

Tek Yıllık imde (*Lolium multiflorum* L.) Biçim ve Azot Uygulamalarının Bazı Bitkisel
Özelliklere ve Tohum Verimine Etkisi

Duygu Yaman

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Aralık 2019

Effect of Nitrogen Fertilization and Mowing on Seed Yield and Some Plant Properties of
Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.)

Duygu Yaman

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

December 2019

Tek Yıllık imde (*Lolium multiflorum* L.) Biçim ve Azot Uygulamalarının Bazı Bitkisel
Özelliklere ve Tohum Verimine Etkisi

Duygu Yaman

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmelięi Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. Süleyman Avcı

Aralık 2019

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Duygu Yaman' ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) biçim ve azot uygulamalarının bazı bitkisel özelliklere ve tohum verimine etkisi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Süleyman Avcı

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Doç. Dr. Süleyman AVCI

Üye: Prof. Dr. Ali KOÇ

Üye: Doç. Dr. Abdullah ÖZKÖSE

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Süleyman Avcı danışmanlığında hazırlamış olduğum “Tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) biçim ve azot uygulamalarının bazı bitkisel özelliklere ve tohum verimine etkisi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim.
24/12/2019

Duygu YAMAN

İmza

ÖZET

Bu araştırma, tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) biçim şekli ve azot dozu uygulamalarının tohum verim öğeleri ile çimlenme özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Eskişehir ekolojik koşullarında 2018 yılında yapılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş olup ana faktörü biçim uygulamaları (biçilen ve biçilmeyen) ve alt faktörü ise azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) oluşturmuştur. Tek yıllık çimde yapılan uygulamaların tohumluk üretimine ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu, başak boyu, fertil kardeş sayısı, başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, çimlenme yüzdesi, 2. gün çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, fide boyu, fide yaş ve kuru ağırlığı özellikleri incelenmiştir.

Genel olarak, biçim uygulamasının tek yıllık çimde tohum üretimi ve kalitesine etkisi önemsiz çıkmıştır. Azot uygulamalarında, fertil kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından 10-20 kg/da azot dozları arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. En yüksek tohum verimi (120 kg/da) 10 kg/da saf N uygulamasından elde edilmiş ve bu doz sonrasında verim kayıpları oluşmuştur. Toplam çimlenme oranı azot dozlarına göre değişmezken, 2. gün çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi bakımından en yüksek değerler biçilmeyen parsellere 20 kg/da N uygulaması sonucu elde edilmiştir.

Sonuç olarak, tek yıllık çimde tohumluk üretimi için ekilen alanlar erken ilkbaharda biçilebilir veya otlatılabilir. Tohum üretimi için en uygun azot dozu 10 kg/da olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, tohumun daha hızlı çimlenme ve çıkış yapması için bu oran bir miktar arttırılabilir.

Anahtar Kelimeler: İtalyan çimi, azot dozları, biçim, tohum, çimlenme

SUMMARY

This research was performed in Eskişehir ecological conditions in 2018 in order to determine the effect of mowing and nitrogen applications on seed yield components and germination characteristics of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). The experiment was established according to the split-plot design in the randomized complete block and the main factor was the mowing applications (Mown and unmown) and the sub-factor was nitrogen doses (0, 5, 10, 15, 20 and 25 kg/da). In order to determine the effect of applications on seed production and quality of Italian ryegrass, plant height, spike length, number of fertile tillers, number of spikelets, thousand seed weight, seed yield, germination percentage, 2nd-day germination percentage, mean germination time, seedling length, seedling fresh and dry weight characteristics were examined.

In general, the effect of mowing application on seed production and quality of Italian ryegrass was insignificant. There was no statistically significant difference between nitrogen doses of 10-20 kg/da in terms of fertile tiller number and thousand seed weight in nitrogen applications. The highest seed yield (120 kg/da) was obtained from 10 kg N da application and yield losses were inevitable after this dose. While the total germination percentage did not change according to nitrogen doses, the highest values of 2nd-day germination percentage and mean germination time were obtained from unmowing plot by applying nitrogen dose of 20 kg/da.

As a result, Italian ryegrass field planting for seed production can be mowed or grazed in early spring. The best nitrogen dose for seed production in Italian ryegrass was determined as 10 kg N da. However, this rate can be increased slightly for faster germination and emergence of seed.

Keywords: Italian ryegrass, nitrogen doses, mowing, seed, germination

TEŞEKKÜR

“ Tek Yıllık Çimde (*Lolium multiflorum* L.) Biçim ve Azot Uygulamalarının Bazı Bitkisel Özelliklere ve Tohum Verimine Etkisi” konulu yüksek lisans tez çalışmamda bana her türlü yardımda bulunan danışman hocam Doç. Dr. Süleyman AVCI’ ya teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA’ ya, Arş. Gör. Dr. Engin Gökhan KULAN’ a, Arş. Gör. Nurgül ERGİN’ e, meslektaşım Muhammed Fatih KAYA’ ya ve yüksek lisans arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Arazi çalışmalarında bana yardımcı olan yüksek lisans arkadaşım Musa SAYLAN’ a ayrıca Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinden Çiğdem CANBOLAT’ a, Sinem GÜLER’ e ve Zeynep KARAKUŞ’ a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmalarında yardıma koşan, desteğini esirgemeyen arkadaşım Arif İbrahim ERTEN’ e ve toprak analizinde yardımlarını esirgemeyen meslektaşım Sultan ANAR’ a teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışma süresince bana maddi ve manevi her türlü destekte bulunan biricik anneme, canım ablama ve enişteme, çalışmalarında bana yardıma gelen geç saatlere kadar benimle çalışan canım babama ve bana uğur getirdiğine inandığım ailemizin en tatlı bireyi yeğenim Arya ÖZTÜRK’ e sonsuz teşekkür ederim.

Duygu YAMAN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Denemede kullanılan bitki materyali ve özellikleri	12
3.1.2. Deneme yılı ve deneme yerinin özellikleri	12
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri	13
3.1.4. Deneme yerinin toprak özellikleri	13
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Ölçümler	18
3.2.1.1. <u>Bitki boyu (cm)</u>	18
3.2.1.2. <u>Başak boyu (cm)</u>	18
3.2.1.3. <u>Fertil kardeş sayısı (adet/m²)</u>	18
3.2.1.4. <u>Başakçık sayısı (adet/başak)</u>	19
3.2.1.5. <u>Bin tane ağırlığı (g)</u>	19
3.2.1.6. <u>Tohum verimi (kg/da)</u>	19
3.2.1.7. <u>Çimlenme yüzdesi (%)</u>	19
3.2.1.8. <u>İkinci gün çimlenme yüzdesi (%)</u>	19
3.2.1.9. <u>Ortalama çimlenme süresi (gün)</u>	19
3.2.1.10. <u>Fide uzunluğu (cm)</u>	20
3.2.1.11. <u>Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)</u>	20
3.2.1.12. <u>Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)</u>	20
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Bitki Boyu	21
4.2. Başak Boyu	23

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3. Fertil Kardeş Sayısı	24
4.4. Başakçık Sayısı	26
4.5. Bin Tane Ağırlığı	27
4.6. Tohum Verimi	29
4.7. Çimlenme Yüzdesi	31
4.8. İkinci Gün Çimlenme Yüzdesi	32
4.9. Ortalama Çimlenme Süresi	33
4.10. Fide Uzunluğu	35
4.11. Fide Yaş Ağırlığı	36
4.12. Fide Kuru Ağırlığı	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR DİZİNİ	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüleri	12
3.2. Deneme alanında parselizasyon işleminin yapılması	15
3.3. Deneme alanında biçim işlemi ve üst gübre uygulaması	15
3.4. Hasat sırasında örnekleme yapmak için biçilen 0.28 m ² lik alan	16
3.5. Denemeden elde edilen tohumlarda çimlendirme çalışmaları	17
3.6. Tek yıllık çim tohumlarında çimlenme ve kökçük çıkışı	17
3.7. Çimlenme sonrası gelişen fidelerde ölçümler	17
3.8. Deneme alanında bitki boyu ölçümleri	18
3.9. Çimlendirme çalışmalarında fide kuru ağırlığının tartımı	20

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye’ de 2010-2018 yılları arasındaki büyük ve küçükbaş hayvan sayıları, büyükbaş hayvanların et ve süt verimleri	1
1.2. Türkiye’de 2014-2018 yılları arasındaki başlıca önemli yem bitkileri ekiliş alanları (da)	3
3.1. Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri	13
3.2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri	14
4.1. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	21
4.2. Tek yıllık çimde uygulamaların bitki boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)	22
4.3. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların başak boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	23
4.4. Tek yıllık çimde uygulamaların başak boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)	24
4.5. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fertil kardeş sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	25
4.6. Tek yıllık çimde uygulamaların fertil kardeş sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler (adet/m ²)	26
4.7. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların başakçık sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	26
4.8. Tek yıllık çimde uygulamaların başakçık sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler (adet/başak)	27
4.9. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
4.10. Tek yıllık çimde uygulamaların bin tane ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (g)	28
4.11. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların tohum verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
4.12. Tek yıllık çimde uygulamaların tohum verimine etkisine ilişkin ortalama değerler (kg/da)	30
4.13. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
4.14. Tek yıllık çimde uygulamaların çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin ortalama değerler (%)	32

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.15. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların ikinci gün çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	32
4.16. Tek yıllık çimde uygulamaların ikinci gün çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin ortalama değerler (%)	33
4.17. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
4.18. Tek yıllık çimde uygulamaların ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalama değerler (gün)	34
4.19. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide uzunluğuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
4.20. Tek yıllık çimde uygulamaların fide uzunluğuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)	36
4.21. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	37
4.22. Tek yıllık çimde uygulamaların fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (mg/bitki)	37
4.23. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	38
4.24. Tek yıllık çimde uygulamaların fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (mg/bitki)	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%

0

'

"

°C

N

P₂O₅K₂OCaCO₃

Açıklama

Yüzde işareti

Derece (küresel konumlama için)

Dakika (küresel konumlama için)

Saniye (küresel konumlama için)

Sıcaklık birimi (santigrat derece)

Azot

Fosfor pentaoksit

Potasyum oksit

Kalsiyum karbonat

Kısaltmalar

DAP

DMY

TÜİK

F

2,4-D

ton

kg

g

mg

µg

lt

ml

m²

m

mm

cm

da

ha

p

Açıklama

Diamonyum fosfat

Kuru madde verimi

Türkiye istatistik kurumu

Varyans analiz değeri

2,4-Diklorofenoksi asetik asit

Bin kilogram

Kilogram

Gram

Miligram

Mikrogram

Litre

Mililitre

Metrekare

Metre

Milimetre

Santimetre

Dekar (1000 m²)Hektar (10000 m²)

İstatistiksel olasılık değeri

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Canlılar yaşamlarını devam ettirebilmeleri için beslenmeye ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaç büyüyen dünya nüfusunda giderek artmaktadır. Beslenme ihtiyacı içerisinde hayvansal ürünleri tüketmek insanlar için sağlık açısından büyük önem arz etmektedir. Dengeli ve sağlıklı beslenmede bir insanın günlük protein ihtiyacı, kendi ağırlığının her bir kg'ı için yaklaşık 1 g'a denk gelmekte ve bunun yarısı hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir (Orak ve Demirhan, 2016).

Türkiye coğrafi açıdan hayvancılık için elverişli bir yapıya sahiptir. Ülkemizde ekolojik koşullar hayvancılığa elverişli olmakla birlikte iklim özellikleri, yaz kuraklığı ve arazi yapısı küçükbaş hayvancılığa daha fazla olanak sağlamaktadır (Turan vd., 2017). Bununla birlikte, Türkiye' de hayvancılığın en önemli sorunlarından bir tanesi hayvanların yeterli ve kaliteli kaba yemlerle beslenememesine bağlı olarak birim hayvan başına et ve süt üretiminin düşük olmasıdır (Tuncel vd., 1997). Ülkemiz, son 9 yılda küçük ve büyük baş hayvan varlığında çok yüksek oranda bir artış kaydetmesine rağmen et ve süt üretiminde verimlilik açısından Avrupa ve Amerika'nın çok gerisinde kalmıştır. (Çizelge 1.1, Gümüş ve Çınar, 2016).

