

**Kambiz KHARAZMI<sup>1a</sup>**

**Mustafa TAN<sup>2a\*</sup>**

<sup>1</sup>Batı Azerbaycan Tarım ve Doğal Kaynaklar Araştırma ve Eğitim Merkezi, Urmia, İran

<sup>2</sup>Trakya Üniversitesi Havsa Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Edirne

<sup>1a</sup>**ORCID:** 0000-0002-1759-7742

<sup>2a</sup>**ORCID:** 0000-0001-7939-7087

\*Sorumlu yazar:

mustafatan@trakya.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss1pp136-144>

**Alınış (Received):** 04/01/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 08/02/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Yem bitkisi, kimyasal gübre, toprak düzenleyici, ot verimi, bitkisel özellikler

#### **Keywords**

Forage crop, chemical fertilizer, soil amendments, hay yield, plant properties

## **Farklı Dozlarda Azot ve Zeolit Uygulanan Domuz Ayırığı (*Dactylis glomerata* L.)'nin Verim ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi**

### **Özet**

Araştırma Erzurum sulu şartlarında domuz ayırığı (*Dactylis glomerata* L.)'nin ot üretiminde farklı dozlarda azot ve zeolitin etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Azot (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) ile zeolitin (0, 50, 100 ve 150 kg/da) 4 farklı dozu kombinasyon halinde uygulanmıştır. Tarla denemesi 2012 yılında kurulmuş, makalede 2013 ve 2014 yıllarına ait veriler değerlendirilmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; azot ve zeolite kuru madde verimini artırmıştır. En yüksek verimler azotun 15 kg N/da, zeolitin 150 kg/da dozlarında belirlenmiştir. Azot domuz ayırığında bitki boyu, otun ham protein, ADF ve NDF oranları ile tesis sıklığını da etkilemiştir. Ancak zeolitin diğer parametrelere önemli bir etkisi görülmemiştir.

### **Determination of Yield and Some Properties of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Applied to Different Doses Nitrogen and Zeolite**

### **Abstract**

The research was carried out to determine the effects of different doses of nitrogen and zeolite in the hay production of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in Erzurum irrigated conditions. The experiment was established in a randomized complete blocks design with three replications according to the factorial arrangement. Four different doses of nitrogen (0, 5, 10 and 15 kg N da<sup>-1</sup>) and zeolite (0, 50, 100 and 150 kg da<sup>-1</sup>) were applied in combination. Field trial was established in 2012, the data of 2013 and 2014 were evaluated in the article. According to the results of two years of research, nitrogen and zeolite increased dry matter yield. The highest yields were determined at doses of 15 kg N da<sup>-1</sup> of nitrogen and 150 kg da<sup>-1</sup> of zeolite. Nitrogen has also affected plant height, crude protein, ADF and NDF ratios of hay, and the stand density. However, there was no significant effect of zeolite on other parameters.

## GİRİŞ

Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) buğdaygil yem bitkileri arasında kuvvetli büyümesi ve yüksek verim potansiyeli ile dikkat çekmektedir. Bitki yılda üç defa biçilebilmekte ve kuru ot verimi 10.0 ton/ha'ın üzerine çıkabilmektedir (Casler, 1991). Can ve Ayan (2017) tam çiçeklenme döneminde otunun ham protein oranını %13.21 olarak bildirmişlerdir. Ancak domuz ayrığının yüksek verim ve besleme değeri toprak verimliliğine bağlıdır. Besin elementleri ve organik maddece fakir topraklarda yüksek verim alabilmek için mutlaka yüksek dozlarda azotlu gübreleme yapmak gerekir. Domuz ayrığında en yüksek kuru ot verimini Godlewska ve Ciepiela (2017) ve Koç ve ark. (1998) 15 kg N/da; Siaudinis ve ark. (2014) 12 kg N/da dozunda belirlemişlerdir. Tilvikiene ve ark. (2012) domuz ayrığında yüksek biomas üretimi için azotlu gübre dozunu 18 kg N/da'a kadar yükseltmektedirler. Ancak yüksek dozlarda azotlu gübre kullanımı hem çevre kirlenmesi hem de otun nitrat birikimi açısından sakıncalıdır. Üstelik domuz ayrığı nitrat biriktirme riski yüksek bir yem bitkisidir (Sulak ve Aydın, 2005). Singer (2002) bu bitkide 5.6 kg N/da azot uygulamasında 500 ppm olan nitrat seviyesinin 16.8 kg N/da uygulamasında 17000 ppm'e çıktığını bildirmektedir. Bu nedenle domuz ayrığı gibi yüksek azot kullanan bitkilerde azotlu gübreleme dikkatli yapılmalıdır.

