

## Azotlu Gübrelemenin Çokyıllık Çim (*Lolium perenne* L.)'in Tohum Verimi ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi

### İ. Nizam

Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Tekirdağ

Çalışmada, azotlu gübre uygulamalarının çokyıllık çim (*Lolium perenne* L.)'de tohum verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkileri tespit edilmiştir. Araştırma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde 2001-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Çokyıllık çim 0, 12, 24 ve 36 kg N/da ile gübrelenmiştir. Azotlu gübre sonbaharda bir, ilkbaharda iki defa olacak şekilde 3 parça halinde uygulanmıştır. Her azot uygulamasından sonra ve başaklanma döneminde bir defa sulama yapılmıştır. Azotlu gübre uygulamaları bitki boyu, fertil kardeş sayısı, biyolojik verim ve tohum verimini olumlu yönde, hasat indeksini ise olumsuz yönde etkilemiştir. Azotun başak uzunluğu ve bin tane ağırlığına etkisi ise önemsiz olmuştur. Bu çalışmada, çokyıllık çimin tohum üretiminde 12 kg N/da azotlu gübrelemenin uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çokyıllık çim, tohum üretimi, biyolojik verim, hasat indeksi, azotlu gübreleme.

### Effect of Nitrogen Fertilization on Seed Yield and Some Plant Characteristics of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.)

The objectives of this study were to determine the effect of nitrogen fertilization on seed yield and some plant characteristics of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.).

The study was conducted at experimental field of Viticulture and Research Institute of Agricultural Ministry located in Tekirdağ -TURKEY during 2001-2003. In the experiment, nitrogen was applied in four different doses such as 0, 12, 24 and 36 kg da<sup>-1</sup>. Nitrogen application splited into 3 equal parts. One third of the nitrogen applied in fall while the rest two parts applied in the spring season. Irrigation was made in heading stage and after each nitrogen application. Nitrogen application effected plant height, fertil tiller number, biological yield and seed yield of perennial ryegrass positively while it effected harvest index negatively. Nitrogen application had no significant effect on spike lenght and thousand seed weight. Based on the results of this study, optimum nitrogen dose for seed production was obtained from plots applied 12 kg da<sup>-1</sup> nitrogen in total.

**Key words:** Perennial ryegrass, seed production, biological yield, harvest index, nitrogen application.

### Giriş

Kısa ömürlü çokyıllık, yumak teşkil eden çokyıllık çim, nemli ve düzenli yağış alan bölgelerde yeşil ve kuru ot üretimi, silo yemi ve yeşil alan tesisinde kullanılmaktadır (Tekeli, 1988; Açıkgoz, 2001). Ağır otlatmaya dayanma kabiliyetine sahiptir ve bu yüzden yoğun koyun ve sığır otlatma sistemleri için elverişli bir mera bitkisidir (Jung ve ark., 1996).

Türkiye'de birçok faydalanma alanı bulunan çokyıllık çimin tohumluk temini büyük oranda ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Geliştirebileceğimiz yeni çeşitlerin bu ithalatı azaltmasının yanı sıra bazı kültürel önlemlerle üretmekte olduğumuz çeşitlerin tohum verimlerini artırmamız mümkündür.

Buğdaygillerin yetiştiriciliğinde gerekli başlıca makro besin elementlerinden biri olan azotun gübre olarak uygulaması bu bakımdan önemlidir. Buğdaygil familyasına ait bitkilerde azotlu gübreleme kritik zamanlarda gelişmeyi teşvik etmek için zorunludur (Kelly, 1988). Buğdaygiller su ve besin elementleri sınırsız olduğu zaman azot uygulamalarına önemli derecede olumlu tepki vermektedirler. Buğdaygillerin bu tepkisi azota karşı tepki eğrisinde, başlangıçtan maksimum verime kadar artmakta, maksimum verime ulaştıktan sonra azalmaktadır. Tepkinin azaldığı bu nokta genellikle optimum azot oranı olarak belirlenmektedir (Holmes, 1989).

Buğdaygillerin azota karşı verdikleri bu tepki iklime bağlı olarak yöreden yöreye farklılık göstermektedir. Bu bakımdan çokyıllık çimin tohum verimine azot uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla pek çok araştırma yürütülmüştür.

Çokyıllık çimde azotlu gübrelemenin tohum verimini önemli derecede arttırdığını belirten Tan ve ark. (1991), en yüksek verimi 4 ve 6 kg/da azot uygulamalarından elde etmişlerdir. Buna karşılık Açıköz ve ark. (1996), Taya çeşidinde 20 kg/da (6.2-30.2 kg/da) ve Sakini çeşidinde ise 16 kg/da (14.7-30.9 kg/da) azot uygulamasından en yüksek tohum verimi sağlanmışlardır. Diğer bir araştırmada ilkbaharda 0 ve 25 kg N/da arasında değişen uygulamaların tohum verimini artırdığı, verimin 30-218 kg/da arasında değiştiği, 10 kg/da azot uygulamasının ise en uygun olduğu tespit edilmiştir (Rowarth ve ark., 1998). Buğdaygillerde azot oranları ve uygulama zamanlarının etkisinin yıllar arasında değiştiğini belirten Young III ve ark. (1999) elverişsiz iklim koşullarında azotlu gübrelemenin verim ve verim kriterlerini daha fazla etkilediğini ifade etmektedirler. Çimin tohum verimine azotun etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, 15 kg/da azot oranına kadar verimin arttığını bildiren Young III ve ark. (2001), ortalama tohum veriminin 73.27 ile 183.17 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Cookson ve ark. (2000), azot uygulamasıyla tohum veriminin önemli derecede arttığını, yıllar arasında farklılık olduğunu ve en yüksek verimin 1996 yılında 300 kg/da, 1997 yılında ise 450 kg/da olduğunu belirlemişlerdir. Tekirdağ koşullarında yapılan bir çalışmada Nizam (2004), sulama yapılmaksızın 16 kg/da azot uygulanmasıyla en yüksek tohum verimine ulaşıldığını ve verimlerin ilk yıl 10.14-24.25 kg/da, ikinci yıl 10.20-48.61 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir. İki hat ile yapılan diğer bir çalışmada Rolston ve ark. (2005), hatlardan birinde 30 kg/da'a kadar azot uygulamasıyla tohum veriminin arttığını, diğer hattın ise azot artışına tepkisiz olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar hatlar arasındaki tohum verimlerinin de farklı olduğunu ve bir hatta 93-98 kg/da verim elde edilirken, diğerinde 171-208 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Bu araştırmada Tekirdağ koşullarında farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin çokyıllık

çimde tohum verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkileri tespit edilmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde, 2001-2003 yılları arasında, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Ulusoy Tohumculuk Ziraat San. ve Tic. Ltd. Şti.'den temin edilen çokyıllık çim (*Lolium perenne* L.)'in Ovation çeşidi kullanılmıştır.

