

Farklı Azot Dozlarının İtalyan Çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Semih ÖZDEMİR¹, Emine BUDAKLI ÇARPICI², Barış Bülent AŞIK³

¹Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, ²Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa, ³Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa

✉: ebudakli@uludag.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, farklı azot dozlarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Bursa koşullarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Araştırmada yedi farklı azot dozu (0, 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg da⁻¹) uygulanmış ve tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede bitkisel materyal olarak Caramba çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada bitki boyu, SPAD değeri, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranı özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; azot dozları bitki boyu, SPAD değeri, ham protein oranı ve verimi, NDF, yeşil ot verimi ve kuru madde verimi üzerine etkili olmuştur. Bursa ve benzer koşullarda italyan çimi yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli yem elde etmek için 50 kg da⁻¹ azot dozu kullanılması önerilebilir.

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi: 06.08.2018

Kabul Tarihi : 03.09.2018

Anahtar Kelimeler

Azot,
İtalyan çimi,
Ham protein,
SPAD,
Verim

Araştırma Makalesi

The Effects of Different Nitrogen Doses on Forage Yield and Quality of Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba)

ABSTRACT

This research was conducted to investigate the effects of different nitrogen doses on the yield and quality of annual ryegrass (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) at the Agricultural Application and Research Center of Agriculture Faculty, Uludağ University under Bursa conditions in 2015-2016 and 2016-2017. Seven nitrogen dose (0, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 kg N da⁻¹) was applied in the experiment with three replications using Randomized Complete Block Design. Caramba variety of annual ryegrass was used as a plant material in this study. In the research, some characters such as plant height, SPAD value, forage yield, dry matter yield, crude protein ratio, crude protein yield, ADF and NDF ratios were investigated. According to the results; nitrogen doses were effective on plant height, SPAD value, crude protein ratio and yield, NDF, forage yield and dry matter yield. It is advisable to use 50 kg da⁻¹ nitrogen dose to obtain high yield and quality in annual ryegrass cultivation in Bursa and similar conditions.

Article History

Received : 06.08.2018

Accepted : 03.09.2018

Keywords

Nitrogen,
Annual ryegrass,
Crude protein,
SPAD,
Yield

Research Article

To cite: Özdemir S, Budaklı Çarpıcı E, Aşık BB 2019. Farklı Azot Dozlarının İtalyan Çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. KSÜ Tar Doğa Derg 22(1): 131-137, DOI : 10.18016/ksutarimdog.vi.437556

GİRİŞ

Günümüzde kaliteli, ucuz ve yüksek verimli kaba yem kaynağı olarak kullanılabilecek önemli kültür yem bitkileri geliştirilmiştir. Bunlardan biri de italyan çimi

(*Lolium multiflorum*)'dir. Gelişmiş ülkelerde hayvancılıkta yaygın olarak kullanılan italyan çiminin özellikle Caramba çeşidi; geniş yapraklı, lezzetli, protein, kuru madde ve kolay çözünen karbonhidratlar ile mineral maddeler bakımından zengin bir yem