Son yıllarda tarımsal üretimde daha güvenilir gıda üretmek ve çevreye zarar vermemek için sürdürülebilir tarım ya da iyi tarım uygulamalarının kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bunun için kimyasal girdi kullanımı mümkün olduğu kadar azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu çerçevede kimyasal gübreler ile kimyasal gübrenin etkinliğini artıran organik materyallerin birlikte kullanımı yaygınlaşmaktadır. Tarımda kullanılan azotlu gübrelerin yıkanma ve amonyak şeklinde buharlaşma gibi yollarla kaybolması önemli bir sorundur. Bu nedenle toprağa uygulanan azotlu

gübrelerin kaybını önleyen ve yararışlılığını artıran toprak düzenleyicilerin kullanımı önem kazanmaktadır. Bu amaçla kullanılacak doğal materyallerden birisi zeolittir.

Zeolit; kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum gibi metallerin kristal yapıda hidrasyona uğramış alüminosilikatlarıdır (Pabalán ve Bertetti, 2001). Yüksek absorpsiyon, katyon değişim, kataliz ve dehidrasyon kapasitelerine sahiptirler. Bu nedenle sebzeler, meyveler, tahıllar ve yem bitkileri gibi farklı mahsullerin yetiştirilmesinde başarıyla kullanılırlar (Milosevic ve Milosevic, 2009; Ainaa ve ark., 2015; Sangeetha ve Baskar, 2016). Gübrelere eklenen zeolitler, besin maddelerini korumaya yardımcı olur ve böylece bitkilerin gübreyi daha fazla kullanmasını sağlar (Gül ve ark., 2015). N ve K gübrelerinin düşük dozlarda daha etkili olmasını sağlarlar (Polat ve ark., 2004). Sonuç olarak, zeolitler, sürdürülebilir tarımda gübrelerin değerini artırarak daha iyi bitki büyümesini teşvik etmek için kullanılır (Yolcu, 2011; Zaidun ve ark., 2019). Bununla birlikte, inorganik gübrelerle birlikte kullanılacak doğru miktarda zeolit dozları hakkında bilgi eksikliği vardır.

Bu çalışma yüksek verim için yüksek miktarda azotlu gübreye ihtiyaç duyan domuz ayrığında farklı dozlarda kimyasal gübre ile zeolit uygulamasının sonuçlarını belirlemek amacıyla planlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim, Uygulama ve Araştırma Merkezine bağlı sulu deneme arazisinde kurulmuştur. Bitki materyali olarak domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nın Tohum Islah popülasyonu kullanılmıştır. Denemede kullanılan doğal zeolit, klinoptilolit formunda Manisa Gördes'ten temin edilmiştir. Bu materyalin pH derecesi 6-8 civarında olup, %25 nem, %25 organik madde, %40 humik asit + fulvik asit ve %10 dolgu maddesi içermektedir. Araştırmada domuz ayrığına dört azot (N<sub>0</sub>: 0, N<sub>1</sub>: 5, N<sub>2</sub>:

10 ve N<sub>3</sub>: 15 kg N/da) ve 4 zeolit dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/da) kombinasyon halinde uygulanmıştır. Denemeler 2012 yılında tesadüf blokları deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde sıra aralıkları 30 cm (Tan, 2018), parselde sıra sayısı 5, parsel genişliği 1,5 m ve parsel uzunluğu 4 m olarak planlanmıştır. Böylece bir parselin alanı (1.5 m x 4 m) 6 m<sup>2</sup> olmuştur. 2013 ve 2014 yıllarında Temmuz ve Ağustos aylarında yağış durumu ve bitkilerin ihtiyacına göre sulama yapılmıştır. Ot hasatları yılda bir defa, bitkilerin çiçeklenme başlangıcı devresinde yapılmıştır (Tan, 2018). Hasatlarda parsellerin başlarından 0.5 m ve kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan alan (2,7 m<sup>2</sup>) orak yardımıyla hasat edilmiştir. Hasat esnasında her parselden 10 bitkinin boyları ölçülerek ortalama bitki boyu belirlenmiştir. Biçilen otlar torbalara doldurulmuş, önce açık havada, ardından 65 °C'ye ayarlı kurutma fırınında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler verimi belirlemek için tartılmış, daha sonra da analizler için öğütülmüştür. Öğütülen örneklerde HP (ham protein), ADF (asit eriticilerde erimeyen lif) ve NDF (doğal eriticilerde erimeyen lif) oranları belirlenmiştir. Ham protein oranları Mikro Kjeldahl metoduyla Kacar ve İnal (2013)'a göre, ADF ve NDF analizleri ise ANKOM Fiber Analiz cihazında Van Soest ve ak. (1991)'in belirttiği esaslara göre yapılmıştır. 2014 yılında son hasat

yapıldıktan sonra her parselde bitki sıklığı sayılmıştır. Orta sıralardan birinde 1 m<sup>2</sup> alanda yapılan bitki sayımı ile domuz ayrığında tesis sıklığı belirlenmiştir. Kuru madde verimleri ve ham protein oranlarında yıllar önemli bulunduğu için 2013 ve 2014 verileri ayrı ayrı verilmiştir. Bitki boyu, ADF ve NDF oranlarında ise sadece iki yıllık ortalamalar verilmiştir. Elde edilen veriler MSTAT-C paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik belirlenen ortalamalar LSD testi yardımıyla %5 ihtimal seviyesinde karşılaştırılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum ilinin 2013 ve 2014 yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1950-2012) ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de görülmektedir. Araştırmanın ilk yılı (2013) uzun yıllar ortalamasına benzer bir sıcaklık rejimine sahip olmuştur. 2014 yılı ise hem ilk yıldan hem de uzun yıllar ortalamasından daha sıcak seyretmiştir. Her iki yılda da bitkilerin kıştan çıkış periyodu olan Nisan ve Mayıs ayları uzun yıllar ortalamasından daha sıcak ölçülmüştür. 2014 yılı Aralık ayının -0.9 °C gibi yüksek bir sıcaklık ortalamasına sahip olması da dikkat çekicidir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar genel olarak uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış almıştır. Ancak 2014 yılı Mayıs ve Eylül ayları uzun yıllar ortalamasından belirgin olarak daha yağışlı olmuştur. Araştırmanın ikinci yılı (2014) ilk yıla göre daha yağışlı olmuştur. Bu durum özellikle Mayıs ve Eylül aylarında daha belirgindir.

**Çizelge 1.** Erzurum ilinin 2013, 2014 ve uzun yıllar ortalaması bazı iklim verileri\*

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO**
Ocak	-9.5	-10.1	-9.3	28.7	11.3	19.6
Şubat	-7.4	-7.3	-8.1	28.5	1.6	23.3
Mart	2.3	2.3	-2.5	30.9	35.7	31.9
Nisan	7.4	7.4	5.4	36.3	31.6	51.2
Mayıs	11.6	11.3	10.5	36.3	88.6	69.8
Haziran	15.0	15.3	14.9	32.3	21.6	47.4
Temmuz	19.4	20.7	19.3	25.1	27.8	26.1
Ağustos	19.5	21.5	19.2	7.8	3.6	16.4
Eylül	14.0	14.7	14.5	5.2	42.8	22.5
Ekim	7.9	8.4	8.0	43.6	45.8	45.5
Kasım	1.2	0.2	0.7	28.7	13.4	31.2
Aralık	-7.1	-0.9	-6.2	18.0	19.0	20.4
Top /Ort	5.5	6.9	5.5	321.3	342.8	376.5

\*Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verilerinden alınmıştır. \*\*UYO: Uzun Yıllar Ortalaması (1950-2012)

Deneme arazisi topraklarının (0-30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre denemenin kurulduğu topraklarının tekstür sınıfı tınlıdır. Deneme sahası toprakları

tuzsuz (%0.06), hafif alkalın (7.45), az kireçli (%1.3), bitkilere yarayışlı fosforca fakir (5.4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasyumca zengin (174 kg/da K<sub>2</sub>O) ve organik maddece fakir durumdadır.