Ekim 23.11.2001 tarihinde 2 kg/da tohumluk olacak şekilde elle yapılmıştır. Her parsel 4 m uzunluğunda, 20 cm aralığında, 4 sıradan oluşmaktadır. Ekimden önce deneme alanına 5 kg/da saf fosfor olacak şekilde triple süper fosfat gübresi atılarak toprağa karıştırılmıştır. Çalışmada azot uygulama dozları 0, 12, 24 ve 36 kg/da olacak şekilde kullanılmıştır. Yıllık toplam azot dozunun 1/3'ü sonbaharda, 2/3'ü ise ilkbaharda iki parça olarak uygulanmıştır. İlkbaharda uygulanan dozun 2/3'ü erken ilkbaharda (kardeşlenme dönemi), 1/3'ü ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Sonbaharda amonyum nitrat (23.11.2001-04.11.2002), erken ilkbaharda (09.03.2002-04.03.2003) üre, sapa kalkma döneminde ise (22.04.2002-20.04.2003) amonyum nitrat formunda azotlu gübreleme yapılmıştır. Her gübre uygulamasından sonra gübrenin eriyip toprağa karışması için deneme alanı yağmurlama olarak sulanmıştır. Her iki yılda da başaklanma döneminde bir defa olacak şekilde sulama yapılmıştır. Araştırmada farklı dozlardaki azotlu gübre uygulamalarının çokyıllık çimde tohum verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bitki boyu, başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı ve bin tane ağırlığına etkileri tespit edilmiştir. Tohum hasadından önce her parselde rastgele seçilen 10 saptaki bitki boyu, yerden başak ucuna kadar (cm) ölçülmüştür. Bitki boyu ölçülen saplardaki başakların uzunlukları (cm) tespit edilmiştir. m<sup>2</sup>'deki fertil kardeş sayısı; tüm parsellerden 0.1 m<sup>2</sup> alandan (50 cm x 20 cm) alınan örneklerde tüm başaklı kardeşler sayılarak belirlenmiştir. Parsellerin orta iki sırası 13.07.2002 ve 02.07.2003 tarihlerinde iki kenardan 50 cm ayrılarak (1.2 m<sup>2</sup> alan) el ile 5 cm yükseklikten biçilmiş ve ağırlıkları tartılarak biyolojik verim bulunmuştur. Hasat edilen bitkiler bir süre naylon branda üzerinde kurutulduktan sonra

tohumları ayrılarak tohum verimleri tespit edilmiştir. Hasat indeksi; tohum veriminin (kg/da) biyolojik verime (kg/da) bölünüp, 100 ile çarpılması ile yüzde olarak hesaplanmıştır.

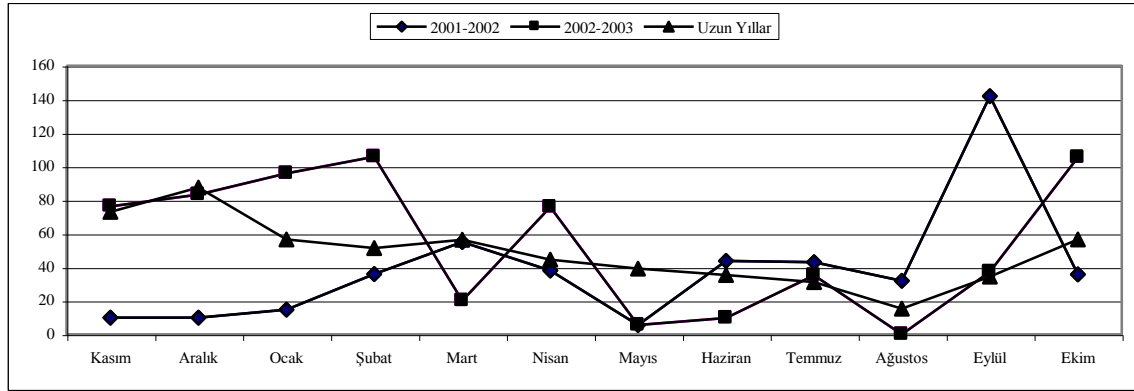
İstatistikî analizler TARİST paket programında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak değerlendirilmiştir. İki yılın birlikte değerlendirilmesinde yıllar arası fark önemli olduğundan, yıllar ayrı hesaplanarak önemlilik gurupları ve LSD değerleri belirlenmiştir.

### Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

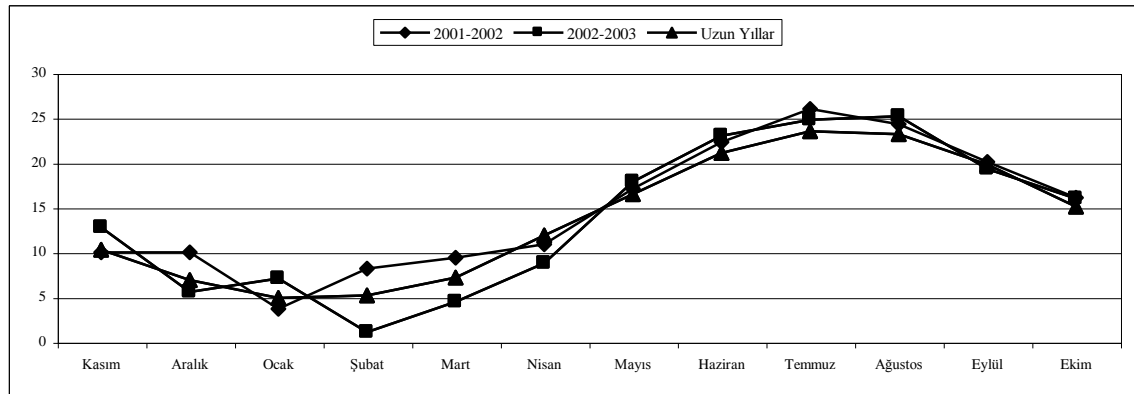
Araştırmanın yürütüldüğü Tekirdağ İline ait iklim verileri (Şekil 1, 2 ve 3) ve deneme alanın toprak analizi sonuçları (Çizelge 1) aşağıda sunulmuştur. İklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Tekirdağ İl

Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Toprak analizleri ise Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü İstanbul 18. Bölge Müdürlüğü, Tekirdağ İl Müdürlüğü, toprak analiz laboratuvarında yaptırılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2001-2002 döneminde yıllık toplam 465.2 mm yağış meydana gelirken, ikinci yılda (2002-2003 dönemi) 650.1 mm ile ilk yıla göre yaklaşık 200 mm daha fazla yağış düşmüştür. Yörenin uzun yıllar ortalama yağış miktarı 580.6 mm'dir (Şekil 1). Yağış bakımından iki yıl ve aylar arasında farklar olduğu görülmektedir. 2002-2003 yetiştirme döneminde yağış daha yüksek olmakla birlikte, tohumların gelişip olgunlaştığı haziran ayında 2001-2002 dönemine göre daha düşüktür.



Şekil 1. Tekirdağ İline ait toplam yağış değerleri (mm)  
Figure 1. Total rainfall data for Tekirdağ province (mm)

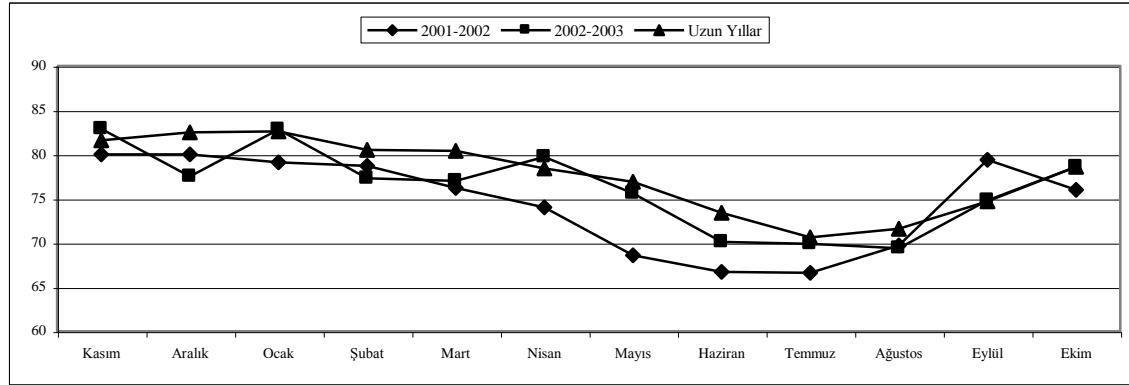


Şekil 2. Tekirdağ İline ait ortalama sıcaklık değerleri (°C)  
Figure 2. Average temperature data for Tekirdağ province (°C)

Bölgede ortalama sıcaklıklar 2001–2002 döneminde 14.84 °C, 2002–2003 döneminde 13.84 °C ve uzun yıllar ortalaması ise 13.80 °C olmuştur (Şekil 2). Sıcaklık değerleri iki yıl arasında birbirine yakındır. Ancak bitkilerin gelişmeye ve kök aktivitesinin artmaya başladığı şubat ve mart ayları arasında fark olduğu görülmektedir. Aylık oransal nem değerleri de 2001–2002, 2002–2003 ve uzun

yıllar olarak sırasıyla % 74.58, 76.30 ve 77.65 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3).

Araştırma alanı tınlı bir toprak yapısına sahip olup, organik maddesi düşük (% 1.28-1.40) ve alkalın (pH = 8.54-8.55) yapıdadır (Çizelge 1).



Şekil 3. Tekirdağ İline ait ortalama oransal nem değerleri (%)  
Figure 3. Average relative humidity data for Tekirdağ province (%)

Çizelge 1. Araştırma yerine ait toprak analizi sonuçları

Table 1. Soil analysis results for research area

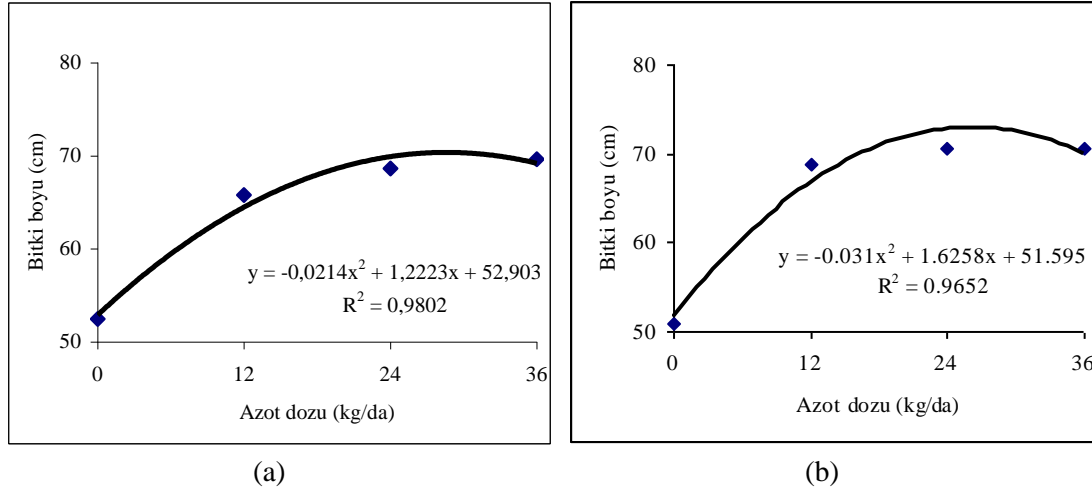
Toprak derinliği (Soil depth) (cm)	Suyla Doymuşluk (Saturated soil)	Toplam Tuz (Total salt) (%)	pH	E.C. (dS m <sup>-1</sup> )	Kireç (Lime) (%)	Organik Madde (Organic matter) (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Tekstür (Texture)
0-30	38	0.026	8.55	1500	2.44	1.28	4.58	Tınlı (loamy)
30-60	46	0.026	8.54	2200	3.28	1.40	3.43	Tınlı (loamy)