Çizelge 1.1. Türkiye' de 2010-2018 yılları arasındaki büyük ve küçük baş hayvan sayıları, büyükbaş hayvanların et ve süt verimleri (TÜİK, 2018; Anonim, 2019 a)

Yıllar	Büyükbaş Hayvan Sayıları	Küçükbaş Hayvan Sayıları	Büyükbaş Hayvan süt verimi (kg/inek/yıl)	Büyükbaş hayvan et verimi (kg/baş)
2010	11.454.526	29.382.924	2847	452
2011	12.483.969	32.309.518	2899	473
2012	14.022.347	35.782.519	2942	520
2013	14.532.848	38.509.795	2970	393
2014	14.345.223	41.485.180	3030	479
2015	14.127.837	41.924.100	3059	503
2016	14.222.228	41.329.232	3090	505
2017	16.105.025	44.312.308	3143	493
2018	17.220.903	46.117.399	3161	506

Bir ülkenin önemli doğal kaynaklarından biri olan çayır ve meralar biyolojik çeşitlilik açısından doğal bitki örtüsü ve birçok canlıya yem kaynağı oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2001). Çiftlik hayvanları için en ucuz yem kaynağı olarak bilinen çayır ve meralar, ülkemizde aşırı ve erken otlatmalar nedeniyle zaman içinde bozulmuş ve verimleri azalmıştır. Artan hayvan varlığımıza bağlı olarak bu alanlar üzerindeki baskıda her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde verim ve kalite bakımından özelliklerini kaybetmiş 14.6 milyon ha alanı kaplayan çayır mera varlığımız mevcut hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacını karşılamaktan uzak olup ihtiyaç duyulan yem büyük oranda sap, saman ve anız artıklarından karşılanmaktadır (TÜİK, 2018; Gökkuş, 1994).

Hayvan beslenmesinde kaliteli kaba yem üretiminin artırılması, hayvansal ürünlerde verimliliğin artmasını sağlayacaktır. Mevcut hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacının kaliteli şekilde karşılanması için tarla tarımı içerisinde yem bitkileri tarımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Yem bitkileri ekim alanlarının artmasıyla çayır meralar üzerindeki baskıda bir nebze azaltılabilecek ve bu alanların ıslah edilmesinin yolu açılacaktır. Yem bitkileri tarımı, hayvansal üretime kaliteli kaba yem sağlamanın yanı sıra kendisinden sonra ekimi yapılan ürünlerin verim ve kalitesine, toprağın yapısal özelliklerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Açıkgöz vd., 2005). Yem bitkileri toprağın çeşitli katmanlarına ulaşabilen kök yapılarına sahip olduğu için toprağı organik maddece zenginleştirmektedir. Ayrıca toprağın üst kısmında sıkı bir yapı oluşturduğundan, su ve rüzgar erozyonunu önleyerek topraktaki su kaybını en aza indirmektedir (Anonim, 2019 b).

Ülkemizde hayvanların yaşamlarını sürdürmeleri ve insanların ihtiyaç duydukları hayvansal ürünleri verimli ve kaliteli şekilde üretebilmeleri için gerekli kaba yemler en ucuz şekilde çayır ve meralardan sonra yem bitkileri tarımından sağlanabilir (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016). Bugün ülkemizde yaklaşık olarak yem bitkileri 1.2 milyon ha alanda ekilmekte ve 25 milyon ton yeşil ot üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2018). Buna ek olarak yem amaçlı 4.726 428 da alanda mısır ekilmekte ve 23 milyon ton silaj ve hasıl ürünü elde edilmektedir. Yem bitkilerine verilen desteklemeler üretim alanlarında artışlar sağlamakla birlikte bu artışlar hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır (Yolcu ve Tan, 2008). Mevcut hayvan varlığımızın ihtiyaç duyduğu

kaliteli kaba yemin karşılanması için yem bitkileri ekim alanlarının ve verimliliklerinin artırılmasında daha fazla tarımsal destekleme gerekmektedir.

Türkiye’de 2014-2018 yılları arasındaki başlıca önemli yem bitkileri ekiliş alanları Çizelge 1.2’ de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde; silajlık mısır, yem bezelyesi, italyan çimi gibi önemli yem bitkilerinin ekiliş alanları yıllar içinde artış göstermiştir. Bu bitkiler içerisinde en yüksek ekim alanı yaklaşık 20 kat artışla italyan çiminde kaydedilmiştir. Bu ekim alanındaki artışa bağlı olarak 448 086 ton yeşil ot üretimi yapılmıştır.

Çizelge 1.2. Türkiye’de 2014-2018 yılları arasındaki başlıca önemli yem bitkileri ekiliş alanları (da) (TÜİK, 2018)

Yıllar	Yonca	Korunga	Fiğ	Burçak	Silaj Mısır	Bezelye Yemlik	Sorgum (Yeşil Ot)	İtalyan Çimi
2014	6 923 055	1 949 088	4269348	47723	4149529	37395	17839	4832
2015	6 620 459	1 914 036	4365182	39248	4231233	43278	16802	15196
2016	6 501 107	1 936 940	4428378	32575	4257753	55790	16814	48001
2017	6 594 319	1 961 808	4456256	29273	4477354	69595	17929	77268
2018	6 351 052	1 817 338	3869465	27879	4726428	104377	17922	103410

Buğdaygil familyasına dahil olan italyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) tek yıllık ekonomik ömür uzunluğuna sahip olup hayvan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Tek yıllık çim, Güney Avrupa kökenli olup (Çolak ve Sancak, 2016), Türkiye’ de doğal olarak yayılış göstermekte ve italyan çimi, sütün, ryegrass gibi isimler almaktadır (Özköse ve Acar, 2018). İtalyan çimi; geniş yapraklı, ince saplı, boylanabilen, lezzetli ve kolay sindirilebilen tek yıllık bir yem bitkisidir (Anonim, 2019 c). Bitki, çok hızlı büyüme ve fazla azot absorb etme özelliğine sahiptir (Özkul vd., 2012). Hayvan yemi olarak kullanılan arpa, yonca, yulaf, mısır silajı ve fiğ çeşitlerine göre besin değeri açısından oldukça zengin özellikte olup hayvanlarda süt ve et veriminde artışlar sağlamaktadır (Anonim, 2018).

Yüksek verim ve kaliteli ot üretmesi nedeniyle ülkemizde tek yıllık çim ekim alanları her geçen gün genişlemekte ve buna bağlı olarak bu bitkinin tohumluğuna olan talep artmaktadır. Kıyı bölgelerde ara ürün olarak kışlık yetiştirilen tek yıllık çim, ülkemizin iç bölgelerinde yazlık ana ürün olarak ot veya tohum üretmek amacıyla da

ekilebilmektedir (Kuşvuran ve Tansı, 2005). Tek yıllık çim tohumları çok küçük boyutlardadır. Bundan dolayı ekimlerde kullanılacak tohum materyalinin yüksek kalitede olması büyük önem taşımaktadır (Avcıoğlu, 1997).

Tohum üretimine başta iklim ve toprak koşulları olmak üzere sulama, gübreleme, bitki büyüme düzenleyicileri, biçme, hastalık mücadelesi, hasat ve harman gibi birçok faktör etki etmektedir (Rolston vd., 2018). Çoğu yem bitkisinin tohum üretiminde, özellikle tohum olgunlaşma döneminde düşük nem ve yüksek sıcaklık tohum kalitesinde önemli etkiler yapmaktadır. Tek yıllık çim bitkilerinde yıllık yağışın 350-500 mm olduğu bölgelerde sulanmadan da tohum üretimi yapılarak ekimler 50-60 cm sıra arası ile her yıl dekara 5 kg azot gübresi verilmekte ayrıca ekim yılında tohum alınamayan bu bölgelerde üretim ikinci yıl başlamaktadır (Açıkgöz, 2001). Tohum için başaklar sarı olum evresinde iken biçilir ve kurutularak harmanı yapılır (Elçi vd., 1994). Tam olum döneminde çim hasadı yapıldığında tohumlar dökülmekte ve tohum kaybına sebep olmaktadır (Anonim, 2019 d). Bitkinin yatması ve tohum dökmesi tohum üretiminde önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Düzenli yağış alan veya sulanan alanlarda, çim tarlalarının sonbaharda veya erken ilkbaharda otlatılmasının veya ota biçilmesinin tohum verimine olumsuz bir etkisi görülmemiştir (Açıkgöz, 2001). Ancak, geç ilkbahar otlatmalarının fertil kardeş gelişimini engellediği belirlenmiştir (Rolston vd., 2018). Geç biçme daha fazla biyokütlenin uzaklaştırılması ve böylece gelişmekte olan tohum başaklarını çıkarma potansiyeli olan bölgelerin uzaklaştırılmasına yol açmaktadır. Erken dönemde meydana gelen kardeşlerde büyüme noktalarının uzaklaştırılması, daha üniform başak çıkışına yardımcı olabilir ve bitki büyüme düzenleyici uygulaması ile hasat kararları için büyüme aşamalarının daha doğru bir şekilde tahmin edilmesini sağlar (Rolston vd., 2010).

Yem bitkilerinden en iyi ot ve tohum verimini elde edebilmek için bitkilere uygun dönemlerde, uygun çeşit ve miktarlarda gübreleme uygulamasının yapılması gerekmektedir. Buğdaygiller özellikle çimler azotlu gübrelemeye karşı olumlu ve yüksek tepkiler vermektedir. Gübreleme veriminde ayrıca otun kalitesinde ve otu yiyen hayvanın sağlığı üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır (Serin ve Tan, 1999). Hayvanlar için önemli

olan kuru maddenin de büyük bir bölümünü azot oluşturmakta ve bitki besin elementleri arasında önemli bir yere sahip olmaktadır (Çolak ve Sancak, 2017).

Azot elementi diğer besin elementlerine göre çimlerdeki tohum veriminin temel belirleyicisidir ve azotlu gübreler çimlerde tohum üretimi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Simić vd., 2012). Genel olarak tohum üretimi için sonbaharda azotlu gübreleme önerilmez (Hart vd., 2011, Bartholomew, 2015). Erken ilkbaharda N uygulanması, tohum için yetiştirilen çimlerde yeşil aksamın azot alımını ve klorofil konsantrasyonunu etkiler (Rowarth vd., 1999). Azotun ilkbahar uygulamaları, çim tohumcuğu için çok kritik olup genellikle tohum verimini arttırır (Youngberg, 1980, Young vd., 1996). Bununla birlikte, yanlış zamanda ve miktarlarda uygulanan azot çim tohum üretimini azalmasına neden olur. Fazla miktarda uygulanan azot rekabet halindeki vejetatif kardeş üretimini arttırırken tohum veriminde azalmaya yol açar (Young, 1988, Griffith, 1992). Çimlerde uygulanacak gübre miktarı iklim ve toprak şartlarına göre değişmekle birlikte, Batı Oregon da yapılan bir çalışmada tohum üretimi için yılda 150-250 kg/ha aralığında gübre uygulaması önerilmiştir (Davis vd., 2006). Batı Sırbistan'da Simić vd., (2012) tarafından yapılan bir çalışmada ise tek yıllık çimde optimal tohum üretimi 50 kg/ha azot uygulamasından elde edilmiştir. Aynı çalışmada, 100 ve 150 kg/ha azot uygulamaları verimde düşüslere neden olduğu bildirilmiştir.

İtalyan çimi, hayvan besleme ve toprak verimliliği açısından birçok olumlu özellikleri sebebiyle ülkemiz tarım ve hayvancılığı için önemli bir bitkidir. Çimlerde farklı ekolojik koşullarda ve uygulanan azotlu gübrelere bağlı olarak değişik oranlarda tohumluk verimi elde edilmiştir. Bu nedenle, farklı ekolojik bölgelerde azotlu gübrelerin değişik dozlarına bağlı olarak çeşit verim denemelerinin yapılması yararlı olacaktır. Eskişehir, uygun ekolojik koşullarından dolayı birçok yem bitkisinde ve özellikle tek yıllık çim tohumculuğu için önemli üretim merkezlerinden bir tanesidir. Bu bölgede tohum verimine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Eskişehir ekolojik koşullarında tek yıllık çim'e (*Lolium multiflorum* L.) uygulanan farklı biçim ve azot dozu uygulamalarının tohum verimine ve kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Alvim ve Moojen (1984), Brezilya' da yürütmüş oldukları çalışmada, dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) uygulayarak, tek yıllık çimin kuru madde ve ham protein verimleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmada, en yüksek kuru madde (550 kg/da) ve ham protein (120 kg/da) verimlerinin 15 kg/da N dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Hampton (1987), çok yıllık çimde yürüttüğü çalışmada, azotun (N) sadece sonbaharda üre olarak uygulanması veya sonbahar ile ilkbahar arasında bölünmesiyle uygulanmasının, baharda başaklanma başlangıcında uygulanmasına göre tohum verimini azalttığını tespit etmiştir. Tohum verimindeki azalma, başakçık başına tutan tohum sayısındaki azalmadan kaynaklanmıştır. Çünkü diğer verim bileşenleri farklılık göstermemiştir. Başakçık oluşumu, başak çıkışı ve anterlerin çıktığı dönem arasındaki bahar uygulamalarının bölünmesi tohum verimini veya 1000 tohum ağırlığını değiştirmemiştir. Toprak inkübasyon metodu uygulayarak topraktaki N miktarı tahmin edilmiştir. Başakçık oluşumu başlangıcında 1984'te 70 kg/ha ve 1985'te 100 kg/ha N uygulayarak toplam azot miktarı 130 kg/ha'a yükseltilmiş ve tohum miktarı sırasıyla 45'ten 70 g/m² ve 34'ten 112 g/m²ye çıkmıştır. 1985 yılında 150 ve 200 kg/ha N uygulanması, 100 kg/ha N uygulanan arazilerden elde edilen tohum verimine göre önemli farklılıklar oluşturmamıştır.