**Çizelge 2.** Deneme alanı topraklarının (0-30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Sonuçlar
Kum	%33.8
Silt	%48.5
Kil	%17.7
Tekstür sınıfı	Tınlı
Tuzluluk	%0.06
pH (1:25)	7.45
Elektriksel iletkenlik	2.39 dS/m
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	%1.3
Organik madde	%0.97
Bitkilere yarayışlı fosfor	5.4 kg/da P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Bitkilere yarayışlı potasyum	174 kg/daK <sub>2</sub> O

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada domuz ayrığının bitki boyu üzerine sadece azotlu gübrenin önemli etkisi görülmüştür (Çizelge 3). İki yıllık ortalama sonuçlara göre, azot verilmeden yetiştirilen parsellerindeki bitki boyu 48,4 cm’dir. Dekara 5 kg N uygulamasıyla bitki boyu önemli seviyede artmış, 54.1 cm’ye ulaşmıştır. Daha yüksek azot dozlarında (10 ve 15 kg N/da) artış devam etmiş olsa da istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Domuz ayrığında bitki boyunun azot uygulaması ile artış gösterdiği Serin (1991) tarafından da bildirilmiştir. Zeolit dozlarına bağlı olarak bitki boyu 51.8-55.4 cm arasında önemsiz değişim göstermiştir. Buna karşılık zeolitin bitki boyunu artırdığını Bayram ve ark. (2003) tek yıllık çimde, Gül ve ark. (2015) yerli fiğde ve Polat ve ark. (2005) marulda rapor etmişlerdir. Domuz ayrığının kuru madde verimi yıllara göre değişiklik göstermiş, 2014 yılında (707.2 kg/da) 2013 (615.7 kg/da) yılından daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Bu durum 2014 yılında yağışın (özellikle Mayıs ayında) daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 1). İki yıllık ortalama kuru madde verimi üzerine zeolit ve azot uygulamalarının önemli etkileri görülmüştür. Zeolitin her dozunda kuru madde verimi artış göstermiş,

bu artış kontrol ile 150 kg/da dozu arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kuru madde verimi 150 kg/da zeolit uygulamasından 712.9 kg/da olarak alınmıştır. Azot dozlarına bağlı olarak da kuru madde verimi artış göstermiş, azotun her dozunda istatistiksel olarak önemli seviyede artış gerçekleşmiştir. 0, 5, 10 ve 15 kg N/da azot dozlarında belirlenen iki yıllık kuru madde verimleri sırasıyla 417.0, 608.9, 738.3 ve 882.1 kg/da’dır. Bu durum 2013 ve 2014 yıllarında da benzerlik göstermektedir (Çizelge 3). Organik maddenin düşük olduğu topraklarda azotlu gübrelerin buğdaygillerde üretimi artırması beklenen bir durumdur. Nitekim deneme toprakları organik madde yönünden çok fakir durumdadır (Çizelge 2). Bu nedenle azot dozlarının etkisi belirgin olmuştur. Üstelik domuz ayrığı yüksek oranda azot kullanan bir türdür (Tan, 2018). Bundan dolayı en yüksek azot dozunda en yüksek kuru madde verimine ulaşılmıştır. Domuz ayrığında en yüksek kuru ot verimini Godlewska ve Ciepiela (2017) ve Koç ve ark. (1998) da 15 kg N/da dozunda belirlemişlerdir. Zeolitin yüksek dozda (150 kg/da) uygulanmasının kuru madde verimini artırdığı görülmektedir. Bu durum zeolitin topraktaki besin elementlerinin alınmasını kolaylaştırdığını ve bunun da

verime yansıdığını göstermektedir. Bilindiği gibi zeolit, uygulanan gübrelerin yıkanma veya buharlaşma ile kaybolmasını azaltmaktadır (Mumpton ve Ormsby, 1978). Denemede kullanılan azot sulama suyu veya yağışla kolayca yıkanabilmektedir. Gül ve ark. (2015) fiğde

yapılan bir çalışmada zeolitin kuru madde verimini artırdığını tespit etmişlerdir. Kuru madde verimindeki artış zeolit olan ortamlarda bitkilerin daha iyi köklenmesinden de kaynaklanmış olabilir (Türk ve ark., 2006).