## Bulgular ve Tartışma

### Bitki boyu

Araştırmada azotlu gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi ilk yıl 0.05, ikinci yıl 0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Gübre uygulanmayan parselde iki yılda da en kısa bitki boyları belirlenirken, tüm gübre uygulamaları aynı önemlilik gurubunda yer alarak en yüksek değerleri oluşturmuşlardır. Bu bulguya dayanarak başka araştırmacıların da (Açıkgöz ve ark., 1996; Şenkaya, 1991) belirttiği gibi, azotlu gübre uygulamasının çokyıllık çimin bitki boyunu artırdığını söyleyebiliriz. Şekil 4 a ve b’de görüldüğü gibi, bitki boyundaki artış 24 kg/da azot

uygulanmasında en üst noktaya ulaşmaktadır. Bununla birlikte 12 kg/da uygulamasından sonra çok az bir artış olmuştur. Kontrol hariç tüm azot uygulamalarının istatistiksel olarak aynı önemlilik gurubunda (Çizelge 2) yer alması 12 kg/da’lık azot uygulamasının bitki boyunda artış sağlamak için yeterli olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımız, bitki boyunun 58.2-79.2 cm arasında değiştiğini belirten Aamlid ve ark. (2000) ile araştırmasının ilk yılında 50.18-79.62 cm, ikinci yılında 39.74-60.44 cm arasında olduğunu bildiren Nizam (2004)’a yakın değerlere sahiptir.



Şekil 4. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) bitki boyuna etkisi  
Figure 4. Effect of different nitrogen doses on plant height based on years (a. 2002; b. 2003)

Çizelge 2. Çokyıllık çime ait bazı özelliklerin ortalama ve LSD değerleri

Table 2. Mean values and results of LSD test for some plant characteristics of ryegrass

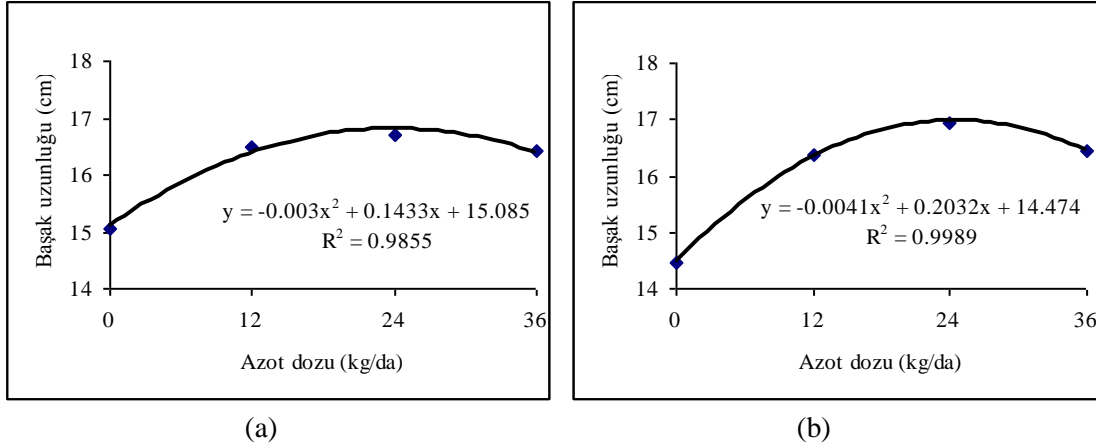
Azot Dozu (Nitrogen rate) (kg/da)	Bitki Boyu (Plant height) (cm)		Başak Uzunluğu (Spike length) (cm)		Fertil Kardeş Sayısı (Fertil tiller number)		1000 Tane Ağırlığı (1000 seed weight) (g)	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
0	52.47 b	50.90 b	15.05	14.46	1920.37 b	2476.33 b	1.63	1.43
12	65.79 a	68.73 a	16.48	16.36	3479.63 a	4243.33 a	1.77	1.53
24	68.63 a	70.70 a	16.70	16.93	4264.82 a	4508.00 a	1.71	1.52
36	69.64 a	70.70 a	16.41	16.45	4098.15 a	4554.33 a	1.55	1.50
LSD %5	8.883	5.705	ÖD (NS)	ÖD(NS)	1480.349	412.673	ÖD(NS)	ÖD(NS)*
Ortalama (Mean)	64.13	65.26	16.16	16.05	3440.74	3945.50	1.67	1.50

\* ÖD: Önemsiz değer; (NS): not significantly

### Başak uzunluğu

Başak uzunluğuna her iki yılda da azotlu gübre uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 2). Çokyıllık çime azot uygulayan Şenkaya (1991) da gübrelemenin başak boyuna etkisinin önemsiz olduğunu bildirirken, Nizam (2004) azot uygulamasıyla başak uzunluğunda artış olduğunu belirtmektedir. Sonuçlarımızda azotlu gübrelemenin başak uzunluğuna istatistiki

olarak etkisi söz konusu değilse de azot uygulamasıyla birlikte başak boylarının 16 cm üzerine çıktığı görülmektedir (Şekil 5 a ve b). Azotlu gübrenin 24 kg/da uygulamasıyla başak boyu ilk yıl 16.70 cm, ikinci yıl ise 16.93 cm ile en yüksek olmuştur. Araştırmamızdaki başak boyu değerleri Aamlid ve ark. (2000)'nın 18.5-25.5 cm arasında belirlediği uzunluklardan daha kısa olurken, Nizam (2004)'ın 13.24- 19.95 cm bulguları ile paraleldir.

