Pamela	Yumak	Yumak	560.7	638.8	599.8
<i>Festuca arundinacea</i>	Finelawn	Yumak- Rizom	Yumak- Rizom	1178.3	1268.3	1222.3
<i>Agropyron cristatum</i>	Fairway	Yumak- Rizom	Yumak- Rizom	395.4	412.3	403.9
<i>Agropyron intermedium</i>	Populasyon	Rizom- Rizom	Rizom-Yumak	589.7	615.8	602.8
<i>Dactylis glomerata</i>	Populasyon	Yumak	Yumak	1482.8	1524.0	1503.5
<i>Bromus inermis</i>	Populasyon	Rizom-Yumak	Rizom	426.7	479.8	453.3
<b>ORTALAMA</b>				688.4	700.4	---
LSD Değerleri				Çeşit	Yıl	Çeşit x Yıl
( % 5 )				5.81	2.44	10.07

### 3.4. Kök Gelişmesi

Araştırmada elde edilen iki yıllık ortalama veriler Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırma sonuçları çeşit x yıl interaksyonunu açısından ele alındığında, en fazla kök kuru ağırlığı 1999 yılında 1524.0 kg/da ile *D. glomerata* populasyonundan. en düşük kök kuru ağırlığı ise 1998 yılında 218.5 kg/da ile **Kromi** çeşidinden alınmıştır. Sonuçlar çeşitler açısından da aynı bitki cins ve türlerinin en yüksek ve en düşük değerleri verdiği görülmektedir. Kök gelişmesi, yıllar ortalaması değerlerine göre incelendiğinde bazı araştırmacıların da (9,10,11) belirttiği gibi, bitki örtüsü yaşlandıkça topraktaki kök kitlesi de arttığından 1999 yılında 1998 yılına oranla daha yüksek gerçekleşmiştir.

Araştırmada elde edilen kök gelişmesi değerleri, araştırma başlangıcında bölgeye uygun serin iklim buğdaygillerinin seçilmiş olması ve bölgenin buğdaygillerin büyüme ve gelişmesi için çok iyi bir

ekolojik yapıya sahip olması nedeniyle Tarman (10) ve Klapp (11)'in bildirdiği değerlerle uyum içinde, sıcaklık ve yağış farklılıkları nedeniyle de Birant ve Avcıoğlu (5)'nin bildirdiği verimlerden yüksektir.

### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada incelenen özelliklerin ve elde edilen değerlerin tümü ele alındığında; kullanılan tüm çeşitlerin Tokat ekolojik koşullarına iyi adaptasyon sağladığı ve kullanım amacına göre çim alan yapımında kullanılabilmesi görülmektedir. Zira en düşük değerler bile 1-9 skalasına göre 5 puanın üzerinde ve kabul edilebilir sınırlar içindedir.

Ülkemizde amaca uygun daha kaliteli yeşil alanlarının tesis edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çok daha detaylı bilgilerin elde edilebilmesi için araştırmaların, yeni karakterlerle desteklenmesi, alet

ekipman eksikliklerinin giderilmesi, çeşit sayısının artırılması, yalın ekimler yanında karışık ekimlerin de yapılması ve gübre araştırmalarına ağırlık verilerek devam ettirilmesinin büyük faydalar sağlayacağı ortadadır.

#### Kaynaklar

1. Avcioğlu, R., 1997. *Çim Tekniği*. E.Ü. Matbaası, Bornova-İzmir, 271 s.
2. Uzun, G., 1992. *Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı*. Çukurova Üniversitesi, Yardımcı Ders Kitabı, No: 20, Adana, 170 s.
3. Açıköz, E., 1994. *Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği*. Çevre Ltd. Şirketi, Yayınları: 4, 1. Baskı, Ocak, 1994, Ön-Mat A.Ş., Bursa, 203 s.
4. Avcioğlu, R., ve Soya, H., 1994. *Erozyon Kontrolü ve Yeşil Alan Oluşturmada Yararlanılabilecek Bazı Buğdaygiller Üzerinde Araştırmalar*. E.Ü. Araştırma Fonu Proje No: 93-ZRF-046, Bornova-İzmir.
5. Birant, M., ve Avcioğlu, R., 1996. *Bornova Şartlarında Değişik Azot Dozlarının Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinin Özellikleri İle Vejetasyon Yapılarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), E.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 111 s.
6. Oral, N., Açıköz, E., 1998. *Bursa Bölgesinde Tesis Edilecek Çim Alanları İçin Tohum Karışımları Ekim Oranları ve Azotlu Gübre Uygulaması Üzerinde Araştırmalar* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 216 s.
7. Hubbard, C.E., 1987. *Grasses*. A Pelican Original 3 rd Edition, Penguin Books, 27 Wrights Lane, London, England, 161 p.
8. Ahlgren, G.H., 1956. *Forage Crops*. Mc Grow Hill Book Comp., Newyork, 351 p.
9. Gençkan, M.S., 1983. *Yembitkileri Tarımı*. E.Ü.Z.F. Yay: No:253, İzmir, 519 s.
10. Tarman, Ö., 1972. *Yembitkileri Çayır ve Mer'a Kültürü, 1. Cilt: Genel Esaslar*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 464, Ders Kitabı: 157, Ankara, 222 s.
11. Klapp, E., 1971. *Wiesen und Weiden*. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 271 p.
12. Anonymous, 1999. *Köy Hizmetleri Araş. Enstitüsü Müdürlüğü, Meteoroloji İstasyonu Verileri*. Tokat.
13. Brohi, A.R., ve Aydeniz, A., 1991. *Gübreler ve Gübreleme*. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3, Tokat, 880 s.
14. Goatley, J.M., Maddox, V., Lang, D.V. and Crouse, K.K., 1994. "Tifgreen" Bermudagrass Response to Late-Season Application of Nitrogen and Potassium. *Agronomy Journal*, 86: 7-10 p