**Çizelge 3.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığının bitki boyu ve kuru madde verimi<sup>1</sup>

Zeolit (kg/da)	Azot (kg N/da)	Bitki boyu	Kuru madde verimi		
			2013	2014	Ortalama
0	0	50.8	320.2	449.1	385.1
	5	55.4	439.5	612.3	525.9
	10	57.7	663.3	695.7	679.5
	15	57.9	767.5	888.6	828.1
Ortalama		55.4	547.6	661.6	604.6 B
50	0	48.6	365.4	420.7	393.0
	5	53.7	468.3	660.2	564.3
	10	54.9	744.1	809.4	776.8
	15	56.5	844.7	898.3	871.5
Ortalama		53.4	605.6	697.0	651.4 AB
100	0	47.6	491.1	467.4	479.2
	5	54.6	586.1	647.7	616.9
	10	55.6	600.1	824.5	712.3
	15	58.1	817.0	981.9	899.5
Ortalama		53.9	623.6	730.4	676.9 AB
150	0	46.5	342.3	479.3	410.8
	5	52.6	751.2	703.4	727.3
	10	53.7	779.9	788.9	784.4
	15	54.6	870.8	987.6	929.2
Ortalama		51.8	686.1	739.8	712.9 A
Ortalama	0	48.4 B	379.8	454.3	417.0 D
	5	54.1 A	561.3	655.9	608.9 C
	10	55.5 A	696.9	779.6	738.3 B
	15	56.7 A	825.0	939.1	882.1 A
Ortalama		53.7	615.7 B	707.2 A	661.5
F-Test					
Yıl			ns	*	
Zeolit			ns	*	
Azot			*	*	
Zeolit x Azot			ns	ns	

\*: 0.05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

Domuz ayrığı otunun ham protein oranı yıllara ve azot uygulamasına göre önemli değişimler göstermiştir (Çizelge 4). İlk yıl %11.65 olan ham protein oranı ikinci yıl önemli bir artışla %12.20 olarak belirlenmiştir. Yağışlı yıllarda bitkilerin olgunlaşmaları gecikmekte ve yaprak oranları artmaktadır. Bu araştırmada da 2014 yılının daha yağışlı geçmesi ham protein oranının yüksek olmasına sebep olabilir. Ham protein oranı üzerinde azot dozlarının belirgin bir etkisi görülmemiştir. Azotun her dozunda ham protein oranı

önemli seviyede artış göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre 0, 5, 10 ve 15 kg N/da dozlarında belirlenen ham protein oranları sırasıyla %10.11, 11.27, 12.76 ve 13.59'dur. Azotlu gübrelemenin organik maddece fakir topraklarda buğdaygillerin ham protein oranını artırması beklenen bir durumdur. Bu diğer araştırmalarda da ortaya konulmuştur (Koç ve ark., 1998; Singer, 2002; Godlewska ve Ciepiela, 2017). Çünkü azot, proteini oluşturan amino asitlerin yapı taşıdır.