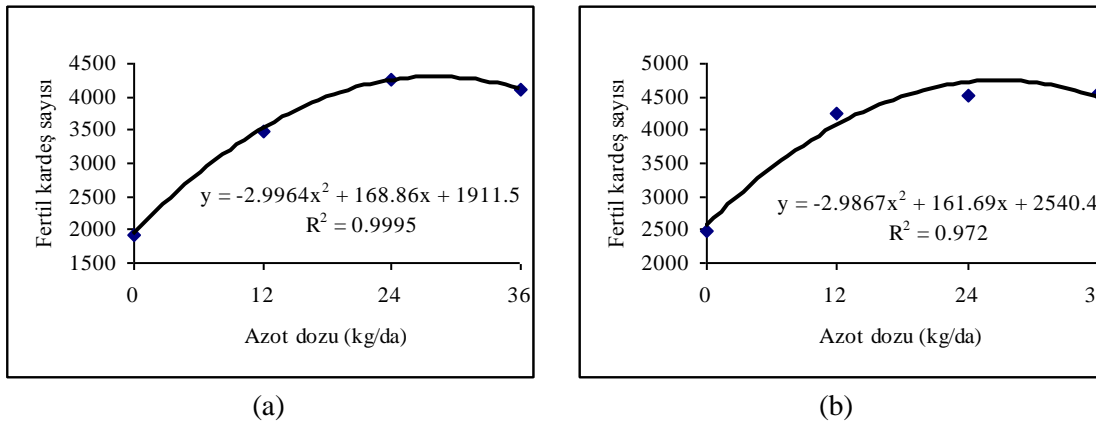


Şekil 5. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) başak uzunluğuna etkisi  
Figure 5. Effect of different nitrogen doses on spike length based on years (a. 2002; b. 2003)

### Fertil kardeş sayısı

Çokyıllık çimde fertil kardeş sayısının fazla olması tohum verimini olumlu yönde etkilemektedir (Fairey ve Lefkovitch, 2001). Tohum üretimi için azotlu gübrelemenin temel amaçlarından biri de kardeşlenmeyi sağlamaktır (Kelly, 1988). Araştırmamızda fertil kardeş sayısına azotlu gübrelemenin hem ilk yıl ( $P \leq 0.05$ ) hem de ikinci yıl ( $P \leq 0.01$ ) istatistiki olarak önemli etkisi olmuştur. Araştırmanın her iki yılında da gübre dozları aynı önemlilik gurubunda yer alarak gübresiz uygulamadan daha fazla fertil kardeş meydana getirmiştir

(Çizelge 2). En fazla fertil kardeş ilk yıl 24 kg/da N, ikinci yılda ise 36 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 6 a ve b). Açıkğöz ve ark. (1996) m<sup>2</sup> deki kardeş sayılarının azot uygulamasından farklı etkilediğini (0 kg/da için 735- 12 kg/da için 1339 adet/m<sup>2</sup>), Bahmani ve ark. (2001) azotlu gübrelemenin kardeş sayısını artırdığını (969-8698 kardeş/m<sup>2</sup>) bildirmişlerdir. Araştırmamızdaki bulgular Bahmani ve ark. (2001)'nin değerlerine benzer olurken Açıkğöz ve ark. (1996)'ından daha yüksek olmuştur.



Şekil 6. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) fertil kardeş sayısına etkisi  
Figure 6. Effect of different nitrogen doses on fertile tiller number based on years (a. 2002; b. 2003)

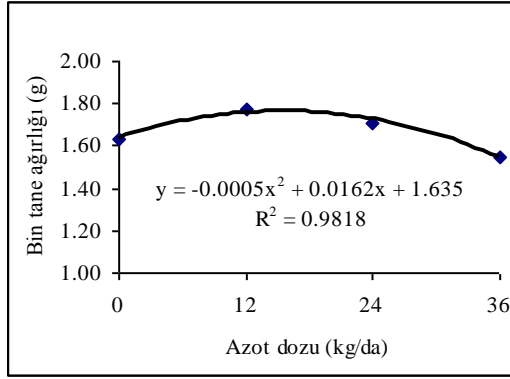
### Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığına azotlu gübre uygulamalarının etkisi iki yılda da önemsiz olmuştur (Çizelge 2). Nitekim, Şenkaya (1991) benzer araştırmasında bizimle aynı sonuca

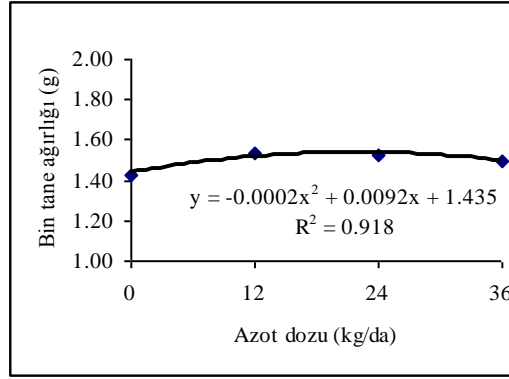
ulaşmıştır. Young III ve ark. (2001) ise azot uygulaması ile bin tane ağırlığının arttığını belirtmektedir. Araştırmada bin tane ağırlığı ilk yıl 1.55-1.77 g, ikinci yıl 1.43-1.53 g arasında değişirken, en düşük ve en yüksek değerler

sırasıyla 0 ve 12 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 7 a ve b). Bin tane ağırlığının ikinci yılda bir miktar düştüğü görülmektedir. Young III ve ark. (2001), bin tane ağırlığının 1.76-1.88 g olduğunu, Rolston

ve ark. (2005) iki hatta 1.73-1.81 g ve 2.46-2.56 g arasında değiştiğini, Nizam (2004) ise araştırmanın ilk yılında 1.22-1.30 g, ikinci yılında 1.05-1.12 g arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.