Çelen (1991), Ege bölgesinde yaptığı çalışma iki kısımdan oluşmuştur. Birinci kısımda tek yıllık çimde ot verimi üzerine farklı azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) etkisini incelemiştir. Bu kısımda araştırma sonuçlarına göre italyan çiminde en yüksek; yeşil ot (3502 kg/da), kuru madde (728 kg/da) ve ham protein (92 kg/da) verimleri 15 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise üç farklı sıra arası (20, 40 ve 60 cm) mesafesi ve dört farklı azot dozunun (0, 4, 8 ve 12 kg N/da) tohum üretimi üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada ise italyan çiminde tohum verimi 34 ile 63 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek tohum veriminin 20 cm sıra aralığından ve 8 kg/da azot uygulamasından alındığı tespit edilmiştir.

Rowarth vd. (1993), italyan çiminin Tama çeşidi, 32.5 ila 910 µg/g arasında değişen azot (N) konsantrasyonlarını içeren çözeltiler verilen saksılarda büyümüş ve diğer tüm besin maddelerini yeterli miktarda sağlamıştır. Bitkiler, baharda aktif vejetatif büyüme boyunca veya tohumlar olgunlaştığı zaman hasat edilmiştir. Yeşil kısımlardaki N konsantrasyonunun artması fertil kardeş sayısını ve tohum verimini arttırırken, her başaktaki başakçık sayısı veya 1000 tane ağırlığı üzerine etki etmemiştir.

Eckard vd. (1995), Avalon, Katspurit ve Inanda bölgelerindeki yıllık çim meralarında farklı azot dozlarının (0, 20, 30 ve 40 kg N/da) etkilerini inceledikleri çalışmalarında, azotlu gübre uygulamalarını 4 ya da 6 haftalık aralıklarla yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, kuru madde verimi güz döneminde 40 kg/da N ve ilkbahar döneminde 50 kg/da N üzerindeki uygulamalarda pek farklılık oluşmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, 4 haftalık aralıklarla gübrelenen meralar 6 haftalık aralıklarla gübrelenen meralara kıyasla aynı veya daha fazla yıllık verimlilik üretmişlerdir.

Serin vd. (1996), Erzurum koşullarındaki sulanabilir arazide yürüttükleri çalışmada, italyan çiminde altı farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N/da) ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar en yüksek; kuru ot verimini 822 kg/da, ham protein verimini 141.5 kg/da ve ham protein oranını %17.78 olarak tespit etmişler ve bu yüksek değerlerin 25 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Rowarth vd. (1998), *Lolium perenne* L.'nin Grasslands Nui çeşidini kullanarak başakçık oluşumundan 14 gün sonra yeşil kısımlar arasındaki N konsantrasyonu ilişkisini ve tohum verimini belirlemek amacıyla Lincoln ve Palmerston; Kuzey (Yeni Zelanda), Corvallis (ABD), Aberystwyth (Birleşik Krallık) ve Roskilde'de (Danimarka) bir çalışma yürütmüşlerdir. Baharda, 0 ile 250 kg/ha arasında bir N uygulaması yapılmıştır. Tüm bölgelerde N eklenmesi tohum veriminde önemli bir artışa neden olmuştur. Maksimum tohum verimi 300-2180 kg/ha arasında değişmiş ve bazı bölgelerde azotun ana sınırlayıcı faktör olmadığı ortaya koyulmuştur. Otlardaki N konsantrasyonu, bölgeye bağlı olarak tohum verimindeki değişkenliğin %32-96'sını oluşturmuştur. Sonuç olarak, farklı bölgelerin toplu verilerine göre %80 nispi tohum verimi için (yani, bireysel denemeler için maksimum tohum verimine göre) 100 kg/ha N ve ilkbaharda %3'lük bir ot N

konsantrasyonu gerektiği ve ek olarak 50 kg/ha N uygulanmasının, yeşil otun N konsantrasyonunu %0,45 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. Başakçık oluşumundan 14 gün sonra gerçek tohum verimi ve N içeriği arasındaki korelasyon ($DMY \times N\%$), 1600 kg/ha tohum verimi için erken ilkbaharda yeşil otta 90 kg/ha N olması gerektiğini göstermiştir.

İnce (2000), Şanlıurfa kıraç koşullarında yetiştirilen tek yıllık çimde farklı sıra aralığının (20, 30, 40 ve 50 cm) ve azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) yeşil ot ve tohum verimine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada en yüksek; bitki boyunu 97.17 cm, yeşil ot verimini 2509.2 kg/da, kuru ot verimini 567.3 kg/da ve tohum verimini 61.7 kg/da olarak belirlemiş ve gübre dozlarında ise en yüksek değerlerin 15 kg N/da dozundan elde edildiğini tespit etmiştir. Araştırma sonucuna göre; sıra arası mesafelerin artması ile bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimlerinin azaldığını gözlemlemiştir. Tohum veriminde ise 20 cm sıra arası hariç mesafelerin artmasının verim üzerine etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Akgül (2001), Ankara ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada, farklı sıra arası mesafelerin (17.5 ve 35 cm) ve azot dozlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da) italyan çiminde ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verimleri; yeşil otta 1162.72 kg/da, kuru otta 383.64 kg/da ve ham proteinde 79.89 kg/da olarak belirlemiştir. Ayrıca bu değerlerin dekara 20 kg azot uygulamasından elde edildiğini ve azotlu gübrelemenin ot verimi ve verim öğeleri üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu bildirmiştir.

Kallenbach vd. (2003), Güney Amerika'da yaptıkları çalışmada azotlu gübrenin farklı uygulama zamanı ve dozlarının (0, 5.5, 11 ve 16.5 kg N da) tek yıllık çimde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak, güz ve bahar dönemlerinde dekara uygulanan 5.5 kg azot dozunun en ekonomik değerler olduğunu saptamışlardır.

Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova şartlarında yürüttükleri araştırmada, farklı biçim sayısı (2, 3 ve 4 biçim) ve azot dozlarının (15, 20 ve 25 kg N/da) tek yıllık çimin ot ve tohum verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimleri dekara uygulanan 20 kg azot dozundan, en yüksek tohum verimi ise dekara uygulanan 15 kg azot dozundan iki kere biçilerek elde edildiği tespit edilmiştir.

Parlak vd. (2007), tarafından Ankara koşullarında yürütülen çalışmada, tek yıllık çimde farklı sıra arası mesafeleri ve azot dozlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, en yüksek verimler; yeşil otta 1162.72 kg/da, kuru maddede 383.64 kg/da ve ham proteinde 79.89 kg/da olarak 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Nizam (2009), yaptığı çalışmada Tekirdağ koşullarında farklı azot dozlarının (0, 12, 24 ve 36 kg/da N) çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.)'de tohum verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkilerini incelemiştir. 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, çok yıllık çimin tohum üretiminde 12 kg/da azotlu gübrelemenin uygun olduğu belirlenmiştir.

Simić vd. (2009), Sırbistan'da yaptıkları çalışmada tek yıllık çimde dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) uygulamasının ot verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tek yıllık çimde en yüksek kuru ot verim değerleri; ilk yıl 5 kg/da N, ikinci yıl 15 kg/da N ve üçüncü yıl ise 10 kg/da N dozlarından alınmıştır.

Kesiktaş (2010), Karaman ekolojik koşullarında italyan çimi üzerine uygulanan dört farklı azot dozunun (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) ve yazlık-kışık ekim zamanının yem verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; yazlık ekimde yeşil ot, kuru ot, ham protein veriminin ve ham protein oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek kuru ot, ham protein verimi ve ham protein oranının dekara uygulanan 15 kg azot dozundan elde edildiği tespit edilmiştir.

Simić vd. (2010), Batı Sırbistan'da 2002-2006 yılları arasında tetraploid italyan çiminde (*Tetraflorum* çeşidi) tohum kalitesindeki değişimleri incelemek için çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla, bitkiler 3 farklı sıra arası (20, 40 ve 60 cm), 4 tohum oranı (5, 10, 15 ve 20 kg/ha) ve 4 farklı bahar azot uygulamasının (0, 50, 100 ve 150 kg/ha) etkileri

açısından değerlendirilmiştir. İlk deneme yılı (2003) ve ikinci tohum hasadı hariç yüksek tohum kalitesi elde edilmiştir. Başvurulan faktörler ve uygulamalar, tohum kalitesi üzerinde önemli etkiye sahip olan üretim yılı çevresel koşullarının aksine tohum kalitesini önemli ölçüde değiştirmemiştir.

Kuşvuran (2011), italyan çiminin Caramba çeşidinde farklı azot dozlarının ot ve tohum verimine etkisini incelemiştir. Ot üretimi için 150, 230, 310, 390, 470, 550, 630 ve 710 kg/ha, tohum üretimi için ise 150, 170, 190, 210, 230, 250, 270 ve 290 kg/ha azot dozları kullanılmıştır. İki yıllık bu çalışmada, tohum verimine ait bitki boyları hariç incelenen tüm parametreler üzerinde uygulanan azot dozlarının etkisi önemli çıkmıştır. En yüksek ot verimi (54834 kg/ha) 470 kg/ha azot uygulamasından, en iyi tohum verimi (343 kg/ha) ise 250 kg/ha azot uygulamasından elde edilmiştir.

Simić vd. (2012), Batı Sırbistan ekolojik koşulları altında italyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.)'nin Tetraflorum çeşidi üzerinde ilkbaharda uygulanan farklı azot dozlarının (0, 50, 100 ve 150 kg N ha) etkilerini incelemişlerdir. Kardeş uzunlukları, azot uygulamalarından etkilenmemiştir. İlk üretim yılında maksimum tohum verimi mevsim şartlarına bağlı olarak uygulamalar arasında değişmiştir. Hasat özellikleri azot uygulamalarından etkilenmiş; ancak, kurak ve nemli hava koşullarında ters etki oluşmuştur. Bu koşullarda tohum üretimi için 50 kg N ha uygulamasının optimal olduğu bulunmuştur. Daha yüksek N uygulama oranları (100 ila 150 kg/ha), tohum verimini etkilememiş ya da tohum dökülmesinin ardından verim düşmüştür. Bazı uygulama varyantlarından bol sürgün kuru madde elde edilmiştir. Ancak tohum verimi ile verim bileşenleri arasında doğrusal bir korelasyon tespit edilmemiştir.

Pavinato vd. (2014), Brezilya'da kışlık olarak ekilen ve farklı azot dozları (0, 40, 80 ve 120 kg N ha) uygulanan italyan çiminin ot üretimi ve besin değerlerini incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre; azot gübrelenmesi, kuru madde veriminde ve ham protein miktarında önemli ve doğrusal artış sağlamış ve en yüksek değerlerin 120 kg/ha azot uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Çolak (2015), Ankara koşullarında yürüttüğü çalışmada, yedi farklı azot dozunun (0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg N/da) tek yıllık çim çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi üzerine araştırma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek verimlerin dekara 8 kg azot uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Çetin (2017), Tokat-Kazova koşullarında yaptığı çalışmada, günlük ekilen tek yıllık çimde yedi farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg N/da) ot verimi ve kalitesine etkileri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tek yıllık çimde ortalama başaklanma gün sayısı 210 gün olduğunu, birinci biçimde bitki boyu en yüksek 109.7 cm olarak dekara 20 kg azot uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir. Ayrıca, en yüksek; yeşil ot (4544.2 kg/da) ve kuru madde (1222.6 kg/da) verimini 25 kg/da N dozunda saptamıştır.

Çolak ve Sancak (2017), Orta Anadolu bölgesi kıraç koşullarında yürüttükleri çalışmada, yedi farklı azot dozunun (0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg N/da) italyan çimi çeşitlerinin ot ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; yağışın az olduğu ekolojilerde dekara 4 veya 8 kg azotlu gübre uygulamasının verimi önemli derecede arttırdığını ayrıca yüksek dozlarda kullanılan azotlu gübrenin ise genelde yem veriminde azaltıcı bir etki gösterdiğini saptamışlardır.