**Çizelge 4.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığı otunun ham protein, ADF ve NDF oranları<sup>1</sup>

Zeolit (kg/da)	Azot (kg N/da)	Ham protein oranı			ADF	NDF
		2013	2014	Ortalama		
0	0	10.13	9.71	9.92	31.0	43.9
	5	10.25	11.64	10.94	32.7	43.8
	10	12.28	13.05	12.67	33.5	43.6
	15	13.60	14.01	13.80	34.8	43.9
Ortalama		11.56	12.10	11.83	33.0	43.8
50	0	9.97	10.35	10.16	31.9	44.6
	5	10.86	11.65	11.25	33.1	42.2
	10	12.68	12.83	12.75	33.1	43.9
	15	13.43	13.67	13.55	34.7	44.8
Ortalama		11.73	12.12	11.93	33.2	43.9
100	0	10.38	10.38	10.38	31.9	43.6
	5	10.82	11.88	11.35	32.7	45.2
	10	12.53	13.08	12.8	33.4	44.1
	15	13.60	13.48	13.54	34.1	43.9
Ortalama		11.83	12.21	12.02	33.1	43.9
150	0	9.50	10.38	9.97	31.8	44.7
	5	10.64	12.41	11.52	32.9	42.7
	10	12.67	12.98	12.82	33.4	43.7
	15	13.15	13.79	13.47	34.5	44.9
Ortalama		11.5	12.39	11.95	33.2	44.0
Ortalama	0	10.01 C	10.20 D	10.11 D	31.7 C	44.2
	5	10.64 C	11.89 C	11.27 C	32.9 B	43.5
	10	12.54 B	12.99 B	12.76 B	33.3 B	43.8
	15	13.45 A	13.74 A	13.59 A	34.6 A	44.1
Ortalama		11.65 B	12.20 A	11.90	33.1	43.9
<i>F-Test</i>						
Yıl		*			ns	ns
Zeolit		ns			ns	ns
Azot		*			*	ns
Zeolit x Azot		ns			ns	ns

\*: 0,05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz. <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır.

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan ADF ve NDF oranlarını gösteren değerler Çizelge 4'te verilmiştir. NDF oranları üzerinde varyasyon kaynaklarının önemli bir etkisi görülmezken, ADF oranları üzerinde azotun önemli etkisi bulunmuştur. En düşük ADF oranı (%31.7) azot uygulanmayan kontrol parsellerinde bulunmuştur. Uygulanan azot dozları arttıkça ADF oranları da artmış; 5 kg N/da dozunda önemli bir artış ile %32.9 olmuştur. 10 kg N/da dozundaki artış istatistiksel olarak önemli değildir, ancak 15 kg N/da dozunda yine önemli bir artış olmuş ve ADF oranı %34.6 olarak bulunmuştur. Yem bitkilerinde ADF oranı lignin, life bağlı azot, eriticilerde çözünmeyen mineraller ve selüloz gibi hücre duvarı

yapılarından oluşur. Domuz ayrığına ADF oranlarını Baron ve ark. (2000) %24.9-25.6, Skladanka ve ark. (2008) %34.5-35.7 arasında bulmuşlardır. Artan azotlu gübre dozlarına bağlı olarak ADF oranındaki artışın sebebi ise büyük bir ihtimalle bitkilerde daha fazla yapısal madde oluşması ve hücre duvarlarının kalınlaşmasıdır. Azot dozu arttıkça otun ADF oranının arttığını Genç Lermi ve Altınok (2018) da tespit etmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü üçüncü yıl sonunda domuz ayrığı parsellerinde tesis sıklığı zeolit uygulamalarına bağlı olarak artmış, fakat bu artış önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Zeolitin 0, 50, 100 ve 150 kg/da dozlarında belirlenen bitki sıklıkları sırasıyla 98.2, 105.3, 104.1 ve 112.4 bitki/

m<sup>2</sup>'dir. Parsellerdeki bitki sıklığı üzerine azotlu gübre uygulamasının önemli etkileri görülmüştür. En düşük bitki sıklığı (89.8 bitki/m<sup>2</sup>) azot verilmeden yetiştirilen parsellerde bulunmuştur. Dekara 10 kg N uygulaması ile tesis sıklığı önemli artış göstermiş ve 113.3 adet/m<sup>2</sup>'ye ulaşmıştır. Azotun daha fazla artması ile tesis sıklığındaki değişim önemli olmamıştır. Toprakta eksiklik olması durumunda bu besin maddelerinin gübreleme ile verilmesi bitki sağlığı için önemlidir. Nitekim bu

deneme arazisinde azotun yetersiz olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 1). Dolayısıyla bitkinin ihtiyaç duyduğu ve toprakta eksik olan besin elementinin birim alanda yaşayan bitki sayısını ve tesisin ömrünü artırması beklenen bir sonuçtur. Koukoura and Papanastasis (1995) de gübrelemeyle domuz ayrığında bitki sıklığının arttığını belirlemişlerdir. Gatti ve ark. (2016) azotun domuz ayrığında kök gelişmesini teşvik ettiğini ve bu yüzden tesis dayanıklılığını artırdığına işaret etmişlerdir.