(a)



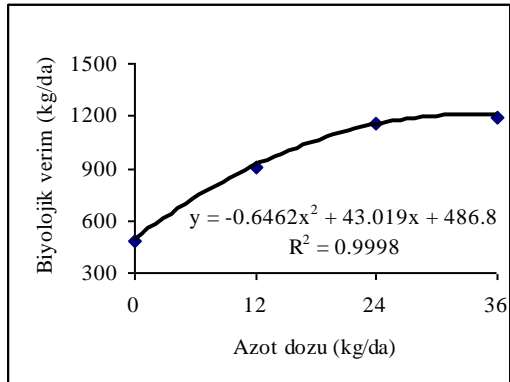
(b)

Şekil 7. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) bin tane ağırlığına etkisi  
Figure 7. Effect of different nitrogen doses on thousand seed weight based on years (a. 2002; b. 2003)

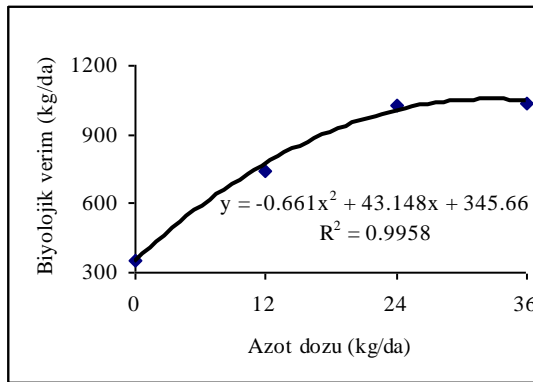
### Biyolojik verim

Azotlu gübre uygulamaları her iki yılda da çokyıllık çimin biyolojik verimleri arasında önemli farklara ( $P \leq 0.01$ ) neden olmuştur (Çizelge 3). Şekil 8 a ve b'de görüldüğü gibi azot dozunun artmasıyla doğru orantılı olarak biyolojik verimde de artış meydana gelmekte, fakat bu artış 24 kg/da N dozundan sonra azalmaktadır. Nitekim istatistiki analiz sonucunda 24 ve 36 kg uygulamaları aynı önemlilik gurubunda (Çizelge 3) yer alarak en yüksek biyolojik verim değerlerini oluşturmuşlardır. Buna göre azotun 24 ve 36

kg/da uygulamalarında sırasıyla ilk yıl 1152.22 ve 1196.30 kg/da, ikinci yıl 1024.48 ve 1034.38 kg/da biyolojik verim elde edilirken, en düşük verim ise azot uygulanmayan kontrol parcelinden tespit edilmiştir (Şekil 8 a ve b). Açıkgöz ve ark. (1996)'nın azotlu gübre uygulamasıyla sap veriminde artış olduğu bulgusu sonuçlarımızı desteklemektedir. Nizam (2004) ise araştırmasının ilk yılında biyolojik verimin azot uygulamalarından etkilendiğini, ikinci yılda etkinin önemsiz olduğunu bildirmektedir.



(a)



(b)

Şekil 8. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) biyolojik verime etkisi  
Figure 8. Effect of different nitrogen doses on biological yield based on years (a. 2002; b. 2003)

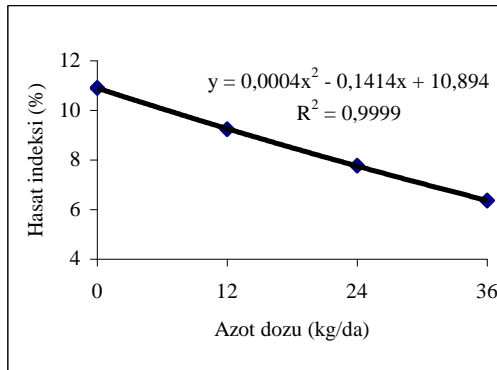
Çizelge 3. Çokyıllık çime ait bazı tarımsal özelliklerin ortalama ve LSD değerleri  
Table 3. Mean values and results of LSD test for some agronomic characteristics of ryegrass

Azot Dozu (Nitrogen rate) (kg/da)	Biyolojik Verim (Biological yield) (kg/da)		Hasat İndeksi (Harvest index) (%)		Tohum Verimi (Seed yield) (kg/da)	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
0	488.52 c	353.65 c	10.90 a	7.63 a	53.04 c	26.76 d
12	904.81 b	744.27 b	9.24 ab	5.84 b	82.91 ab	43.40 c
24	1152.22 a	1024.48 a	7.71 bc	5.36 b	89.17 a	55.23 a
36	1196.30 a	1034.38 a	6.36 c	4.85 b	74.91 b	49.60 b
LSD %5	240.597	143.322	1.923	1.235	8.324	3.279
Ortalama (Mean)	935.46	789.20	8.55	5.92	75.01	43.75

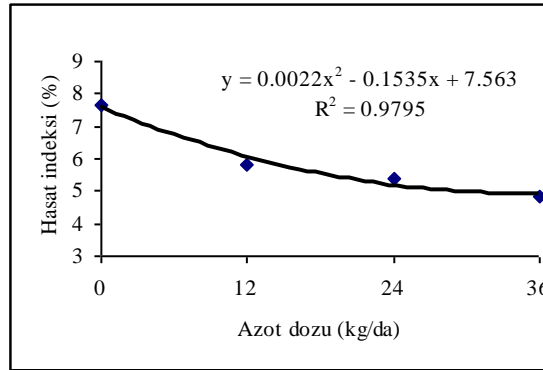
### Hasat indeksi

Hasat indeksi bakımından azotlu gübre uygulamaları arasındaki farklar önemli ( $P \leq 0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 3). Doz artışıyla orantılı olarak hasat indeksi düşmüştür (Şekil 9 a ve b). Bu azalma, azot uygulamalarının sap verimini tohum veriminden daha fazla etkilenmesinden kaynaklanabilir. En yüksek hasat indeksi değeri ilk yıl sırasıyla % 10.90 ve

9.24 ile 0 ve 12 kg/da, ikinci yıl ise % 7.63 ile 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Hasat indeksine azotlu gübre uygulamalarının etkisinin önemli ve 8 kg/da uygulamada % 7.5 seviyesinde olduğunu bildiren Şenkaya (1991) ile verilerimiz benzerlikler göstermektedir. Aksi olarak Young III ve ark. (2001) azotun hasat indeksine istatistik olarak önemli etkisinin olmadığını belirtmektedir.