bitkisidir. Ayrıca, biçim zamanına kadar bitki gövdesinin kolay sertleşmeden taze kalması gibi özellikleri sebebiyle ülkemiz hayvancılığının kaba yem sorununu çözmede yardımcı bir bitki olarak ön görülmektedir. Ruminantlara genelde biçilerek taze şekilde veya otlatılarak yedirilen Caramba, kuru otu ve silajı yapılarak da kullanılmaktadır (Özkul ve ark. 2012). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine baktığımızda, ülkemizde italyan çimi ekim alanı ve yeşil ot üretimi sırasıyla 2014 yılında 4,832 da ve 17,023 t da⁻¹, 2015 yılında 15,196 da ve 58,046 t da⁻¹, 2016 yılında ise 48,001 da ve 210,935 t da⁻¹ olmuştur (TÜİK, 2017). Yem bitkilerinden beklenen verim ve kaliteyi elde etmek için bitkiler, ihtiyaç duyduğu dönemde, uygun çeşit ve dozda gübrelere gübrelenmelidir. Gübreleme, verimin yanında otun kalitesi ve hayvan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bitkilerde besin maddelerinden en önemlisi olan azot, kuru maddenin büyük bölümünü oluşturmaktadır. Ayrıca, azot bitkilerde protein, klorofil, enzim ve vitaminlerin yapısında bulunmaktadır. Buğdaygillerde en fazla kullanılan besin maddesi azottur. Uygun miktarda verilen azotlu gübreler buğdaygillerde protein oranını artırır, ancak fazla miktarda azot kullanımı bitkilerde nitrat birikimi ve alkaloid oranlarının artışına da yol açar. Buğdaygil yem bitkilerinden biri olan italyan çimi azotlu gübrelenmeye olumlu sonuçlar vermektedir (Çolak, 2015). İtalyan çiminde farklı ekolojilerde sulu ve kuru koşullarda yapılan çalışmalarda yüksek verim ve kalite açısından oldukça farklı sonuçlar edilmiştir. Örneğin; Çelen (1991), Bornova koşullarında yaptığı çalışmada, italyan çiminde üç ekim zamanı ile dört azot dozunun (0, 5, 10 ve 15 kg N da⁻¹) verim ve bazı verim karakterleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve veriminin azot dozlarından etkilendiğini ve en yüksek verimlerin 15 ve 10 kg da⁻¹ azot dozlarında tespit edildiğini bildirmiştir. Şeker (1992), Erzurum koşullarında farklı tohum miktarı ve azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg N da⁻¹) etkilerini araştırmış ve çalışmada azot dozu arttıkça kuru madde verimi, ham protein oranı ve veriminin arttığını, en yüksek kuru madde ve ham protein verimlerinin 20 kg N da⁻¹, en yüksek ham protein oranının ise 25 kg N da⁻¹ dozundan elde edildiği tespit edilmiştir. İnce (2000), Şanlıurfa koşullarında 1999-2000 yıllarında yaptığı çalışmada, farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg N da⁻¹) italyan çiminin ot ve tohum verimi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada, en yüksek bitki boyu (96,17 cm), yeşil ot verimi (2509,2 kg da⁻¹) ve kuru ot verimi (567,3 kg da⁻¹) 15 kg N da⁻¹ dozunda bulunmuştur. Kuşvuran ve Tansı (2005), Çukurova koşullarında 2002 yılında yaptıkları bir çalışmada, farklı biçim sayısı ve azot dozlarının (15, 20 ve 25 kg N da⁻¹) ot verimi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, azot dozlarının bitki

boyu (72,82-74,43 cm), yeşil ot verimi (2984,13-3097,42 kg da⁻¹), kuru ot verimi (670,17-677,00 kg da⁻¹) ve ham protein verimi (101,00-112,71 kg da⁻¹) üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Parlak ve ark. (2007), Ankara şartlarında 2000-2002 yıllarında farklı sıra aralığı ve farklı dozlarda azotlu gübrelenmenin (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N da⁻¹) italyan çiminde ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek yeşil ot (1162,72 kg da⁻¹), kuru madde (383,64 kg da⁻¹) ve ham protein (79,89 kg da⁻¹) veriminin 20 kg da⁻¹ azot uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir. Vrbničanin ve ark. (2008), Sırbistan koşullarında 2005-2006 yıllarında yaptıkları çalışmada azot dozu arttıkça italyan çiminde SPAD değerinin artış gösterdiğini ve en yüksek değer 15 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiğini bildirmişlerdir. Kunelius ve Boswall (2009), Kanada'da italyan çiminden yüksek ot verimi elde edebilmek için toplam 23,5-29,5 kg da⁻¹ azot uygulanmasının gerektiğini bildirmişlerdir. Simić ve ark. (2009), Sırbistan koşullarında 2006-2008 yılları arasında yaptıkları çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 5, 10 ve 15 kg da⁻¹) italyan çiminin ot verimi ve ham protein oranında yıldan yıla farklı sonuçlara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, en yüksek kuru ot verimi birinci yıl 5 kg N da⁻¹, ikinci yıl 15 kg N da⁻¹ ve üçüncü yıl ise 10 kg da⁻¹ azot dozundan elde edilmiştir. Kesiktaş (2010), Karaman koşullarında 2008-2009 yıllarında yürüttüğü çalışmada, en uzun bitki boyu (69,4 ve 71,6 cm) ile en yüksek kuru ot verimi (503,8 ve 550,2 kg da⁻¹) 10 ile 15 kg N da⁻¹; en yüksek yeşil ot verimi (1814,5 kg da⁻¹) ile en yüksek ham protein oranı (% 13,6) ve verimi (107,0 kg da⁻¹) ise 15 kg da⁻¹ azot uygulamalarından elde edilmiştir. Fessehazion ve ark. (2011), Güney Afrika koşullarında 2007-2008 yıllarında yürüttükleri denemede, 2007 yılında üç farklı azot dozunun (0, 3 ve 6 kg N da⁻¹), 2008 yılında ise dört farklı azot dozunun (0, 2, 4 ve 6 kg N da⁻¹) ele almışlardır. Araştırmacılar, 2007 yılında en yüksek kuru madde verimini (1561 kg da⁻¹) 6 kg N da⁻¹, 2008 yılında ise en yüksek kuru madde verimini (1300 ve 1380 kg da⁻¹) 4 ve 6 kg N da⁻¹ uygulamalarından elde etmişlerdir. Araştırmada en yüksek ham protein oranı her iki yılda da 6 kg N da⁻¹ dozunda tespit edilmiştir. Kuşvuran (2011), Çukurova koşullarında 2003-2005 yıllarında yaptığı çalışmada, sekiz farklı azot dozunun (15, 23, 31, 39, 47, 55, 63 ve 71 kg N da⁻¹) italyan çiminde ot ve tohum verimi üzerine etkilerini incelediği çalışmada; en yüksek bitki boyu 47 kg N da⁻¹, en yüksek yeşil ot verimi 47, 55 ve 71 kg N da⁻¹, en yüksek kuru ot verimi 55 kg N da⁻¹, en yüksek ham protein oranı 47 kg N da⁻¹ ve en yüksek ham protein verimi ise 47, 55, 63 ve 71 kg N da⁻¹ dozlarından elde edilmiştir. Yu-lan ve ark. (2013), Çin koşullarında yaptıkları araştırmada, artan azotlu gübrelenmenin SPAD değerini, klorofil içeriğini ve yeşil ot verimini önemli derecede artırdığını, ayrıca SPAD değeri ile klorofil içeriği, klorofil içeriği ile yeşil ot verimi ve