**Çizelge 5.** Farklı dozlarda zeolit ve azot uygulanan domuz ayrığında tesis sıklığı (bitki/m<sup>2</sup>)<sup>1</sup>

Azot (kg N/da)	Zeolit (kg/da)				Ortalama
	0	50	100	150	
0	87.0	86.0	82.6	103.6	89.8 B
5	95.0	111.0	98.3	113.6	104.5 AB
10	106.3	111.6	123.3	111.6	113.3 A
15	104.3	112.6	112.0	120.6	112.4 A
Ortalama	98.2	105.3	104.1	112.4	104.9
F-Test	Zeolit: ns		Azot: *		Zeolit x Azot: ns

\*: 0,05 ihtimal sınırlarında önemlidir, ns: önemsiz. <sup>1</sup>Farklı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır.

## SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar domuz ayrığında ot üretimi için azotlu gübre dozunun çok büyük önem taşıdığını bir kere daha ortaya koymuştur. Yüksek kuru madde verimi için organik maddece fakir, sulu arazilerde bu bitki için 15 kg N/da dozunda gübreleme yapmak gerekmektedir. Bu uygulama ile otun ham protein oranı da yükselmektedir. Bu araştırmada zeolit ile azotun interaksiyon halindeki etkileri önemsiz bulunmuştur. Ancak zeolitin 150 kg/da dozunda kuru madde verimi yüksektir. Bu nedenle mevcut şartlarda domuz ayrığı için 15 kg N/da ve 150 kg/da zeolit uygulaması önerilebilir. Zeolitin daha yüksek dozlarda uygulamalarının araştırılmasında fayda vardır.

## AÇIKLAMA

Bu çalışma Kambiz KHARAZMİ'nin Doktora tezinden üretilmiştir. Çalışmayı Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi desteklemiştir.

## KAYNAKÇA

- Aainaa, H.N., Ahmed, O.H., Kasim, S., A. Majid, N.M. 2015. Reducing Egypt rock phosphate use in *Zea mays* cultivation on an acid soil using clinoptilolite zeolite. Sustainable Agricultural Research, 4:56-66.
- Bayram, G., Türk, M., Budaklı, E., Çelik, N. 2003. Farklı derinlikteki zeolit materyalinin İtalyan çimi (*Lolium italicum*)'nde kök ve gövde gelişmesine etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s: 560-563.
- Baron, V.S., Alistair, C.D., King, J.R. 2000. Leaf and stem mass characteristics of cool-season grasses grown in the Canadian Parkland. Agronomy Journal, 92: 54-63.
- Can, M., Ayan, İ. 2017. Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) popülasyonlarında gelişme dönemlerine göre verim ve bazı özelliklerin değişimi KSU Journal of Natural Science, 20(2): 160-166.
- Casler, M.D. 1991. Genetic variation and covariation in a population of tetraploid *Dactylis* L. accessions. Theoretical Applied Genetics, 81: 253-264.

Gatti, M.L., Ayala-Torales, A.T., Cipriotti, P.A., Golluscio, R.A. 2016. Effects of defoliation frequency and nitrogen fertilization on the production and potential for persistence of *Dactylis glomerata* sown in multispecies swards. *Grass and Forage Science*, 72: 489-501.

Genç-Lermi, A., Altınok, S. 2018. Bartın ili orman içi meralarında azotlu ve fosforlu gübrelemenin yem değeri üzerine etkileri. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3): 295-304.

Godlewska, A., Ciepiela, G.A. 2017. Effectiveness of fertilization of *Dactylis glomerata* and *Festulolium braunii* with nitrogen and the biostimulant Kelpak SL. *Romanian Agricultural Research*, 34: 197-206.