(a)



(b)

Şekil 9. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) hasat indeksine etkisi

Figure 9. Effect of different nitrogen doses on harvest index based on years (a. 2002; b. 2003)

### Tohum verimi

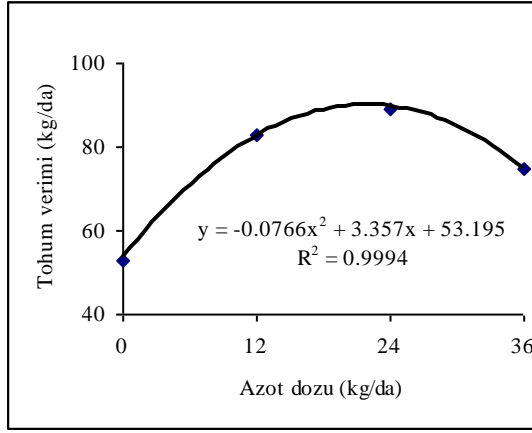
Çokyıllık çimin tohum üretimi amacıyla yetiştiriciliğinde azotlu gübre uygulamaları verimi olumlu yönde ( $P \leq 0.01$ ) etkilemiştir (Çizelge 3). Konuyla ilgili yapılan benzer araştırmalarda aynı sonuca varılmaktadır (Açıkgöz ve ark., 1996; Rowarth ve ark., 1998; Cookson ve ark., 2000; Young III ve ark., 2001; Nizam, 2004; Borm ve van den Berg, 2008). Gübre uygulaması sonucu meydana gelen verim artışı her iki yılda da 24 kg/da N dozunda en yüksek olurken, bunu ilk yıl aynı önemlilik gurubunda yer alan 12 kg/da N dozu, ikinci yıl 36 kg/da N dozu takip etmiştir (Çizelge 3;

Şekil 10 a ve b). Şekil 10 incelendiğinde görüleceği gibi 12 kg N/da uygulamasından sonra tohum verimi artışları, uygulanan azot miktarına kıyasla daha az olmuştur. Azotun 12 kg/da ile 24 kg/da uygulamaları arasındaki tohum verimi farkı ilk yıl 6.26 kg/da, ikinci yılda ise 11.83 kg/da'dır. Uygulanan azot miktarı düşünüldüğünde verimde meydana gelen bu artış azdır. Çokyıllık çimin tohum üretimi konusunda çalışan araştırmacılar en yüksek tohum verimlerine çok farklı azot seviyelerinde ulaşmışlardır. Nitekim, Tan ve ark. (1991) 4-6 kg/da, Rowarth ve ark. (1998) 10 kg/da, Young III ve ark. (2001), ile Cookson

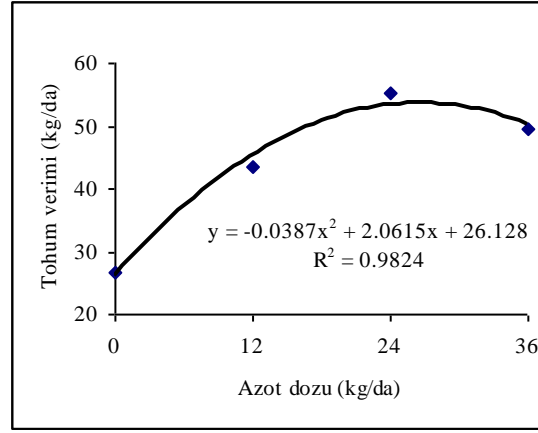


ve ark. (2000 ve 2001) 15 kg/da, Nizam (2004) 16 kg/da, Rolston ve ark. (2005) 30 kg/da azot uygulamasıyla en yüksek tohum verimleri bildirmişlerdir. Bu farklılık bölgesel iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklanmaktadır. En yüksek verimlerin belirlendiği 24 kg/da azot uygulamasında ilk yıl 89.17, ikinci yıl 55.23 kg/da tohum elde edilmiştir. Tohum verimi bakımından ilk yıl 12 kg N/da uygulamasında 82.91 kg/da, ikinci yıl 36 kg N/da uygulamasında 43.40 kg/da ile ikinci en yüksek verimler elde edilmiştir. Yapılan araştırmalarda buğdaygillerde azot oranları ve uygulama zamanlarının etkisinin yıllar arasında değiştiği görülmektedir (Young III ve ark., 1999; Cookson ve ark., 2000). Kelly (1988)'nin en yüksek tohum veriminin ilk hasat yılında elde edildiği bulgusu bizim ilk yıldaki tohum

verimimizin yüksek olmasını açıklayabilir. Bununla birlikte, Borm ve van den Berg (2008) ikinci hasat yılında en yüksek verimi sağlamışlardır. Araştırmamızda her iki yılda da başaklanma döneminde sulama yapılmış olsa da ilk hasat yılında haziran ayındaki yağışın fazla olması, bulutlu gün sayısını arttırmış ve bu ayda gerçekleşen sıcak havanın generatif gelişme üzerindeki olumsuz etkisini azaltmıştır. Bu da ilk yılda tohum veriminin daha yüksek olmasını sağlamış olabilir. Tohum verimi değerlerimiz Açıkgoz ve ark. (1996)'na göre yüksek olurken, Young III ve ark. (2001), Cookson ve ark. (2000) ve Rolston ve ark. (2005)'nin verimlerinden düşük olmuştur. Bulgularımız Rowarth ve ark. (1998) değerlerine yakinken, Nizam (2004)'ın verilerinden ilk yıl yüksek, ikinci yılda ise aynıdır.