Bıçakçı ve Türk (2018), Isparta koşullarında yürütülen çalışmada, yedi farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg N/da) tek yıllık çimde ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre; artan azot dozlarının kuru ot verimi, ham protein oranı ve veriminde artış sağladığını ve en yüksek ot verimi ve kalitesinin dekara 25 kg azot uygulamasından alındığını tespit etmişlerdir.

Türkmen (2018), Çanakkale koşullarında yürütülen çalışmada, dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) uygulamasının tek yıllık çimin bazı baklagillerle karışım ve saf ekimleri üzerine etkilerini incelemiştir. Tek yıllık çimde en yüksek kuru ot veriminin (529.51 kg/da) 10 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Sonuç olarak; %50 tek yıllık çim ile %50 yaygın fiğın karışık ekilmesinin otun verimi ve kalitesi ile karlılığı açısından tavsiye edildiği bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılan bitki materyali ve özellikleri

Bu çalışmada, tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* L.) Efe 82 çeşidi bitki materyali olarak kullanılmış ve bu materyal Yiğit Tohumculuk Limited Şirketi tarafından temin edilmiştir. Bu çeşit, geniş ve uzun yapraklı, hayvanlar tarafından iştahla tüketilen ve kolay sindirilebilen bir özelliğe sahiptir (Anonim, 2019 e). Araştırmada azotlu gübre olarak %46'lık üre kullanılmıştır.

3.1.2. Deneme yılı ve deneme yerinin özellikleri

Bu deneme, Eskişehir İli Tokatmecidiye Mahallesi sınırları içerisinde bir çiftçi tarlasında 2018 yılının Mart ve Temmuz aylarını kapsayan yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Deneme yerinin rakımı 930 m olup, koordinatları $39^{\circ} 35' 22''$ kuzey enlem ile $30^{\circ} 52' 16''$ doğu boylam arasında yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüleri

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanında 2018 yılına ve uzun yıllara (1928-2018) ait toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama nispi nem (%) değerleri çizelge 3.1’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre denemenin yürütüldüğü 2018 yılında toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Özellikle denemenin hasat edildiği temmuz ayında toplam yağış uzun yıllar ortalamalarına göre çok daha yüksek kaydedilmiştir. Bununla birlikte, 2018 yılı ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri ile uzun yıllar ortalamaları arasında önemli bir fark oluşmamıştır.

Çizelge 3.1. Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri*

	Toplam yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama nispi nem (%)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Ocak	37.2	44.4	1.6	0	86.4	84.0
Şubat	39.8	27.2	5.8	1.9	82.3	79.3
Mart	46.4	31.1	9.2	6.0	73.5	73.0
Nisan	12.6	29.5	13.8	10.2	61.6	70.1
Mayıs	62.2	42.6	16.8	15.0	74.8	69.8
Haziran	46.6	34.7	19.9	19.4	69.5	66.9
Temmuz	46.0	5.2	22.3	22.4	65.5	62.1
Ağustos	12.6	17.7	22.9	22.4	63.5	64.1
Eylül	2.8	18.0	18.6	17.7	65.5	68.1
Ekim	29.2	36.6	13.3	12.0	77.4	76.5
Kasım	18.0	22.0	7.6	6.1	82.5	80.4
Aralık	42.2	22.0	2.3	1.7	91.0	84.6
Ortalama/Toplam	395.6	331	12.84	11.2	74.45	73.2

*: Değerler Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

3.1.4. Deneme yerinin toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme döneminde deneme tarlasının değişik bölgelerinden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak paçal numune haline getirilmiştir. Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla bu örnekler Cansuyu Toprak Analiz Laboratuvarı ve Tarımsal Danışmanlık Hizmetleri Sanayi Ticaret

Limited Şirketi'ne ait laboratuvarında analizi yapılmıştır. Denemenin yapıldığı arazinin toprak özelliklerini içeren fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, deneme yerinin toprak bünyesi killi-tınlı, hafif alkali, %0.02 değerinde tuzsuz, %1.37 seviyesinde organik maddece yetersiz, 2.29 kg/da ile fosfor bakımından zayıf, 87.36 kg/da ile potasyum değeri yüksek ve aşırı kireçli bir toprak yapısına sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	Toprak Bünyesi	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Tuz (%)	Organik Madde (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2018	0-30	Killi-Tınlı	8.24	25.87	0.02	1.37	2.29	87.36

3.2. Yöntem

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Ana parselleri biçim uygulamaları (biçilen ve biçilmeyen), alt parselleri ise üst gübre olarak uygulanan farklı azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da N) oluşturmuştur.

Ekim öncesi deneme alanı, erken ilkbaharda pullukla işlenmiş ve ardından tırmık geçirilerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Eskişehir İli karasal iklime sahip bir bölge olduğundan dolayı kışlar sert geçmektedir. Bu nedenle serin iklim bitkisi olan tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* L.)'in ekimi erken ilkbaharda yapılmıştır. Tek yıllık çim tohumları 1 Mart 2018 tarihinde ekilmiştir. Ekimler 14 cm sıra arası mesafeye ve 2 cm derine olacak şekilde mibzerle yapılmış ve 4 kg/da tohum kullanılmıştır. Ekimler yapıldıktan sonra merdane çekilerek tohumun toprağa tutunması sağlanmıştır. Ekim sırasında dekara 5 kg saf N olacak şekilde DAP gübresi kullanılmış ve çıkışı sağlamak için yağmurlama sulama yapılmıştır.

Çıkış sonrasında bitkiler 10-15 cm boylandığında (18 Mayıs 2018 tarihinde) parselizasyon işlemi yapılmıştır (Şekil 3.2). Her bir deneme parselinde 14 cm sıra arasında 8 sıra ve her sıranın boyu 3 m olacak şekilde toplam parsel alanı 3.36 m² (0.14*8*3) olarak

ayarlanmıştır. Parsel ve blok aralarında 0.5 m boşluk bırakılmıştır. Parselizasyon işleminden sonra biçimli uygulamalarda biçim işlemi yapıp sonrasında üst gübre olarak üreden dekara 0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg saf N olacak şekilde her bir parselde uygulanmıştır (Şekil 3.3). Yabancı ot kontrolü için 16 Mayıs 2018 tarihinde 2,4-D etken maddeli herbisit kullanılmıştır. Çiftçi tarlasında yürütülen bu çalışmada sulama kanallarına su geç verildiğinden dolayı sulama düzenli yapılamamıştır. Deneme alanına çıkış sonrası toplamda 2 kere olmak üzere her defasında 7-8 saat süreyle yağmurlama şeklinde su verilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme alanında parselizasyon işleminin yapılması



Şekil 3.3. Deneme alanında biçim işlemi ve üst gübre uygulaması

Çiçeklenmeden yaklaşık 1 ay sonra 15 Temmuz 2018 tarihinde her bir parselden 0.28 m² lik alandaki bitkiler orakla biçilerek hasat işlemleri yapılmıştır (Şekil 3.4). Hasat sonrasında bitkiler bir süre gölgede kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra bu bitkiler üzerinde ölçüm, sayım ve harman işleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4. Hasat sırasında örnekleme yapmak için biçilen 0.28 m² lik alan

Çimlenme denemeleri, italyan çimi için uygun olan 20 °C sıcaklıkta ve karanlık koşullarda inkübatör içerisinde yürütülmüştür (ISTA, 2018). Her uygulamaya ait tohumlar 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde boyutları 20×20 cm olan 2 adet kurutma kağıdı arasında çimlendirilmiştir (Şekil 3.5). Her tekerrürde bir kağıt için gerekli olan 7 ml su eklenmiş ve hazırlanan örnekler buharlaşmayı engellemek için ağzı kilitli olan poşetlere yerleştirilmiştir. Poşetler sayım için açıldığında su miktarı kontrol edilmiş ve suyu eksilenler tamamlanmıştır. Tohumlar her gün sayılmış ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.6). Çimlenme çalışmaları, italyan çimi için belirlenen son sayım gününe kadar (8. gün) sürdürülmüştür (ISTA, 2018). Çimlenme çalışmalarından sonra fidelerin 10. güne kadar gelişmesi beklenmiş ve fide özellikleriyle ilgili ölçümler yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.5. Denemeden elde edilen tohumlarda çimlendirme çalışmaları



Şekil 3.6. Tek yıllık çim tohumlarında çimlenme ve kökçük çıkışı



Şekil 3.7. Çimlenme sonrası gelişen fidelerde ölçümler

3.2.1. Ölçümler

3.2.1.1. Bitki boyu (cm)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ölçüm yapılmış ve ortalaması bitki boyu olarak alınmıştır. Bitki boyu, ana sap yukarı kaldırılarak toprak seviyesinden en uçtaki bölgeye kadar olan kısmın ölçülmesiyle cm cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Deneme alanında bitki boyu ölçümleri

3.2.1.2. Başak boyu (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet başağın boyu cetvel yardımıyla ölçülmüş ve ortalaması başak boyu olarak hesaplanmıştır. Başak boyu, başak ekseninin en alt boğumu ile başakçığın en üst noktası arasındaki uzunluğun cm cinsinden ölçülmesi yoluyla belirlenmiştir.

3.2.1.3. Fertil kardeş sayısı (adet/m²)

Hasat sırasında belirlenerek biçilen 0.25 m²lik kısımdaki başaklar sayılarak m²deki fertil kardeş sayısı belirlenmiştir.

3.2.1.4. Başakçık sayısı (adet/başak)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet başak üzerinde bulunan başakçıklar sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.1.5. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden hasat edilen tane ürününden tesadüfi olarak alınan 4 örnek sayılarak tartılmış ve bin taneye oranlanarak ağırlık g cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.1.6. Tohum verimi (kg/da)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 0.25 m²lik alan biçilmiş ve elde edilen tohum miktarı 1000 m²ye oranlanmıştır.

3.2.1.7. Çimlenme yüzdesi (%)

Sekizinci günde çimlenen tohumların sayısı toplam tohum sayısına oranlanarak yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

3.2.1.8. İkinci gün çimlenme yüzdesi (%)

Çimlendirme denemesinin ikinci gününde her tekerrürdeki çimlenen tohum sayısının toplam tohum sayısına oranlanması ile yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.9. Ortalama çimlenme süresi (gün)

Çimlenme hızı aşağıdaki formülle ISTA (2018)'ya göre hesaplanmıştır (3.1).

$$O\check{C}S = \Sigma(Dn) / \Sigma n \quad (3.1)$$

Yukarıda gösterilen formülde, OÇS ortalama çimlenme süresini, D sayım günündeki çimlenen tohum sayısını, n ise sayım yapılan gün sayısını belirtmektedir.

3.2.1.10. Fide uzunluğu (cm)

Her tekerrürden 10. günde tesadüfen seçilen 10 adet fidenin boyu cetvelle cm cinsinden ölçülerek hesaplanmıştır.

3.2.1.11. Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)

Her tekerrürden 10. günde tesadüfen seçilen 10 adet fidenin ağırlığı hassas terazide tartılıp oranlanarak mg/bitki olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.12. Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)

Her tekerrürden yaş ağırlığı alınan örnekler 70 °C'de 48 saat kurutulmuş ve hassas terazide tartılarak mg/bitki olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Çimlendirme çalışmalarında fide kuru ağırlığının tartımı

3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi

İncelenen özelliklere ait veriler SPSS 16 ve MSTAT-C paket programları kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ele alınan yüzde (%) değerler Arcsin transformasyonu yapıldıktan sonra analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş vd., 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eskişehir ekolojik koşullarında 2018 yılı yetiştirme döneminde yürütülen bu çalışmada biçme uygulamaları ve farklı azot dozlarının tek yıllık çimde tohum verimi ve verim öğeleri ile çimlenme özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. İncelenen her bir özelliğe ait veriler ayrı başlık altında verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu

Araştırmada, tek yıllık çimde farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan azot dozlarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde, farklı azot dozu uygulamalarının bitki boyuna etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	75.408	25.136	0.366
Biçim şekli (A)	1	0.367	0.367	0.005
Hata 1	3	206.187	68.729	12.025
Azot dozu (B)	5	169.939	33.988	5.947**
AxB	5	58.298	11.660	2.040
Hata 2	30	171.460	5.715	
Genel	47	681.659		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Araştırmada, biçim şekli, azot dozu ve bu faktörlerin interaksyonunun bitki boyuna etkisine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.2’de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, en yüksek bitki boyu ortalaması 95.42 cm ile 25 kg/da azot dozu uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük ortalama 89.36 cm ile azot uygulanmayan parsellerde ölçülmüştür. Artan azot dozlarında bitki boyunda düzenli bir artış veya azalış olmamıştır. Bununla birlikte, 20 kg/da sonrası dozlarda bitki boyunda bir artış olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.2. Tek yıllık çimde uygulamaların bitki boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	91.17	92.02	90.47	90.05	91.62	96.40	91.95
Biçimsiz	87.55	93.27	93.25	91.52	90.65	94.45	91.78
Ortalama	89.36 ^c	92.64 ^b	91.86 ^{bc}	90.78 ^{bc}	91.13 ^{bc}	95.42 ^a	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Bu çalışmada, bitki boyuna ait elde ettiğimiz bulgular; İnce (2000), Kesiktaş (2010), Kuşvuran vd. (2014) ve Çetin (2017) tarafından tek yıllık çimde yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. İnce (2000) yaptığı çalışmada, en yüksek bitki boyu 96.17 cm ile 15 kg/da azot dozundan, en düşük bitki boyu değerini ise 86.17 cm azot uygulanmayan parsellerden elde etmiştir. Kesiktaş (2010), bitki boyu ortalamasının 60.3 ile 71.6 cm arasında değiştiğini ve azot dozu arttıkça bitki boyunun da arttığını tespit ederek, dekara uygulanan 10 kg azot ile 15 kg azot arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Kuşvuran vd. (2014), tek yıllık çimde bitki boyunu 107.6 cm olarak belirlemişlerdir. Çetin (2017), Tokat koşullarında yaptığı araştırmada bitki boyunun en yüksek 109.7 cm ile 20 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir. Elde edilen sonuçlardaki farklılıklar; ekolojik koşullar, kıraç ve sulak araziler, tohum çeşidi, gübre uygulama miktarı ve zamanı, biçim sayısı gibi etkenlerden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada, biçim şekli bitki boyu üzerinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Aynı şekilde biçim şekli \times azot dozu interaksyonunda bitki boyu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bununla birlikte, en yüksek bitki boyu 96.40 cm ile biçimli uygulamada 25 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük bitki boyu 87.55 cm ile biçim uygulanmayan kontrol parsellerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.2). Çetin (2017), tek yıllık çimde birinci biçim ve biçim \times azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir.