SPAD değeri ile yeşil ot verimi arasında pozitif korelasyonların olduğunu belirlemişlerdir. Pavinato ve ark. (2014), Brezilya koşullarında 2009-2010 yıllarında, italyan çiminde farklı azot dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg N da⁻¹) verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, azot dozunun artmasıyla kuru madde ve ham protein veriminin arttığı, en iyi sonuçların ise 12 kg N da⁻¹ dozundan alındığı belirtilmiştir. Çolak (2015), Ankara koşullarında 2008-2009 yıllarında iki yıl süreyle yürüttüğü çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg N da⁻¹) italyan çimi çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada yüksek ve kaliteli verim için 8 kg da⁻¹ azot dozunun uygun olduğunu rapor etmiştir.

Bu çalışmada; Bursa koşullarında farklı azot dozlarının, italyan çiminin (*Lolium multiflorum* westerwoldicum Caramba) ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Bu araştırma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında 2015-2016 ve 2016-2017 vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Deneme alanının rakımı 101 m, koordinatları ise 40° 13' kuzey enlem ve 28° 51' doğu boylam derecelerdir.

Denemenin yürütüldüğü 2015-2016 ve 2016-2017 dönemleri ile uzun yıllar ortalamasına (1975-2014) ait 11 aylık (Ekim-Ağustos) toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2016 ve 2017). Aylık toplam yağış miktarı denemenin yürütüldüğü her iki yılda da uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur. Aylık ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasında 14.10 °C iken 2015-2016 yetiştirime döneminde 15.90 °C ve 2016-2017 yetiştirime döneminde ise 14.26 °C olarak gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama oransal nem değerleri ise uzun yıllar ortalamasında % 64.77 iken,

2015-2016'da % 70.48 ve 2016-2017'de ise % 71.98 olmuştur.

Deneme alanının değişik yerlerinden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarları'nda analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; denemenin yürütüldüğü alanın toprağı killi-tınlı bünyeye sahip olup pH yönünden hafif alkali, tuz içeriği yününden ise tuzsuz bir topraktır. Ayrıca, az kireçli, organik madde kapsamı iyi, alınabilir fosfor içeriği fazla ve potasyum içeriği ise çok azdır.

Araştırmada bitki materyali olarak, Ulusoy Tohumculuk'tan temin edilen italyan çiminin Caramba çeşidi kullanılmıştır. Denemede yedi farklı azotlu gübre dozu (0, 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg N da⁻¹) kullanılmıştır. Denemede azotlu gübre kaynağı olarak % 21' lik amonyum sülfat ve % 33' lük amonyum nitrat kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede sıra arası 20 cm olmak üzere her bir parsel 6 sıradan oluşmuştur. Sıra uzunluğu 5 m olup parsel büyüklüğü 6 m² (1,2 m x 5 m)'dir. Denemede parsel ve blok aralarında 2 m boşluk bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 387,6 m² (20,4 m x 19 m)'dir.