(a)



(b)

Şekil 10. Farklı azot dozlarının yıllara göre (a. 2002; b. 2003) tohum verimine etkisi

Figure 10. Effect of different nitrogen doses on seed yield based on years (a. 2002; b. 2003)

### Sonuç

Çokyıllık çime azotlu gübre uygulamalarının tohum verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkilerinin belirlendiği bu araştırmada, azotun tohum verimine etkisinin olumlu olduğu saptanmıştır. Tekirdağ sahil bölgesinde, çokyıllık çimin tohum üretimi amacıyla yetiştiriciliğinde azotlu gübre uygulamalarından (sonbaharda bir ve ilkbaharda iki defa) sonra ve başaklanma döneminde yapılan sulamayla birlikte 24 kg N/da gübreleme yapılmasından en yüksek tohum verimi elde edilmiştir. Bu uygulamadan en yüksek verimin alınmasına rağmen, özellikle ilk yılda 12 kg N/da'nın verimi ile aynı önemlilik gurubunu oluşturması ve tohum üretimi için olabildiğince az azot kullanılması gereği de dikkate alındığı zaman, Tekirdağ koşullarında

çokyıllık çimin tohum üretiminde 12 kg/da azot dozunun uygun olabileceği görülmektedir.

Azot uygulaması biyolojik verimde önemli derecede artışa neden olurken, hasat indeksine ise olumsuz etkide bulunmuştur. Bitki boyu ve fertil kardeş sayısı azotlu gübrelemeyle artmıştır. Başak uzunluğu ve bin tane ağırlığı ise azot uygulamasından etkilenmemiştir.

Bölge koşullarında çokyıllık çimin çiçeklenme ve tohum olgunlaştırma döneminin haziran ve temmuz aylarına denk gelmesi nedeniyle bu dönemde gerçekleşen yüksek sıcaklıklar (Şekil 2) tohum üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bakımdan bölgede çokyıllık çimin tohum üretimi için erkenci çeşitlerin seçilmesiyle daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

## Kaynaklar

- Aamlid, T. S., O. M. Heide and B. Boelt, 2000. Primary and secondary induction requirements for flowering of contrasting European varieties of *Lolium perenne*. *Annals Botany*, 86, 1087-1095.
- Açıkgöz, E., N. Çelik, V. Bulur, ve A. Uzun, 1996. Değişik azot uygulamalarının bazı yeşil alan bitkilerinde tohum verimlerine ve kalitesine etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s: 551-557.
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Yenilenmiş 3. Baskı. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 82.
- Bahmani, I., E. R. Thom, C. Matthew and G. Lemaire, 2001. Productivity of grazed perennial ryegrass dairy pastures from different ecotypes under nitrogen and irrigation treatments. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 44 (2-3): 123-133.
- Borm, G. E. L., W. van den Berg, 2008. Effects of application rate and time of the growth regulator trinexapac-ethyl in seed crops of *Lolium perenne* L. in relation to spring nitrogen rate. *Field Crops Research*, 105: 182-192.
- Cookson, W.R., J. S. Rowarth and K. C. Cameron, 2000. The response of a perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) seed crop to nitrogen fertilizer application in the absence of moisture stress. *Grass & Forage Science*, 55 (4): 314-325.
- Cookson, W.R., J. S. Rowarth and K. C. Cameron, 2001. The fate of autumn- late winter- and spring-applied nitrogen fertilizer in a perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) seed crop on a silt loam soil in Canterbury, New Zealand. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84: 67-77.
- Fairey, N. A. and L. P. Lefkovitch, 2001. Effect of seeding rate on seed production of perennial ryegrass after establishment with a grain companion crop in the Peace River region of north-western Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 81: 265-271.
- Holmes, W. 1989. Grass. Its production and utilization. Second Edition. Published for The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications.
- Jung, G.A., A. J. P. Van Wijk, W. F. Hunt and C. E. Watson, 1996. Cool-season forage grasses. *Agronomy Monograph no. 34*. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Rd., Madison, WI53711, USA.
- Kelly, A.F. 1988. Seed Production of Agricultural Crops. Longman Scientific & Technical Copublished in the U. S. With John Wiley & Sons, Inc., 227 p.
- Nizam, İ., 2004. İki Buğdaygil Bitkisinde Farklı Dozlarda Azot Uygulamalarının Ot ve Tohum Verimleri ile Verime Etkili Karakterler Üzerinde Etkileri. (Doktora tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 136 s.
- Rolston, M. P., W. J. Archie and W. Rumball, 2005. Branched inflorescence perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) – seed yield evaluated in field trials and response to nitrogen and trinexapac-ethyl plant growth regulator. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 48: 87-92.
- Rowarth, J. S., B. Boelt, J. G. Hampton, A. H. Marshall, M. P. Rolston, G. Sicard, T. B. Silberstein, J. R. Sedcole and W. C. Young, 1998. The relationship between applied nitrogen, nitrogen concentration in herbage and seed yield in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) I. Cv. Grasslands Nui at five sites around The Globe. *Journal of Applied Seed Production*. 16: 105-114.
- Şenkaya, H. L. 1991. İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) Tohum Üretiminde Azotlu Gübre Miktarı ve Uygulama Zamanının Verim ve Kaliteye Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tan, A., M. Munzur, A. Karagöz ve E. Karagüllü, 1991. Bazı çokyıllık yembitkilerinin tohum verimi üzerine araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s: 486-494.
- Tekeli, A.S. 1988. Buğdaygil Yem Bitkileri. T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 64, Ders Notu No: 49, Tekirdağ, 49 s.
- Young III, W.C., D. O. Chilcote and H. W. Younberg, 1999. Spring-applied nitrogen and productivity of cool-season grass seed crops. *Agronomy Journal*, 91: 339-343.
- Young III, W.C., G. A. Mellbye, G. A. Gingrich, T. B. Silberstein, S. M. Griffith, T. G. Chastain and J. M. Hart, 2001. Defining optimum nitrogen fertilization practices for grass seed production systems in the Willamette Valley. <http://cropandsoil.oregonstate.edu/seed-ext/Pub/2000/01.pdf>