4.2. Başak Boyu

Tek yıllık çimde farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının başak boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Bu çizelgeye göre sadece tek yıllık çimde üst gübre olarak kullanılan farklı azot dozu uygulamalarının başak boyuna etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların başak boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	13.054	4.351	0.979
Biçim şekli (A)	1	11.408	11.408	2.568
Hata 1	3	13.328	4.443	1.704
Azot dozu (B)	5	42.802	8.560	3.283**
AxB	5	4.380	0.876	0.336
Hata 2	30	78.228	2.608	
Genel	47	163.2		

**p≤0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Azot dozu uygulamalarının başak boyuna etkisine ilişkin ortalamalar incelendiğinde; en yüksek başak boyu ortalaması 20.65 cm ile 25 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük başak boyu 17.48 cm ile kontrol parsellerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.4). Sonuç olarak, artan azot dozları başak boyunda bir artışa neden olmakla birlikte 5-25 kg/da dozları arasında istatistiki bir fark oluşmamıştır. Araştırma bulgularımız; Uygun (1994), Kuşvuran ve Tansı (2005) ve Gültekin (2008) tarafından tek yıllık çimde yaptıkları çalışmalarla farklılık göstermektedir. Kuşvuran ve Tansı (2005), başak boyu ortalamasının 17.90 cm ile 18.98 cm arasında değiştiğini ve azot dozu uygulamasının istatistiki açıdan bir fark yaratmadığını belirtmiştir. Gültekin (2008), farklı gübre formlarının uygulandığı çalışmada başak boyu ortalama değerlerinin 31.52 cm ile 35.33 cm arasında değiştiğini ayrıca başak boyu ile ilgili ortalama değerler arasında istatistiki bir farklılığın olmadığını saptamıştır. Uygun (1994), tek yıllık çimde başak boyunun 27.46 ile 29.01 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.4. Tek yıllık çimde uygulamaların başak boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	17.72	20.20	19.12	20.00	20.10	20.85	19.66
Biçimsiz	17.25	18.07	18.52	19.10	18.75	20.45	18.69
Ortalama	17.48 ^b	19.13 ^{ab}	18.82 ^{ab}	19.55 ^a	19.42 ^a	20.65 ^a	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir

Bu çalışmada, hem biçim şekli hem de biçim şekli \times azot dozu interaksyonunun başak boyuna etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3). Bununla birlikte, biçimli parsellerde başak boyu biçimsiz olanlara göre daha yüksektir (Çizelge 4.4). Aynı çizelge biçim şekli \times azot dozu interaksyonu açısından değerlendirildiğinde başak boyu değerleri 17.25-20.85 cm arasında değişmiştir. En yüksek değer biçimli parsellere 25 kg/da azot uygulaması sonucu alınırken, en düşük değerler biçim ve azot uygulanmayan parsellerde ölçülmüştür.

4.3. Fertil Kardeş Sayısı

Tek yıllık çimde farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının fertil kardeş sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelgeye göre tek yıllık çimde fertil kardeş sayısı; biçim şekli ve azot dozundan sırasıyla $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.01$ önemlilik seviyelerinde etkilenmiştir.

Çizelge 4.5. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fertil kardeş sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	20625.229	6875.076	0.789
Biçim şekli (A)	1	5963.021	5963.021	0.685*
Hata 1	3	26130.729	8710.243	0.717
Azot dozu (B)	5	439457.604	87891.521	7.232**
AxB	5	111718.604	22343.721	1.838
Hata 2	30	364601.292	12153.376	
Genel	47	968596.479		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Farklı biçim şekilleri ve azot dozlarının fertil kardeş sayısı üzerine etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu çizelgeye göre biçilen parsellerde biçilmeyen parsellere göre fertil kardeş sayısı 900 adet/m² ile daha yüksek olmuştur. Öte yandan azot dozlarına göre en fazla fertil kardeşler 15 kg/da azot uygulanan parsellerde sayılırken, en az fertil kardeşler 25 kg/da azot uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre 15 kg/da sonrası artan azot dozlarında fertil kardeş sayısında bir düşüş gözlenmektedir. Ancak, 10 ve 20 kg/da dozları arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. Fertil kardeş sayısındaki artışın tohum verimini olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir (Fairey ve Lefkovitch, 2001). Yapılan bazı çalışmalarda, azotlu gübrelemenin fertil kardeş veya kardeş sayısı üzerine etkili olduğu bildirilmiştir. Açıkgoz vd. (1996), yaptığı çalışmada en yüksek kardeş sayısı 12 kg/da N uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bahmani vd. (2001)' in bulgularına göre çok yıllık çimde uygulanan farklı azot dozları kardeş sayısını 969 ile 8698 adet/m² arasında değiştirmiştir. Nizam (2009) tarafından yapılan çalışmada ise çok yıllık çimde en fazla fertil kardeş sayısı ilk yıl 24 kg/da N, ikinci yılda ise 36 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Tek yıllık çimde uygulamaların fertil kardeş sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler (adet/m²)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	777	757	973	1060	1050	781	900 ^a
Biçimsiz	895	849	932	954	911	729	878 ^b
Ortalama	836 ^b	803 ^b	952 ^a	1007 ^a	980 ^a	755 ^b	

*Aynı satırda ve sütunda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan ve t testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, biçim şekli \times azot dozu interaksiyonunun fertil kardeş sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bununla birlikte, en yüksek fertil kardeş sayısı 1060 adet/m² ile 15 kg/da azot uygulanan biçimli parsellerden elde edilirken, en az fertil kardeş sayısına sahip parseller 729 adet/m² ile 25 kg/da azot dozunda biçim uygulanmayan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

4.4. Başakçık Sayısı

Tek yıllık çimde farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının başakçık sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli \times azot dozu interaksiyonunun başakçık sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların başakçık sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0.833	0.278	0.080
Biçim şekli (A)	1	30.083	30.083	8.664
Hata 1	3	10.417	3.472	0.908
Azot dozu (B)	5	11.417	2.283	0.597
AxB	5	8.167	1.633	0.427
Hata 2	30	114.750	3.825	
Genel	47	175.667		

Biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli \times azot dozu interaksiyonunun başakçık sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Bu çizelgeye göre biçimli parsellerden elde edilen başakçık sayısı (19.37 adet/başak), biçilmeyen parsellerden elde edilenlere (17.79 adet/başak) göre daha fazladır. Aynı çizelge azot dozları açısından değerlendirildiğinde, başak başına en fazla başakçık sayısı 15 kg/da N uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Biçim şekli \times azot dozu interaksiyonunun başakçık sayısına etkisi bakımından Çizelge 4.8 incelendiğinde; başakçık sayısı 17.00 ile 20.25 adet/başak arasında değişmiştir. En yüksek başakçık sayısı biçilen parsellerde 5 ve 15 kg/da azot dozu uygulamalarından elde edilirken, en düşük değerler biçilmeyen parsellerde 20 kg/da azot dozu uygulamasında sayılmıştır.

Çizelge 4.8. Tek yıllık çimde uygulamaların başakçık sayısına etkisine ilişkin ortalama değerler (adet/başak)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	19.00	20.25	18.25	20.25	19.00	19.50	19.37
Biçimsiz	18.50	17.50	17.75	18.50	17.00	17.50	17.79
Ortalama	18.75	18.87	18.00	19.37	18.00	18.50	

Araştırma bulgularımız Kuşvuran ve Tansı (2005)'in yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaya göre, farklı azot dozu uygulamalarının tek yıllık çimde başakta başakçık sayısına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Uygun (1994), tek yıllık çimde başakçık sayısının 22.51 ile 23.64 adet/başak arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.5. Bin Tane Ağırlığı

Tek yıllık çimde farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, tek yıllık çimde bin tane ağırlığı; azot dozu ve biçim şekli \times azot dozu interaksiyonlarından sırasıyla $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.01$ önemlilik seviyelerinde etkilenmiştir.

Çizelge 4.9. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0.063	0.021	5.252
Biçim şekli (A)	1	0.223	0.223	55.741
Hata 1	3	0.012	0.004	0.399
Azot dozu (B)	5	0.153	0.031	3.046*
AxB	5	0.236	0.047	4.713**
Hata 2	30	0.301	0.010	
Genel	47	0.988		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Azot dozu, biçim şekli ve biçim şekli \times azot dozu etkileşimlerinin bin tane ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bu çizelgede azot dozlarına göre bin tane ağırlığı 2.49 ile 2.67 g arasında değişmiştir. En yüksek değer 20 kg/da azot dozundan elde edilirken, en düşük değer hiç azot uygulanmayan parsellerde ölçülmüştür. Bununla birlikte, 10-20 kg/da N dozu arasındaki değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir. Biçim şekli açısından Çizelge 4.10 incelendiğinde; biçimli ve biçimsiz uygulamalar arasındaki fark önemli olmamakla birlikte, biçimli parsellerde bin tane ağırlığı azalmıştır. Biçim şekli \times azot dozu etkileşimi açısından aynı çizelge değerlendirildiğinde; en yüksek (2.75 g) ve en düşük (2.35 g) bin tane ağırlığı değerleri 25 kg/da azot uygulanan sırasıyla biçimsiz ve biçimli parsellerden elde edilmiştir. Ayrıca, biçimsiz uygulamalarda 10-25 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır.

Çizelge 4.10. Tek yıllık çimde uygulamaların bin tane ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (g)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	2.45 ^{cd}	2.54 ^{bc}	2.50 ^{bc}	2.55 ^{bc}	2.64 ^{ab}	2.35 ^d	2.50
Biçimsiz	2.54 ^{bc}	2.52 ^{bc}	2.72 ^a	2.62 ^{ab}	2.70 ^a	2.75 ^a	2.64
Ortalama	2.49 ^c	2.53 ^{bc}	2.61 ^{ab}	2.58 ^{abc}	2.67 ^a	2.55 ^{bc}	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırma bulgularımızın aksine Şenkaya (1991), Rolston vd. (2005) ve Nizam (2009) farklı azot uygulamalarının İngiliz çiminde bin tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bu çalışmalarda artan azot dozlarında bin tane ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir. Öztürk ve Çağlar (1999), Erzurum koşullarındaki çalışmalarında, erken dönemde biçme uygulamasının buğdayda bin tane ağırlığını azalttığını belirtmişlerdir.

4.6. Tohum Verimi

Tek yıllık çimde farklı biçim şekilleri ve azot dozlarının tohum verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tek yıllık çimde tohum verimi; azot dozları ve biçim şekli \times azot dozları interaksyonundan $p \leq 0.01$ seviyesinde etkilenmiştir.