Denemede 20 cm sıra aralığı ile açılan çizilere 19 Ekim 2015 ve 16 Ekim 2016 tarihinde elle ekim yapılmıştır. Denemede, dekara kullanılan tohumluk miktarı 3 kg (Kesiktaş, 2010) olup tohumluğun çimlenme oranı dikkate alınarak tohumluk miktarı 3.2 kg olarak belirlenmiştir. Ekimle birlikte kontrol parseli hariç diğer parsellere 5 kg N/da hesabı ile amonyum sülfat verilmiş (Kuşvuran ve Tansı, 2005) ve ardından deneme alanından merdane geçirilip, çıkışı sağlamak için yağmurlama sulama yapılmıştır. Gübrelerin geriye kalan miktarları beş eşit parçaya bölünmüş ve kardeşlenme, birinci biçim, ikinci biçim, üçüncü biçim ve dördüncü biçimden sonra uygulanmıştır.

Çizelge 1. 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme dönem ile uzun yıllar (1975-2014) ortalamasına ait 11 aylık toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Oransal Nem (%)		
	UYO	2015-2016	2016-2017	UYO	2015-2016	2016-2017	UYO	2015-2016	2016-2017
Ekim	75.50	93.20	15.8	15.00	16.40	15.8	68.70	83.72	74.6
Kasım	79.90	26.40	51.0	10.50	12.70	10.9	69.30	78.05	71.6
Aralık	100.80	3.00	110.6	7.20	5.60	3.0	68.70	76.60	82.4
Ocak	82.90	157.50	81.6	5.50	5.30	3.5	70.00	79.70	76.5
Şubat	70.70	86.20	17.6	6.10	11.30	7.8	68.70	74.20	69.5
Mart	66.10	80.92	25.0	8.60	11.10	10.3	67.70	70.00	76
Nisan	66.00	23.10	47.8	13.00	16.30	12.9	66.10	64.50	69.6
Mays	43.40	73.80	81.0	17.40	18.40	18.0	62.00	70.10	72.8
Haziran	36.50	32.40	60.2	22.50	25.00	23.1	57.80	58.90	71.2
Temmuz	17.70	0.20	7.8	24.80	26.30	26.0	56.20	56.70	62.0
Ağustos	13.80	8.60	1.8	24.50	26.50	25.6	57.30	62.90	65.6
Top./Ort.	653.30	585.32	500.2	14.10	15.90	14.26	64.77	70.48	71.98

UYO : Uzun yıllar ortalaması

Denemede, biçimler başaklanma başlangıcı döneminde tırpanla yapılmıştır. Her iki yılda da toplam beş biçim alınmıştır. Her biçimden sonra gübre uygulanmış ve ardından yağmurlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Biçim öncesinde 10 bitkide bitki boyu ölçülmüş ve ardından her bitkide ana sap üzerinde üstten ikinci, üçüncü ve dördüncü yapraklarında klorofil metre cihazı ile (SPAD-502 Minolta) SPAD değerleri okunmuştur (Vrbničanin ve ark. 2008). Her biçim döneminde parsellerin kenarlarında birer sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan 3,2 m² (0,8x4 m) alan tırpanla 10 cm anız kalacak şekilde biçilerek yeşil ot verimleri hesaplanmıştır. Biçim zamanında her parselden parseli temsil edecek şekilde yaklaşık 500 g yeşil ot örneği alınarak kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulmuş ve ardından kuru madde verimleri tespit edilmiştir. Kurutulan örnekler öğütülmüş ve öğütülen örneklerde Kjeldahl yöntemi ile azot analizi yapıldıktan sonra edilen sonuçlar 6,25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Denemede, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) analizleri ise Goering ve Van Soest (1970) tarafından bildirilen yöntemle göre ANKOM 200/220 cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Elde edilen veriler, 'Tesadüf Blokları Deneme Deseni' ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (Turan, 1995). Hesaplamalar JUMP paket programında yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde Asgari Önemli Fark (AÖF) testinden yararlanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Varyans analiz sonuçlarına göre 2015-2016 ve 2016-2017 vejetasyon döneminde farklı azot dozlarının otun ADF içeriği hariç incelenen tüm özellikler üzerine etkisi istatistiki anlamda farklılıklar göstermiştir ($p \leq 0.01$). Yılların kuru madde verimi ve ham protein oranı üzerine etkisi çok önemli çıkmıştır ($p \leq 0.01$). Çizelge 2 ve Çizelge 3'den de görüldüğü gibi iki yıllık birleştirilmiş verilerde de ADF oranı hariç incelenen tüm özellikler üzerine azot dozlarının etkisi çok önemli olmuştur ($p \leq 0.01$).

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu değerlerinin hem yılları ayrı değerlendirildiğinde hem de birlikte değerlendirildiğinde 40, 50 ve 60 kg/da N uygulamalarında en uzun bitkiler tespit edilmiştir (Çizelge 2). Araştırmada artan azot dozları bitki boyunu önemli ölçüde artırmıştır. Elde edilen bulgular İnce (2000), Kesiktaş (2010), Kuşvuran (2011) ve Çolak (2015)'in bulgularıyla uyum içerisindedir. Araştırmadan elde edilen bulguların aksine Kuşvuran

ve Tansı (2005) ise azot dozlarının bitki boyunu etkilemediğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar büyük ölçüde ekolojik koşulların farklı olması ve özellikle kullanılan çeşit, azotlu gübre kaynağı ve sulama sıklığından kaynaklanmış olabilir.