Gül, İ., Dumlu-Gül, Z., Tan, M. 2015. Yerli fiğ (*Vicia sativa* L.)'de kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerin ot ve tohum verimine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 51(1): 65-72.

Kacar, B., İnal, A. 2013. Bitki Analizleri, Nobel Yayıncılık, s, 912, Ankara.

Koç, A., Gökkuş, A., Serin, Y., Tan, M., Çomaklı, B. 1998. Hay yield and quality of orchardgrass, alfalfa and red clover mixtures in relation to nitrogen application. 2<sup>nd</sup> Balkan Symp. on Field Crops, 16-20 June 1998, Novi Sad, Yugoslavia, 465-468.

Koukoura Z., Papanastasis, V.P. 1995. Establishment and growth of seeded *Dactylis glomerata* in a *Pinus pinaster* silvopastoral system. *Systèmes sylvopastoraux. Pour un environnement, une agriculture et une économie durables. Zaragoza Ciheam*, 91-94.

Milosevic, T., Milosevic, N. 2009. The effect of zeolite, organic and inorganic fertilizers on soil chemical properties, growth and biomass yield of apple trees. *Plant Soil Environment*, 55(12): 528-535.

Mumpton, F.A., Ormsby, W.A. 1978. The Rol of natural zeolites in sedimentary rocks by scanning electron microscopy. *Natural Zeolites*, 113-307.

Pabalan, R.T., Bertetti, F.P. 2001. Cation-exchange properties of natural zeolites. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 45(1): 453-518.

Polat E., Karaca M., Demir H., Onus, A.N. 2004. Use of natural zeolite (Clinoptilolite) in agriculture. *Journal of Fruit Ornamental and Plant Research*, 12: 183-189.

Polat, E., Demir, H., Onus, A.N. 2005. Farklı zeolit düzeylerinin marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 95-99.

Sangeetha, C., Baskar, P. 2016. Zeolite and its potential uses in agriculture: A critical review. *Agricultural Reviews*, 37(2): 101-108.

Serin, Y. 1991. Değişik sıra aralıkları ve farklı gübre kombinasyonlarının domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.)'in ot ve tohum verimlerine etkileri üzerinde bir araştırma. *Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi*, 28-31 Mayıs, İzmir, 505-516.

Siaudinis, G. Karcauskiene, D., Slepeliene, A. 2014. The impact of lime and nitrogen fertilization on cocksfoot and reed canary grass productivity in *Albeluvisol* and energy evaluation of their cultivation technology. *Zemdirbyste-Agriculture*, 101(4): 403-410.

Singer, J.W. 2002. Fresh versus field-cured grass quality, mineral, and nitrate concentration at different nitrogen rates. *Crop Science*, 42: 1656-1661.

Skladanka, J., Dohnal, V. Jezkova, A. 2008. Fibre and ergosterol contents in forage of *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* and *Festulolium* at the end of the growing season. *Czech Journal of Animal Science*, 53(8): 320-329.

Sulak, M., Aydın, İ. 2005. Yem bitkilerinde nitrat birikmesi. *OMÜ Ziraat Fak. Dergisi*, 20(2): 106-109.



Tan, M. 2018. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Yay. No: 256, Erzurum, 356.

Tilvikiene V., Venslauskas K., Navickas K., Zuperka V., Dabkevicius Z., Kadziulienė, Z. 2012. The biomass and biogas productivity of perennial grasses. *Zemdirbyste- Agriculture*, 99(1): 17-22.

Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E., Çelik, N. 2006. A Study on effects of different mixtures of zeolite with soil rates on some yield parameter of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Journal of Agronomy*, 5(1): 118-121.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nostarch

polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.

Yolcu, H. 2011. The effects of some organic and chemical fertilizer applications on yield, morphology, quality and mineral content of common vetch (*Vicia sativa* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 16(2): 197-202.

Zaidun, S.W., Jalloh, M.B., Awang, A., Sam, L.M., Besar, N.A., Musta, B., Ahmed, O.H., Omar, L. 2019. Biochar and clinoptilolite zeolite on selected chemical properties of soil cultivated with maize (*Zea mays* L.). *Eurasian Journal of Soil Science*, 8(1): 1-10.