Çizelge 4.11. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların tohum verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	106.181	35.394	1.089
Biçim şekli (A)	1	42.188	42.188	1.298
Hata 1	3	97.494	32.498	0.515
Azot dozu (B)	5	7840.772	1568.154	24.871**
AxB	5	2342.750	468.550	7.431**
Hata 2	30	1891.575	63.052	
Genel	47	12320.96		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Farklı biçim şekilleri, azot dozu ve biçim şekli \times azot dozu interaksyonunun tohum verimine etkisine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre biçim şekli arasındaki fark önemli olmamakla birlikte biçimli uygulamalar biçimsiz uygulamalara göre daha yüksek tohum verimine sahiptir. Azot dozlarına göre tohum verimi 84-126 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi 10 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en düşük değerler 25 kg/da azot dozundan ölçülmüştür. Tohum verimi 10 kg/da azot uygulamasından sonra azalma eğilimindedir. Biçim şekli \times azot dozu interaksyonunun etkisi açısından çizelge incelendiğinde; en yüksek tohum verimi (132 kg/da) biçimli parsellere 10 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en

düşük tohum verimi (83 kg/da) biçim uygulanmayan parsellere 25 kg/da azot verilmesi sonucu alınmıştır.

Çizelge 4.12. Tek yıllık çimde uygulamaların tohum verimine etkisine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	100 ^e	101 ^{de}	132 ^a	125 ^{ab}	113 ^c	85 ^f	109.3
Biçimsiz	112 ^{cd}	116 ^{bc}	120 ^{bc}	99 ^e	114 ^{bc}	83 ^f	107.3
Ortalama	106 ^b	108 ^b	126 ^a	112 ^b	113.5 ^b	84 ^c	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Tek yıllık ve çok yıllık çimlerde tohum verimi üzerine belirli oranlarda artan azot dozlarının olumlu etkileriyle ilgili bulgularımız diğer yapılan birçok çalışmayla benzerlik göstermiştir. Hampton (1987)'nin çok yıllık çimde yaptığı çalışmaya göre 150 ve 200 kg/ha N uygulanmasının, 100 kg/ha N uygulanan arazilerden elde edilen tohum verimine göre önemli farklılıklar oluşturmadığı tespit edilmiştir. Çelen (1991) yaptığı çalışmada, italyan çiminde tohum veriminin 34 ile 63 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek tohum veriminin 20 cm sıra aralığından ve 8 kg/da azot uygulamasından alındığını bildirmiştir. Rowarth vd. (1998)'nin yaptığı çalışmaya göre çok yıllık çimde en yüksek tohum verimi için 100 kg/ha N uygulaması ve ilkbaharda %3'lük bir ot N konsantrasyonu gerekmektedir. İnce (2000)'nin Şanlıurfa'da yaptığı çalışmada, italyan çiminde en yüksek tohum verimi (61.7 kg/da) 15 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Kuşvuran ve Tansı (2005), tek yıllık çimde biçim sayısı ve azot dozlarının etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında; 15 kg/da azot uygulaması ve iki kere biçim uyguladıkları parsellerde tohum veriminin önemli derecede yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Nizam (2009), azotlu gübre uygulamalarının tohum verimini olumlu yönde etkilediğini ve en yüksek tohum verimini 24 kg/da azot dozundan elde ettiğini bildirmiştir. Simić vd. (2012), Batı Sırbistan'da yaptığı çalışmada, tohum üretimi için 50 kg/ha N uygulamasının optimal olduğunu bulmuştur. Daha yüksek N uygulama oranları (100 ila 150 kg/ha), tohum verimini etkilememiş veya tohum dökülmesinin ardından verim düşmüştür. Alatürk (2018) buğday üzerinde yaptığı çalışmasında, biçim sayısındaki artışın tohum verimini

düşürdüğünü ve en yüksek tohum veriminin biçilmeyen parsellerden elde edildiğini saptamıştır. Bu sonuçlara göre farklı ekolojik koşullarda farklı azot dozlarına göre tohum verimleri değişmiştir. Bununla birlikte, çimlerde tohum üretimi için dekara 15 kg üzerindeki azot uygulamalarının tohum verimine ya etkisi olmamış ya da olumsuz etkilemiştir.

4.7. Çimlenme Yüzdesi

Biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli \times azot dozları interaksyonunun tek yıllık çim tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, ana faktörler ve bunların interaksyonunun çimlenme yüzdesi üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	14.417	4.806	0.423
Biçim şekli (A)	1	52.083	52.083	4.584
Hata 1	3	34.083	11.361	1.022
Azot dozu (B)	5	72.417	14.483	1.303
AxB	5	97.417	19.483	1.753
Hata 2	30	333.500	11.117	
Genel	47	603.917		

Biçim şekli, azot dozu ve bu iki faktörün interaksyonunun çimlenme yüzdesi üzerine etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.14'te gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde; biçimsiz uygulamalarda biçimli olanlara göre çimlenme %'si yüksektir. Azot dozlarındaki değişimlere bağlı olarak çimlenme yüzdesinde düzenli bir artış veya azalış olmamıştır. Biçim şekli \times azot dozu interaksyonuna bağlı olarak çimlenme yüzdesi %87.75 ile %95.50 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi biçilmeyen parsellerde 25 kg/da azot uygulamasından, en düşük çimlenme yüzdesi ise biçilen parsellerde 10 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Tek yıllık çimde uygulamaların çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin ortalama değerler (%)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	93.25	93.25	87.75	92.00	91.00	88.75	91.00
Biçimsiz	93.50	90.75	91.25	93.75	93.75	95.50	93.08
Ortalama	93.37	92.00	89.50	92.87	92.37	92.12	

Herron (1975)'ın yaptığı çalışmada tek yıllık çim tohumlarının iri ve çok güçlü olduğunu, dolayısıyla biçme ve azotlu gübre uygulamalarının tohum çimlenme yüzdeleri üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Çok yıllık çimde, Hampton (1987)'ın yaptığı çalışmada ise bulgularımızın aksine artan azot dozlarına bağlı olarak çimlenme yüzdesinin arttığı bildirilmiştir. Öte yandan bulgularımızı destekler nitelikte DeFilippi vd. (1996) ve Cookson vd. (2000) çok yıllık çimde azot dozlarının çimlenme oranı üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

4.8. İkinci gün çimlenme yüzdesi (%)

Biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli \times azot dozları interaksiyonunun italyan çimi tohumlarının 2. gün çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Çizelgeye göre; azot dozları, biçim şekli \times azot dozları interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların ikinci gün çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	30.393	10.131	0.108
Biçim şekli (A)	1	359.855	359.855	3.830
Hata 1	3	281.848	93.949	3.814
Azot dozu (B)	5	466.081	93.216	3.785**
AxB	5	943.024	188.605	7.658**
Hata 2	30	738.897	24.630	
Genel	47	2820.098		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Biçim şekli, azot dozu ve bu iki ana faktörün interaksyonunun 2. gün çimlenme yüzdesi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; biçilmeyen parsellerden elde edilen tohumların çimlenme yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Azot dozlarındaki dekara 20 kg'a kadar artışlar çimlenme oranı üzerinde olumlu etki yapmıştır. Ayrıca, 15-25 kg/da azot dozları arasındaki çimlenme değerleri istatistiki olarak bir fark oluşturmamıştır. Biçim şekli × azot dozu interaksyonu açısından çizelge değerlendirildiğinde, çimlenme yüzdeleri 35.50 ile 71.00 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı %72 ile biçilmeyen parsellere 20 kg/da azot uygulamasından, en düşük değer ise biçilen parsellere azot uygulanmadığı zaman elde edilmiştir.

Çizelge 4.16. Tek yıllık çimde uygulamaların ikinci gün çimlenme yüzdesine etkisine ilişkin ortalama değerler (%)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	35.50 ^e	57.75 ^{bc}	52.25 ^{cd}	55.75 ^{bcd}	55.50 ^{bcd}	49.00 ^{cd}	50.95
Biçimsiz	65.00 ^{ab}	44.50 ^{de}	49.25 ^{cd}	58.00 ^{bc}	72.00 ^a	71.75 ^a	60.08
Ortalama	50.25 ^b	51.12 ^b	50.75 ^b	56.87 ^{ab}	63.75 ^a	60.37 ^a	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

4.9. Ortalama Çimlenme Süresi

Farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde; azot dozu ve biçim şekli × azot dozu interaksyonunun etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0.115	0.038	0.997
Biçim şekli (A)	1	0.169	0.169	4.393
Hata 1	3	0.115	0.038	2.314
Azot dozu (B)	5	0.387	0.077	4.669**
AxB	5	0.481	0.096	5.794**
Hata 2	30	0.498	0.017	
Genel	47	1.765		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Biçim şekli, azot dozu ve bu faktörlerin interaksiyonunun ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.18’de verilmiştir. Her ne kadar biçim şekilleri arasında bir fark olmasa da biçilmeyen uygulamalardan elde edilen tohumlar daha hızlı çimlenmiştir. Azot dozlarına göre çimlenme hızında düzenli bir artış veya azalış yoktur. En hızlı çimlenen tohumlar 2.47 gün ile 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Biçim şekli \times azot dozu interaksiyonu açısından sonuçlar değerlendirildiğinde; ortalama çimlenme süresi 2.34-2.90 gün aralığında değişmiştir. En yavaş çimlenen tohumlar biçilen parsellere hiç azot uygulanmadığında, en hızlı çimlenenler ise biçilmeyen parsellere 20 kg/da azot uygulaması sonucu elde edilmiştir.

Çizelge 4.18. Tek yıllık çimde uygulamaların ortalama çimlenme süresine etkisine ilişkin ortalama değerler (gün)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	2.90 ^a	2.58 ^{bc}	2.73 ^{ab}	2.74 ^{ab}	2.61 ^{bc}	2.72 ^{ab}	2.71
Biçimsiz	2.47 ^{cd}	2.73 ^{ab}	2.83 ^a	2.60 ^{bc}	2.34 ^d	2.59 ^{bc}	2.59
Ortalama	2.68 ^a	2.65 ^a	2.78 ^a	2.67 ^a	2.47 ^b	2.65 ^a	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Kaliteli ve yüksek ürün elde etmek için hızlı ve homojen bir tarla çıkışına gerek duyulmaktadır (Yari vd., 2010). Yüksek canlılığa sahip tohum partileri daha hızlı çimlenme özelliğine sahiptir (Ellis ve Robert, 1981). Düşük toprak verimliliği koşullarında üretilen tohumların çimlenmesi ve canlılığı da düşük olmaktadır (Songa vd., 1995). Hara ve Toriyama (1998), çeltik bitkisinde yaptıkları çalışmada artan azot dozlarının çimlenme süresini kısalttığını bildirmişlerdir. Oskouie ve Divsalar (2011), kanola bitkisinde farklı azot dozlarının tohum kalite özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında en düşük çimlenme süreleri 100 kg/ha uygulanan parsellerden elde edilmiştir

4.10. Fide Uzunluğu

Farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının fide uzunluğuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde biçim şekli \times azot dozu interaksyonu $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide uzunluğuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	15.491	5.164	6.655
Biçim şekli (A)	1	4.043	4.043	5.210
Hata 1	3	2.328	0.776	0.463
Azot dozu (B)	5	7.606	1.521	0.908
AxB	5	21.932	4.386	2.619*
Hata 2	30	50.238	1.675	
Genel	47	101.638		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Araştırmada, biçim şekli, azot dozu ve bu faktörlerin interaksyonunun fide uzunluğuna etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.20'de verilmiştir. Biçim şekli açısından çizelge incelendiğinde her ne kadar istatistiksel olarak önemsiz olsa da biçimli parsellerdeki fide uzunluğunun daha fazla olduğu görülmektedir. Fide uzunluğu üzerine, artan azot dozları olumsuz etki yapmıştır. En yüksek fide boyu 14.17 cm ile kontrol uygulamalarından, en düşük fide boyu ise 13.11 cm olarak 25 kg/da azot dozundan elde

edilmiştir. Ancak ortaya çıkan bu değişimler istatistiki olarak bir anlam içermemiştir. Biçim şekli × azot dozu interaksiyonunun fide uzunluğuna etkisine bağlı olarak ortalamalar 11.93-14.98 cm arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük ortalamalar 20 kg/da azot uygulanan biçimli ve biçimsiz parsellerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.20. Tek yıllık çimde uygulamaların fide uzunluğuna etkisine ilişkin ortalama değerler (cm)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	14.16 ^{a-c}	13.50 ^{a-d}	14.36 ^{a-c}	13.17 ^{a-d}	14.98 ^a	13.46 ^{a-d}	13.93
Biçimsiz	14.18 ^{a-c}	14.75 ^{ab}	13.10 ^{b-d}	13.41 ^{a-d}	11.93 ^d	12.77 ^{cd}	13.35
Ortalama	14.17	14.12	13.73	13.29	13.45	13.11	

*Aynı satırda benzer harfle gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farklı değildir.