SPAD değeri

Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait SPAD değerleri denemenin her iki yılında da azot uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmiş ve genel olarak 40 kg N da⁻¹'a kadar artış göstermiş ve bu seviyeden sonra önemli bir değişim ortaya çıkmamıştır. En yüksek SPAD değerleri ilk yıl 42.00, 41.43 ve 39.47, ikinci yıl 41.06, 40.59 ve 39.36 ile sırasıyla 60, 50 ve 40 kg N da⁻¹'da tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise en yüksek SPAD değeri 41.53 ve 41.01 ile 60 ve 50 kg N da⁻¹'dan elde edilmiştir (Çizelge 2). Vrbničanin ve ark. (2008) azot dozu arttıkça SPAD değerinin de arttığını tespit etmiş, en yüksek değerlerin 15 kg N da⁻¹ dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Yu-lan ve ark. (2013) azot dozu artışının SPAD değerini arttırdığını, SPAD, klorofil ve yeşil ot verimi arasında pozitif korelasyonların olduğunu tespit etmişlerdir.

Ham protein oranı (%)

Otun en önemli kalite kriterlerinden olan ham protein oranı italyan çiminde azot uygulamalarına bağlı olarak artış göstermiş ancak bu artış hem tek yıllık hem de iki yıllık birleştirilmiş verilerde 50 kg N da⁻¹'a kadar sürmüştü ve bu seviyeden sonra ham protein oranı sabit kalmıştır. En yüksek ham protein oranları denemenin ilk yılında % 18.37 ve 17.84, ikinci yılında %19.97 ve 19.39 ve iki yıllık ortalamalarda ise % 19.17 ve 18.61 ile 60 ve 50 kg N da⁻¹'dan elde edilmiştir. Ayrıca ham protein oranı bakımından yıllar arasındaki farklılıklarda önemli çıkmış ve denemenin ikinci yılında ham protein oranı (% 16.68) ilk yıla (% 15.31) oranla daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 2). Azotun italyan çiminde ham protein oranını önemli ölçüde artırdığı birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmiştir. Örneğin; en yüksek ham protein oranı için Şeker (1992) ve Serin ve ark. (1996) 25 kg N da⁻¹, Kallenbach ve ark. (2003) 5,5 kg N da⁻¹, Kuşvuran ve Tansı (2005) 20 ve 25 kg N da⁻¹, Simić ve ark. (2009) ile Kesiktaş (2010) 15 kg N da⁻¹, Fessehazion ve ark. (2011) 6 kg N da⁻¹, Kuşvuran (2011) 47 kg N da⁻¹, Çolak (2015) 16, 20 ve 24 kg N da⁻¹ dozlarını önermişlerdir. Önerilen dozlar arasındaki farklılıklar büyük ölçüde ekolojik koşullar, kullanılan çeşit, azotlu gübre kaynağı ve biçim sayısından kaynaklanabilir.

ADF (%)

Azot dozlarının otun ADF oranı üzerine etkisi hem tek yılarda hem de birleştirilmiş verilerde istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. ADF oranları

denemenin ilk yılında % 30.51-34.16, ikinci yılında % 30.43-34.20 ve iki yıllık birleştirilmiş verilerde ise % 30.47-34.18 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Denemeden elde edilen sonuçların aksine Çolak (2015) azot uygulamasının otun ADF içeriğini değiştirdiğini ve en düşük ADF oranının 4, 8, 16, 20 ve 24 kg N da⁻¹ dozlarından elde edildiğini bildirmiştir. Elde edilen farklı sonuçların çeşit farklılıklarından, kültürel uygulamalardan, ekolojik koşullardan ve özellikle de yapılan biçim sayısından ileri geldiği düşünülebilir.

NDF (%)

Otun önemli kalite kriterlerinden biri olan NDF oranı azot uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmiştir. Genel olarak her iki yılda da kontrol grubunda NDF oranı en düşük olmuş ve azot uygulamasına bağlı olarak NDF oranı başlangıçta artmış, daha sonra 40 kg N da⁻¹'a kadar azalma eğilimi göstermiş ancak sonra tekrar artmıştır. Bunun sonucunda da en düşük NDF oranı 0, 40 ve 50 kg N da⁻¹ uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmamızda tespit ettiğimiz NDF oranları Pavinato ve ark. (2014) ve Çolak (2015) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük olmuştur.

Ham protein verimi (kg da⁻¹)

İtalyan çiminde farklı azot dozlarından elde edilen ham protein verimleri hem tek yıllık verilerde hem de iki yıllık ortalamalarda önemli farklılıklar göstermiştir. Artan azot dozlarına bağlı olarak her iki yılda da ham protein verimi artış göstermiş ve en yüksek değerler hem tek yıllık verilerde hem de iki yıllık ortalamalarda 60 ve 50 kg da⁻¹ elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmada azot uygulaması italyan çiminde ham protein verimini önemli ölçüde artırmıştır. Elde edilen bulgular Alvim ve Moojen, 1984; Çelen, 1991; Şeker, 1992; Serin ve ark., 1996; Parlak ve ark., 2007; Kesiktaş, 2010; Kuşvuran, 2011; Pavinato ve ark., 2014 ve Çolak, 2015'in bulguları ile uyum içerisinde.

Yeşil ot verimi (kg da⁻¹)

Farklı azot dozu uygulamalarının italyan çiminin yeşil ot verimi üzerine etkisi hem tek yıllık hem de iki yıllık ortalama verilerde istatistiki anlamda çok önemli olmuştur. Genel olarak azot dozundaki artış 50 kg da⁻¹'a kadar ot verimini artırmış ancak bundan sonraki ilave azot uygulaması ot veriminde önemli bir artışa neden olmamıştır. En yüksek yeşil ot verimi denemenin ilk yılında 7368.6 ve 7078.8 kg da⁻¹, ikinci yılında 6625.9 ve 6212.3 kg da, iki yılın birleştirilmiş verilerinde ise 6997.3 ve 6645.5 kg da⁻¹ ile 60 ve 50 kg N da⁻¹ uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 3). Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda yüksek verim için önerilen azot dozları da önemli farklılıklar göstermiştir. Örneğin; yüksek yeşil ot verimi için Çelen (1991) 15 ve 10 kg N da⁻¹, İnce (2000) 15 kg N da⁻¹,

Parlak ve ark. (2007) 20 kg N da⁻¹, Kesiktaş (2010) 15 kg N da⁻¹, Kuşvuran (2011) 47,55 ve 71 kg N da⁻¹ ve Çolak (2015) ise 4, 8, ve 12 kg N da⁻¹ dozlarını önermişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine Kuşvuran ve Tansı (2005) azot uygulamasının ot verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılıklar büyük olasılıkla, ekolojik koşullar, çeşit, sulama ve biçim sayısı gibi faktörlerden ileri gelmektedir.

Kuru madde verimi (kg da⁻¹)

Denemede en yüksek kuru madde verimi ilk yıl 1773.9 ve 1644.9 kg da⁻¹, ikinci yıl 1620.3 ve 1449.8 kg da⁻¹ ve iki yıllık ortalamalarda ise 1697.1 ve 1547.3 kg da⁻¹ ile 60 ve 50 kg da⁻¹ azot uygulamalarından elde edilmiştir. Genel olarak artan azot dozları kuru madde verimini artırmıştır. Yıllar arasında kuru madde verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmış ve denemenin ilk yılında ikinci yıla oranla daha fazla kuru madde verimi elde edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmamızda yüksek kuru madde verimi için tespit ettiğimiz azotlu gübre miktarı ile ilgili değerler, bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik, bazılarının ki ile de farklılıklar göstermiştir. Örneğin; yüksek kuru madde verimi için Alvim ve Moojen (1984) ile İnce (2000) 15 kg N da⁻¹, Çelen (1991) birinci yıl 15 kg N da⁻¹, ikinci yıl ise 10 ve 15 kg N da⁻¹, Şeker (1992), Serin ve ark. (1996) ile Parlak ve ark. (2007) 20 kg N da⁻¹, Kesiktaş (2010) 10 ve 15 kg N da⁻¹, Çolak (2015) 4 ve 8 kg N da⁻¹ dozlarından elde etmişlerdir. Diğer taraftan; Kuşvuran ve Tansı (2005) kuru ot veriminin 670,17-677,00 kg da⁻¹ arasında değiştiğini ve azot uygulamaları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Bu çalışma, Bursa koşullarında sulu şartlarda italyan çimi yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için uygulanması gereken azot dozunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. İki yıllık ortalama veriler dikkate alındığında sulu şartlarda azotlu gübrelemenin italyan çiminde ot verimini ve kalitesini artırdığı tespit edilmiştir. İtalyan çiminde yüksek verim ve kaliteli ürün için Bursa ve benzer ekolojik koşullarda 50 kg N da⁻¹ gübre dozu önerilebilir. .