Schuurman ve Knot, (1974) artan azot dozlarında tek yıllık çimde sürgün uzunluğunun arttığını tespit etmiştir. Hara ve Toriyama (1998), tohumda artan azot miktarının sürgün uzunluğu üzerinde olumlu etki yaptığını ve dolayısıyla çıkışı hızlandırıldığını bildirmişlerdir. Monaco vd. (2003), çok yıllık buğdaygillerde ilk kök uzunluğu ve toplam sürgün büyümesi için, nitrat (NO_3^{-1}) uygulamasının amonyuma (NH_4^{+1}) göre daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir.

4.11. Fide Yaş Ağırlığı

Denemede, tek yıllık çimde farklı biçim şekli ve üst gübre olarak azot dozu uygulamalarının fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli × azot dozları interaksiyonunun fide yaş ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.21. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	5.827	1.942	0.758
Biçim şekli (A)	1	0.992	0.992	0.387
Hata 1	3	7.689	2.563	1.061
Azot dozu (B)	5	25.046	5.009	2.073
AxB	5	13.514	2.703	1.118
Hata 2	30	72.501	2.417	
Genel	47	125.569		

Denemede; biçim şekli, azot dozu ve bu ana faktörlerin interaksiyonunun fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Biçim şekli bakımından çizelge incelendiğinde göreceli olarak biçimsiz uygulamalardan elde edilen fide yaş ağırlıkları daha yüksek çıkmıştır. Fide yaş ağırlığı azot dozlarına göre düzenli bir artış veya azalış göstermemiştir. Biçim şekli × azot dozu interaksiyonuna göre fide yaş ağırlığı ortalamaları 15.50 ile 18.62 mg/bitki arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek fide yaş ağırlığı biçim uygulanmayan kontrol parsellerinden, en düşük değer ise biçilmeyen parsellerde ve 25 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. Tek yıllık çimde uygulamaların fide yaş ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (mg/bitki)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	17.25	16.87	17.70	17.42	16.95	16.12	17.05
Biçimsiz	18.62	18.05	16.12	18.40	17.35	15.50	17.34
Ortalama	17.93	17.46	16.91	17.91	17.15	15.81	

Fidelerin düşük azotta büyümesi, fide ve kotiledon büyüklüğü, yaş ağırlık, klorofil ve antosiyanin muhtevasında önemli bir düşüşe neden olmakla birlikte, endojen şekerlerde hafif bir artışla sonuçlanır (Martin vd., 2002). Yüksek N, P ve K oranları, ağırlıkça bin

tohum hariç, domates tohumlarının çimlenme ve çıkış özelliklerini olumsuz etkilemiştir (Eryüce ve Aydın, 1993).

4.12. Fide Kuru Ağırlığı

Farklı biçim uygulamalarından sonra üst gübre olarak kullanılan değişik azot dozlarının fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde; biçim şekli, azot dozu ve biçim şekli × azot dozu interaksiyonunun fide kuru ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Tek yıllık çimde ele alınan uygulamaların fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0.073	0.024	0.885
Biçim şekli (A)	1	0.004	0.004	0.134
Hata 1	3	0.083	0.028	1.009
Azot dozu (B)	5	0.175	0.035	1.284
AxB	5	0.160	0.032	1.176
Hata 2	30	0.818	0.027	
Genel	47	1.313		

Farklı biçim şekli, azot dozu ve bunların interaksiyonunun fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.24'te verilmiştir. Bu çizelgeye göre biçim şekilleri arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Göreceli olarak azot dozlarında en yüksek fide kuru ağırlığı 20 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Biçim şekli × azot dozu interaksiyonunun fide kuru ağırlığına etkisine göre ortalama değerler 1.96 ile 2.22 mg/bitki arasında değişmiştir. En yüksek değerler biçilen parsellere hiç gübre uygulanmadığında, en düşük değer ise biçilen parsellere 25 kg/da N verildiğinde elde edilmiştir. Ancak bu değişim istatistiki olarak anlam ifade etmemiştir.

Çizelge 4.24. Tek yıllık çimde uygulamaların fide kuru ağırlığına etkisine ilişkin ortalama değerler (mg/bitki)

Biçim durumu	Azot dozları (kg/da)						Ortalama
	0	5	10	15	20	25	
Biçimli	2.22	2.08	2.20	2.13	2.11	1.96	2.11
Biçimsiz	2.16	2.16	1.98	2.06	2.21	2.04	2.10
Ortalama	2.19	2.12	2.09	2.09	2.16	2.00	

Ellis ve Marshall (1998)'a göre azot gübrelemesi, tane kalitesini, doğrudan tane büyüklüğünü ve tanede biriktirilen protein miktarını etkilediği ve potansiyel tane büyüklüğünün ise hasatta kuru maddeye dönüştürüldüğü bildirilmiştir. Al-Harbi vd. (2008), farklı azot dozlarında yetiştirdikleri domates bitkilerinin tohum kalite özelliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, azot dozunun artmasıyla hem fide yaş hem de kuru ağırlığının arttığı belirlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Eskişehir ekolojik koşullarında farklı biçim şekilleri ve azot dozlarının tek yıllık çimin tohum verim öğeleri ve çimlenme özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Ekimler 1 Mart 2018 tarihinde yapılmıştır. Bitkiler 10-15 cm uzunluğa eriştiğinde biçim işlemi yapılmış ve üst gübreler uygulanmıştır. 15 Temmuz 2018 tarihinde de hasat işlemi yapılmıştır.

Denemenin biçim ve gübre uygulaması dışında diğer bakım işlemlerine müdahale edilmemiştir. Ekim, bakım ve sulama gibi temel konularda çiftçi uygulaması dikkate alınmıştır. Bu bölgede ekimler sık yapılmakta ve fazla miktarda tohumluk kullanılmaktadır. Ayrıca, ekim tarihi bölgede değişkenlik göstermekte ve şubat başına kadar çekilmektedir. Erken yapılan ekimlerde serin mevsim bitkisi olan tek yıllık çim serin dönemlerde ve ilkbahar yağışlarını da kullanarak daha iyi gelişmekte ve tohum veriminin 200-250 kg/da civarında olduğu ifade edilmektedir. Sulama kanallarına suyun düzenli şekilde verilmemesinden dolayı geç ekimlerde sulama ihtiyacı karşılamadığı zaman verim kayıpları oluşmaktadır.

Biçim ve azotlu gübreleme uygulamalarının buğdaygillerde sap ve kardeş gelişimini olumlu yönde etkilediğine dair birçok bulgu vardır. Bu çalışmada, biçim uygulamaları tohum verim öğeleri ve çimlenme özellikleri üzerine önemli bir etki yapmamıştır. Bununla birlikte, toprak kuruduğu zaman erken ilkbaharda kaba yem ihtiyacı olan işletmeler için tohum üretim alanları önemli bir yem kaynağı oluşturabilir. Azot uygulamalarında ise fertil kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından 10-20 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. Tohum veriminde ise en yüksek değerler 10 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş ve bu değer sonrasında verimler düşmüştür.

İyi bir çıkış yüksek çimlenme oranı ile yakından ilgilidir. Bitkinin gelişim döneminde uygulanan azot miktarına bağlı olarak tohum iriliği ve biriktirilen protein miktarının değiştiğiyle ilgili bulgular mevcuttur. Bu çalışmada, toplam çimlenme yüzdesi üzerine biçim şekli ve azot dozlarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, 2. gün

çimlenme oranları ve ortalama çimlenme süresi bakımından biçilmeyen parsellere 20 kg/da azot uygulaması sonucu en iyi değerler elde edilmiştir.

Sonuç olarak, tek yıllık çimde biçme ve azotlu gübre uygulamalarından elde edilen bulgular geçmiş çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Erken ilkbaharda biçmenin veya otlatmanın tohum üretimi üzerine olumsuz bir etkisi olmamıştır. En yüksek tohum verimi 10 kg/da saf N uygulamasından elde edilmiş ve bu doz sonrasında verim kayıpları yaşanmıştır. Tek yıllık çim üzerinde yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen tohumların toplam çimlenme yüzdeleri arasında bir fark oluşmamıştır. 2. gün çimlenme oranları ve ortalama çimlenme süresi bakımından ise en iyi sonuçlar biçilmeyen parsellere 20 kg/da N uygulaması sonucu elde edilmiştir.

Ülkemizde, Eskişehir, özellikle tek yıllık çim tohumluğu üretiminde önemli merkezlerden bir tanesidir. Bununla birlikte, üretim yapılan alanların büyük bölümünün toprak organik maddesi %1-1.5 arasında ve verim seviyeleri düşük topraklardan oluşmaktadır. Yüksek kaliteli tohumluk ürün elde etmenin yolu toprakların bitki besin maddeleri yönünden yeterli hale getirilmesidir. Bu nedenle farklı organik madde kaynaklarının (hayvan gübresi, tavuk gübresi ve yeşil gübreleme) tek yıllık çimin tohumluk üretimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi faydalı olacaktır.

Bölgede tek yıllık çimde ana ürün tohumluk üretimi için ekim tarihleri farklılık göstermektedir. Özellikle, yağışın ve sulamanın düzenli olmadığı bölgelerde geç ekimler verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle farklı ekim zamanlarını içine alan bir çalışma planlanması yararlı olacaktır. Ayrıca, bu bölgede tohumluk üretimi için ekimler çok sık ve tohumluk miktarı fazladır. Tohumluk üretimi için tohum miktarının ve sıra arası mesafelerin tekrar gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

Birçok çalışmada, tek yıllık çimde üniform bir olgunlaşma olmadığı için hasat sırasında tohum dökülmesinin olduğu ve bu nedenle hasat kayıplarının çok yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu bölgede de özellikle tohum dökülmesine bağlı olarak hasat kayıpları yaşanmaktadır. Bu sorunların aşılması için özellikle olgunlaştırmayı hızlandırıcı bazı defoliant maddeleri kullanılmaktadır. Ülkemizde, bu tarz maddelerin kullanımıyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle, tek yıllık çimde tohumluk üretimi için bu maddelerin

kullanımına ve tohumluk üretimine etkisine yönelik çalışmalar planlanmalıdır. Her şeyden önce sonuçların güvenilirliği açısından bu çalışmanın yıl tekrarının yapılmasında fayda vardır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim, 2018, İtalyan Çimi (Ryegrass) Yem Bitkisi Yetiştiriciliği, https://igdir.tarimorman.gov.tr/Haber/322/İtalyan-Cimi-_Ryegrass_-Yem-Bitkisi-Yetistirciligi, erişim tarihi: 21.05.2019.
- Anonim, 2019 a, Süt Raporu, <https://www.tmmob.org.tr/icerik/zmo-2018-sut-raporunu-acikladi>, erişim tarihi: 11.11.2019
- Anonim, 2019 b, Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Hayvancilik/Buyukbas-Hayvancilik>, erişim tarihi: 08.11.2019.
- Anonim, 2019 c, Tarla Bitkileri Tohumları Süt otu Ryegrass, http://www.tohumturk.com/urun/2715/udine_sut_otu_tohumu.aspx, erişim tarihi: 08.11.2019.
- Anonim, 2019 d, Yem Bitkileri, Çim, <https://www.amasyadsyb.org/sut/yembitki/5>, erişim tarihi: 08.11.2019.
- Anonim, 2019 e, İtalyan Çimi, <https://www.sorhocam.com/konu.asp?sid=3757&italyan-cimi.html>, erişim tarihi: 08.11.2019.
- 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, Bursa, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 182, Vipaş A.Ş., 58, s.1, 186, 187, 426.
- Açıkgöz, E., Altınok, R. H. S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., 2005, Yem bitkileri üretimi ve sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, s. 503-518.
- Akgül, F., 2001, Ankara şartlarında farklı sıra aralığı ile ekim ve azotla gübrelemenin tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)'in ot verimi ve kalitesine etkileri, Yüksek lisans tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 47 s. (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Alatürk, F., 2018, Tohum ve ot üretimi amacıyla buğday yetiştiriciliği üzerine farklı biçim sayısı ve yüksekliklerinin etkileri, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, s. 219-225
DOI: 10.33202/comuagri.433202.
- Al-Harbi, A. R., Wahb-Allah, M. A., Abu-Muriefah, S. S., 2008, Salinity and nitrogen level affects germination, emergence, and seedling growth of tomato, International Journal of Vegetable Science, 14, 4, p. 380-392, DOI: 10.1080/19315260802371369.
- Alvim, M. J., Moojen, E. L., 1984, Effects of sources and rates of nitrogen and management practices on production and quality of Italian ryegrass forages, Herbage Abst, 56, 387, p. 3226.
- Avcıoğlu, R., 1997, Çim Tekniği, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova – İzmir, s.131.
- Bahmani, I., Thom, E. R., Matthew, C., Lemaire, G., 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, p. 123-133.
- Bartholomew, P. W., 2015, Timing of nitrogen fertilizer application for annual ryegrass overseeded into unimproved perennial warm-season pasture, Crop, Forage Turfgrass Management, 1,1, DOI: 10.2134/cftm2013.0018.
- Bıçakçı, E., Mevlüt, T., 2018, Isparta koşullarında farklı azot dozlarının tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkisi, Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 4, 1, s. 70-76.
- Cookson, W. R., Rowarth, J. S., Cameron, K. C., 2000, The response of a perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) seed crop to nitrogen fertilizer application in the absence of moisture stress, Grass and Forage Science, 55, 4, p. 314-325.
- Çelen, A.E., 1991, Ege bölgesi koşullarında italyan çimi (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*)'nden yararlanma olanakları, Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi Basımevi, s. 424-429.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çetin, R., 2017, Tokat-Kazova şartlarında tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* L.) azotlu gübrelemenin ot verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 59 s.
- Çolak, E., 2015, Azotlu gübre dozlarının tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* L.) çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63 s.
- Çolak, E., Sancak, C., 2016, Azotlu gübre dozlarının italyan çimi (*Lolium italicum* L.) çeşitlerinin ot verimi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25, 1, s. 58-66.
- Çolak, E., Sancak, C., 2017, Azotlu gübre dozlarının italyan çimi (*Lolium italicum* L.) çeşitlerinin ot kalitesine etkisi, Mediterranean Agricultural Sciences, 30, 3, s. 245-251.
- Davis, J. H., Griffith, S. M., Horwath, W. R., Steiner, J. J., Myrold, D. D., 2006, Fate of nitrogen-15 in a perennial ryegrass seed field and herbaceous riparian area, Soil Science Society of America Journal, 70, 3, p. 909-919.
- DeFilippi, J. M., Hampton, J. G., Rolston, M. P., Rowarth, J. S., 1996, Effect of nitrogen and irrigation on blind seed disease in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cv. Grasslands Nui, Journal of Applied Seed Production, 14, p. 81-83.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotları - II.), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295.
- Eckard, R. J., Bartholomew, P. E., Tainton, N. M., 1995, The yield response of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) to varying nitrogen fertilizer application strategies, South African Journal of Plant and Soil, 12, 3, p. 112-116.
- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H. H., 1994 , Tarla Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1385, Ders Kitabı:399, s.211.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ellis, R. H., Roberts, E. H., 1981, The quantification of ageing and survival in orthodox seeds, *Seed Science and Technology*, 9, p. 373-409.
- Ellis, R. P., Marshall, B., 1998, Growth, yield and grain quality of barley (*Hordeum vulgare* L.) in response to nitrogen uptake: II. Plant development and rate of germination, *Journal of Experimental Botany*, 49, 323, p. 1021-1029.
- Eryuce, N., Aydın, S., 1993, The effects of different nitrogen, phosphorus, potassium fertilizer application on tomato seed properties, In *Optimization of Plant Nutrition, Developments in Plant and Soil Sciences*, 53, p. 435-438.
- Fairey, N. A., Lefkovitch, L. P., 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, 2, p. 265-271.
- Gökkuş, A., 1994, Türkiye'nin kaba yem üretiminde çayır mera ve yem bitkilerinin yeri ve önemi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25, 2, s. 250-261.
- Griffith, S. M., 1992, Changes in post-anthesis assimilates in stem and spike components of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), I. Water soluble carbohydrates, *Annals of Botany*, 69, 3, p. 243-248.
- Gültekin, R., 2008, Çiftlik gübresinin farklı form ve dozlarının Çukurova bölgesi koşullarında tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)'in ot ve tohum verimi ile ot kalitesine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 125 s.
- Gümüş, E., Çınar, H., 2016, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği sığır eti sektörlerinin karşılaştırılması ve dış ticaret açısından değerlendirilmesi, *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5, 2, s. 177-183.
- Hampton, J. G., 1987, Effect of nitrogen rate and time of application on seed yield in perennial ryegrass cv. Grasslands Nui, *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 15, 1, p. 9-16.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hara, Y., Toriyama, K., 1998, Seed nitrogen accelerates the rates of germination, emergence, and establishment of rice plants, *Soil Science and Plant Nutrition*, 44, 3, p. 359-366.
- Hart, J. M., Mellbye, M. E., Young, W. C., Silberstein, T. B., 2011, Annual Ryegrass Grown for Seed, OSU Extension Catalog, <https://catalog.extension.oregonstate.edu/em8854>, erişim tarihi: 07.11.2019.
- Herron, G. R., 1975, Influence of grazing and nitrogen fertilization on winter growth, seed and straw production of *Lolium multiflorum* Lam., Master thesis, Oregon State University, Master of Science in Agronomic Crop Science, 60 p.
- ISTA, 2018, International Rules for Seed Testing, International Seed Testing Association, Basserdorf, Switzerland.
- İnce, İ., 2000, Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen italyan çiminde (*Lolium multiflorum* L.) farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının yeşil ot ve tohum verimine etkileri, Yüksek Lisans tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45 s.
- Kallenbach, R., Massie, M., Crawford, R., 2003, Nitrogen fertilization strategies for annual ryegrass pastures, University of Missouri Extension.
- Kesiktaş, M., 2010, Karaman' da farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının italyan çimi (*Lolium multiflorum westervoldicum* caramba)'nin yem verimlerine etkileri, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 48 s. (yayımlanmamış).
- Kuşvuran, A., Tansı, V., 2005, Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* cv. Caramba)'in ot ve tohum verimine etkisinin saptanması, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 2, s. 797-802.
- Kusvuran, A., 2011, The effects of different nitrogen doses on herbage and seed yields of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* cv. caramba), *African Journal of Biotechnology*, 10, 60, p. 12916-12924.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kuşvuran, A., Kaplan, M., Nazlı, R. İ., 2014, Effects of mixture ratio and row spacing in hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) intercropping system on yield and quality under semiarid climate conditions, Turkish Journal of Field Crops, 19, 1, p. 118-128.
- Martin, T., Oswald, O., Graham, I. A., 2002, Arabidopsis seedling growth, storage lipid mobilization, and photosynthetic gene expression are regulated by carbon: nitrogen availability, Plant Physiology, 128, 2, p. 472-481.
- Monaco, T. A., MacKown, C. T., Johnson, D. A., Jones, T. A., Norton, J. M., vd., 2003, Nitrogen effects on seed germination and seedling growth, Journal of Range Management Archives, 56, 6, p. 646-653.
- Nizam, İ., 2009, Azotlu gübrelemenin çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.)'in tohum verimi ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 2, s. 111-120.
- Orak, A., Demirhan, F., 2016, Önemli bazı tek yıllık baklagil ve buğdaygil türlerinde karışım oranlarının ve gübre dozlarının saptanması, NKUBAP.00.24.AR.14.10 nolu proje, 79 s.
- Oskouie, B., Divsalar, M., 2011, The effect of mother plant nitrogen on seed vigour and germination in rapeseed, Journal of Agricultural and Biological Science, 6, 5, p. 49-56.
- Özkan, U., Şahin Demirbağ, N., 2016, Türkiye' de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu, Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi, 9, 1, s. 23-27.
- Özköse, A., Acar, R., 2018, Tek Yıllık Çim: İtalyan Çimi, Tarlasera Dergisi, s. 78-80.
- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K., 2012, Ruminant beslemede Karamba (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) otunun kullanımı, Hayvansal Üretim, 53, 1, s. 21-26.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., 1999, Erken gelişme dönemlerindeki biçme uygulamalarının kışlık buğday genotiplerinde verim ve verim unsurlarına etkisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30, 2, s. 131-138.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Parlak, A. Ö., Akgül, F., Gökkuş, A., 2007, Ankara şartlarında farklı sıra aralığı ile ekim ve azotlu gübrelemenin tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) ot verimi ve kalitesine etkileri, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 139-142.
- Pavinato, P. S., Restelatto, R., Sartor, L. R., Paris, W., 2014, Production and nutritive value of ryegrass (cv. Barjumbo) under nitrogen fertilization, *Revista Ciência Agronômica*, 45, 2, p. 230-237.
- Rolston, M. P., Archie, W. J., Rumball, W., 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, 1, p. 87-92.
- Rolston, M. P., McCloy, B. L., Trethewey, J. A. K., Chynoweth, R. J., 2010, Removing early spring emerged reproductive growing points enhances seed yield of Italian ryegrass, *Agronomy New Zealand*, 40, p. 133-139.
- Rolston, M. P., Chynoweth, R. J., Vreugdenhil, S. R., Gunnarsson, A. M., 2018, Ryegrass seed production in New Zealand: achieving 3000+ kg/ha yields, *Agronomy New Zealand* 48, p. 115-123.
- Rowarth, J. S., Archie, W. J., Baird, D. B., 1993, Nitrogen requirements for Italian ryegrass seed production, In *Plant Nutrition—from Genetic Engineering to Field Practice, Developments in Plant and Soil Sciences*, Springer, Dordrecht, p. 513-516.
- Rowarth, J. S., Boelt, B., Hampton, J. G., Marshall, A. H., Rolston, M. P., vd., 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, p. 105-114.
- Rowarth, J. S., Cookson, W. R., Williams, P. H., Cameron, K. C., Falcinelli M., vd., 1999, Fate of nitrogen in ryegrass seed crops—can we alter destiny? In *Herbage seed as a key factor for improving production and environmental quality, Proceedings Fourth International Herbage Seed Conference*, p. 91-95.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Schuurman, J. J., Knot, L., 1974, The effect of nitrogen on the root and shoot development of *Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*, Netherlands Journal of Agricultural Science, 22, p. 82-88.
- Serin, Y., Tan, M., Şeker, H., 1996, Azotla gübreleme ve ekim oranının tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)’de ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri, Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, s. 732-738.
- Serin, Y., Tan, M., 1999, Buğdaygil Yem Bitkileri Tarımı, Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, No: 1, s. 35-39.
- Simic, A., Vuckovic, S., Kresovic, M., Vrbnicanin, S., Bozic, D., 2009, Changes of crude protein content in italian ryegrass influenced by spring nitrogen application, Biotechnology in Animal Husbandry, 25, 5-6, p. 1171-1179.
- Simić, A. S., Vučković, S. M., Ćupina, B. T., Krstić, Đ. B., Stanisavljević, R. S., vd., 2010, Impact of management practices on Italian ryegrass seed quality, Journal of Agricultural Sciences, 55, 2, p. 131-140.
- Simić, A., Vučković, S., Sokolović, D., Stanisavljević, R., Mandić, V vd., 2012, Response of Italian ryegrass seed crop to spring nitrogen application in the first harvest year, African Journal of Biotechnology, 11, 26, p. 6826-6831.
- Songa, W., Ronno, W. K., 1995, Production constraints of beans in the semi-arid eastern Kenya with special reference to charcoal rot, In Breeding for disease resistance with emphasis on durability, Proceedings of a regional workshop for eastern, central and southern Africa, held at Njoro, Kenya, Wageningen Agricultural University, 2-6, p. 251-255.
- 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.
- Tuncel, E., Ak, İ., Şahan, Ü., Koyuncu, M., 1997, Hayvan Yetiştirme, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:71, s. 2.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Turan, Z., Şanver, D., Öztürk, K., 2017, Türkiye’de hayvancılık sektöründen süt inekçiliğinin önemi ve yurt içi hasılaya katkısı ve de dış ülkelerle karşılaştırılması, Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10, 3, s. 60-74.
- TÜİK, 2018, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim Verileri, <http://www.tuik.gov.tr>.
- Türkmen, E., 2018, Azotlu gübre kullanımını azaltmak amacıyla bazı baklagil yem bitkileri ile tek yıllık çimin yalın ve karışık ekimlerinin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 70 s.
- Uygun, V., 1994, Farklı ekim normu sıra arası ve karışım oranında italyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) ve iskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrium* L.) karışımlarının bazı morfolojik ve tarımsal karakterleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans tezi, Tekirdağ.
- Yari, L., Aghaalikani, M., Khazaei, F., 2010, Effect of seed priming duration and temperature on seed germination behavior of bread wheat (*Triticum aestivum* L.), ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 5, 1, p. 1-6.
- Yolcu, H., Tan, M., 2008, Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış, Tarım Bilimleri Dergisi, 14, 3, s. 303-312.
- Young, W. C., 1988, Seed yield and yield components of Pennfine perennial ryegrass as influenced by time of spring N and chemical dwarfing, Ph.D. thesis, Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Young, W. C., Youngberg, H. W., Chilcote, D. O., 1996, Spring nitrogen rate and timing influence on seed yield components of perennial ryegrass, Agronomy journal, 88, 6, p. 947-951.
- Youngberg, H., 1980, Techniques of seed production in Oregon, In: Hebblethwaite P. D., ed., Seed production, London, Butterworth, p. 203-213.