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (KUAP(Z)-2015/58) tarafından desteklenmektedir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz. Ayrıca, bu çalışmanın ilk yıl verileri (2015-2016 yetiştirme dönemi) Semih ÖZDEMİR tarafından Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

Çizelge 2. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait bitki boyu, SPAD değeri, ham protein ve ADF oranlarına ilişkin değerler

Azot dozu (kg/da)	Bitki boyu (cm)			SPAD değeri			Ham protein (%)			ADF (%)		
	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama
0	48,09 ^b	49,29 ^d	48,69 ^d	34,48 d	33,31 ^d	33,89 ^d	12,65 ^d	13,75 ^d	13,20 ^e	34,16	34,20	34,18
10	58,70 ^a	58,55 ^{a-c}	58,62 ^{bc}	36,09 cd	36,18 ^{cd}	36,14 ^c	13,69 ^{cd}	14,88 ^{cd}	14,28 ^d	32,34	32,65	32,49
20	59,63 ^a	57,91 ^{bc}	58,77 ^{bc}	36,07 cd	35,11 ^{cd}	35,59 ^{cd}	14,04 ^{cd}	15,52 ^{bc}	14,78 ^{cd}	32,99	32,89	32,94
30	58,14 ^a	56,89 ^c	57,52 ^c	37,63 bc	36,71 ^{bc}	37,17 ^c	15,00 ^{bc}	16,30 ^{bc}	15,65 ^{bc}	30,51	30,43	30,47
40	61,95 ^a	61,59 ^{a-c}	61,77 ^{ab}	39,47 ab	39,36 ^{ab}	39,42 ^b	15,59 ^b	16,94 ^b	16,26 ^b	31,02	30,61	30,81
50	62,92 ^a	62,99 ^{ab}	62,95 ^a	41,43 a	40,59 ^a	41,01 ^{ab}	17,84 ^a	19,39 ^a	18,61 ^a	31,72	31,35	31,53
60	62,81 ^a	64,20 ^a	63,51 ^a	42,00 a	41,06 ^a	41,53 ^a	18,37 ^a	19,97 ^a	19,17 ^a	31,86	31,62	31,74
Ort.	58,89	58,77		38,17	37,48		15,31 ^b	16,68 ^a		32,09	31,96	
F Değerleri												
Yıl (Y)	-	-	öd	-	-	öd	-	-	**	-	-	öd
Blok (Y)	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd
Azot (A)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	öd	öd	öd
Y x A	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd

*: P≤0,05, **: P≤0,01, öd: önemli değildir.

Her sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 3. Farklı azot dozlarında yetiştirilen italyan çimine ait NDF, ham protein verimi, yeşil ot verimi ve kuru madde verimlerine ilişkin değerler

Azot dozu (kg/da)	NDF (%)			Ham protein verimi (kg da ⁻¹)			Yeşil ot verimi (kg da ⁻¹)			Kuru madde verimi (kg da ⁻¹)		
	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama	2015-2016	2016-2017	İki yıllık ortalama
0	48,10 ^c	48,49 ^c	48,30 ^e	49,30 ^e	61,57 ^d	55,43 ^e	2071,0 ^d	2477,3 ^d	2274,2 ^e	518,9 ^f	581,3 ^d	550,1 ^d
10	50,56 ^a	50,96 ^a	50,76 ^{ab}	87,87 ^d	88,74 ^{cd}	88,30 ^d	3665,6 ^c	3541,6 ^c	3603,6 ^d	957,4 ^e	814,6 ^c	886,0 ^c
20	49,82 ^{ab}	50,21 ^{ab}	50,01 ^{bc}	123,64 ^c	119,49 ^c	121,56 ^c	4394,9 ^c	4225,3 ^c	4310,1 ^c	1130,2 ^{de}	951,8 ^c	1041,0 ^c
30	49,77 ^{ab}	50,16 ^{ab}	49,97 ^{bc}	166,01 ^b	167,98 ^b	167,00 ^b	5467,6 ^b	5711,1 ^b	5589,4 ^b	1368,5 ^{cd}	1192,1 ^b	1280,3 ^b
40	48,86 ^{bc}	49,25 ^{bc}	49,06 ^{de}	190,75 ^b	177,75 ^b	184,25 ^b	5905,2 ^b	5432,6 ^b	5668,9 ^b	1419,8 ^{bc}	1179,2 ^b	1299,5 ^b
50	49,18 ^{bc}	49,58 ^{bc}	49,38 ^{cd}	253,40 ^a	249,28 ^a	251,34 ^a	7078,8 ^a	6212,3 ^{ab}	6645,5 ^a	1644,9 ^{ab}	1449,8 ^a	1547,3 ^a
60	50,70 ^a	51,09 ^a	50,89 ^a	266,84 ^a	277,09 ^a	271,97 ^a	7368,6 ^a	6625,9 ^a	6997,3 ^a	1773,9 ^a	1620,3 ^a	1697,1 ^a
Ort.	49,57	49,96		162,54	163,13		5136,0	4889,4		1259,1 ^a	1112,7 ^b	
F Değerleri												
Yıl (Y)	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd	-	-	**
Blok (Y)	-	-	öd	-	-	**	-	-	**	-	-	*
Azot (A)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Y x A	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd	-	-	öd

*: P≤0,05, **: P≤0,01, öd: önemli değildir.

Her sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

KAYNAKLAR

- Alvim MJ, Moojen EL 1984. Effects of sources and rates of nitrogen and management practices on production and quality of italian ryegrass forages. *Herbage Abst.* 56: 387.
- Anonim 2016. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim 2017. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Çelen AE 1991. Ekim zamanı ve azot dozlarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum var. Westerwoldicum*) verim ve diğer bazı karakterlerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2-3): 51-70.
- Çolak E 2015. Azotlu gübre dozlarının italyan çimi (*Lolium italicum* L.) çeşitlerinin ot verimi, kalitesi ve bazı tarımsal özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 62 Sy Ankara.
- Fessehazion MK, Annandale JG, Stirzaker RJ, Everson CS 2011. Improving nitrogen and irrigation water use efficiency through adaptive management: a case study using annual ryegrass. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141: 350-358.
- Goering MK, Van Soest PJ 1970. Forage fibre analysis. *USDA Agricultural Handbook*, 379:1-20, USA.
- İnce İ 2000. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen italyan çiminde (*Lolium multiflorum* L.) farklı sıra arası mesafe ve azot dozlarının yeşil ot ve tohum verimine etkileri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 sy, Şanlıurfa.
- Kacar B, Inal A 2008. Bitki analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 1-892.
- Kallenbach R, Massie M, Crawford R 2003. Nitrogen fertilization strategies for annual ryegrass pasture. *University of Missouri Extension*, USA.
- Kesiktaş M 2010. Karamanda farklı ekim zamanları ve azotlu gübre dozu uygulamalarının italyan çiminin (*Lolium multiflorum westerwoldicum* Caramba) yem verimlerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 sy, Adana.
- Kunelius T, Boswall P 2009. Producing annual ryegrasses for pasture, silage and seed. *Agriculture and Forestry Farm Extension Services*, Canada, http://www.gov.pe.ca/photos/original/ag_ryegrass_bul.pdf
- Kuşvuran 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): 12916-12924.
- Kuşvuran A, Tansı V 2005. Çukurova koşullarında farklı biçim sayısı ve azot dozunun tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum cv. Caramba*) ot ve tohum verimine etkisinin saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 797-802).
- Özkul, H., Kırkpınar, F., Tan, K. 2012. Ruminant beslemede karamba (*Lolium multiflorum cv. Caramba*) otunun kullanımı. *Hayvansal Üretim* 53(1): 21-26.
- Parlak AÖ, 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, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Sunulu Bildiri), 139-142s.
- Pavinato PS, Restelatto R, Sartor LR, Paris W 2014. Production and nutritive value of ryegrass (*cv. Barjumbo*) under nitrogen fertilization. *Revista Ciência Agronômica*, 45(2): 230-237.
- Serin Y, Tan M, Şeker H. 1996. Azotla gübreleme ve ekim oranının tek yıllık çimde (*Lolium multiflorum* Lam.) ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi (17-19 Haziran 1996), Erzurum, 732-738.
- Simić A, Vučković S, Kresović M, Vrbničanin S, Božić D 2009. Changes of crude protein content in italian ryegrass influenced by spring nitrogen application. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 (5-6): 1171-1179.
- Şeker H 1992. Değişik azot dozları ve tohum miktarlarının tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum* Lam.) Multimo çeşidinde ot verimi ile otun bazı kimyasal özelliklerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52 sy, Erzurum.
- Turan ZM 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.
- TÜİK 2017. Türkiye istatistik kurumu bitkisel üretim verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (03.05.2017).
- Vrbničanin S, Kresović M, Božić D, Simić A, Živković N 2008. The effect of crop density and applied nitrogen on the interaction between (*Lolium italicum*) and (*Galium aparine*). *Journal of Agricultural Sciences* 53,(2): 123-145.
- Yu-lan LV, Wang YQ, Yang B, Yang Y., Zhang XF 2013. Effects of nitrogen fertilizing on the leaf chlorophyll content and fresh forage yield of (*Lolium multiflorum cv. Tetragold*). *Tropical and Subtropical Cash Crops Institute*, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Baoshan.