

Fiğ+Arpa Karışımlarında Gübrelemenin Otun Verim ve Kimyasal Kompozisyonuna Etkisi

K. Mesut ÇİMRİN¹ Siyami KARACA¹ Mehmet Ali BOZKURT¹

Geliş Tarihi : 01.03.2001

Özet: Bu araştırma, Van koşullarında değişik dozlarda azot (0 ve 6 kg N / da) ve fosforlu (0, 4, 8, 12 kg P₂O₅ / da) gübrelemenin fiğ+arpa (*Vicia villosa* spp. *dasycarpa*+ *Hordeum vulgare* L.) karışımında, kuru ot verimi ve kimyasal kompozisyonuna etkilerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

Azotlu gübreleme, karışımın yaş ve kuru ot verimi ile bitki boyu, otun N ve P içeriklerini önemli olarak artırırken, botanik kompozisyonundaki fiğ oranını azaltmıştır. Fosforlu gübreleme ise karışımın yaş ve kuru ot verimleri ile N ve P içeriklerini önemli olarak artırmışlardır. Kaliteli ve yüksek ot verimi için fiğ+arpa karışımına, bu koşullarda tesis gübrelemesi olarak dekara 6 kg N ve 8-12 kg fosforlu gübre verilmesi önerilebilir. Bitki analizleri sonucunda, karışımdaki otun P, K, Ca, Mg, Zn ve Mn içerikleri hayvan beslemesi açısından yeterli düzeyde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fiğ+arpa karışımı, besin elementleri içeriği

The Effect of Fertilization on the Chemical Composition and Hay Yield in Vetch + Barley Mixtures

Abstract: This study was carried out to determine the effect of different doses of nitrogen (0 and 6 kg N / da) and phosphorus (0, 4, 8, 12 kg P₂O₅ / da) fertilizers on the chemical composition and hay yield of vetch+barley mixtures (*Vicia villosa* spp. *dasycarpa*+ *Hordeum vulgare* L.) in the conditions of Van.

Nitrogen fertilizer significantly increased fresh and hay yield, plant length, and N and P contents of the plant of the mixture while the ratio of vetch in botanical composition decreased. Phosphorus fertilizer also increased significantly fresh and hay yields and contents of N and P. 6 kg N and 8-12 kg P₂O₅ /da for establishment fertilizers can be suggested to get quality higher hay yield regarding to the vetch + barley mixture in these conditions. As a result of plant analysis, the contents of P, K, Ca, Mg, Zn and Mn in the mixture was found sufficient for animal feeding.

Key Words: Vetch + barley mixture, nutritional elements contents

Giriş

Doğu Anadolu Bölgesi iklimi ve topoğrafik koşulları nedeni ile hayvancılığın gelişmesine elverişlidir. Bölgede halkın en önemli gelir kaynağının hayvancılık olduğu bilinmektedir (Elçi 1985). Ülkedeki hayvan varlığının %30' una sahip olan bölge, toplam yem üretiminin ise ancak % 10'unu karşılayabilmektedir (Sarı 1985). Bölge topraklarının yaklaşık % 54'ü gibi büyük bir kısmı çayır ve mer'a alanlarıdır. Buna karşın, erken ve aşırı otlatmanın bir sonucu olarak, yeterli kaba yem üretiminin sağlanamadığı da bir gerçektir. Gerekli kaba yem açığının kapatılması için çayır ve mer'a alanlarının ıslahı yanında, tarla tarımı yapılan alanlar içerisinde yem bitkilerine ayrılan alanların artırılması da gerek duyulan bir yöntemdir. Bölgede ise tarla tarımı içerisinde yem bitkilerine ayrılan pay % 0.7 gibi çok düşük düzeydedir (Manga 1991).

Tarla tarımı içerisinde yetiştirilen fiğın, yeşil ve kuru ot verimi, hayvan beslenmesindeki değeri ve tarla toprağına yaptığı olumlu etkiler değerlendirildiğinde, yem bitkileri üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Fiğ bitkisi tek başına ekilebildiği gibi, tahıllarla birlikte karışım olarak da ekilebilir. Ancak, bazı fiğ türleri önce dik gelişen ve daha sonra yatan saplara sahip olmasından dolayı kaba yem üretiminde ortaya çıkan bazı olumsuz etkilere sahiptir. Bu olumsuzluk, arpa gibi bir kısım bitkilerle karışık ekilmek

suretiyle giderilebilmesine ek olarak, saf fiğ ekimine nazaran, ot veriminin daha da iyileştirildiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Avcıoğlu ve Avcıoğlu 1982, Bakır ve ark. 1986, Açıkgöz 1991, Hasar ve Tükel 1994). Diğer yandan fiğ+arpa karışımının, Van yöresi topraklarında görülen kaymak tabakası oluşumu ve bu tabakanın, tek başına fiğ bitkisinin çimlenmesinde olası çıkabilecek sorunu da, en alt düzeye çekebileceği düşünülebilir. Fiğ+arpa karışımının oranlarına göre, ot verimi ve kalitesinin değiştiği bilinmektedir. Değişik araştırmalarda fiğ+arpa karışımında en uygun ot verimi ve kalitesinin % 75 fiğ, % 25 arpa (3F+1A) karışımından sağlandığı bildirilmektedir (Tükel ve Yılmaz 1987, Yılmaz ve ark. 1996).

Konu ile ilgili olarak farklı iklim ve toprak koşullarında yapılan çalışmalarda, Moga ve ark. (1971), tüylü fiğ, adi fiğ ve yonca bitkilerine gübresiz ve dekara , 4.8 kg N + 3.2 kg P₂O₅, 9.6 kg N + 6.4 kg P₂O₅ uygulamaları sonucunda, gübresiz uygulamalara göre, tüylü fiğ, adi fiğ ve yonca kuru ot verimlerinin sırasıyla %35-40, %20-23 ve %22 oranında bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Girenko ve ark. (1986), Verim ve kalitenin artırılması için, fiğe dekara 8 kg azot 8 kg fosfor verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Andić ve Keskin (1992), Van'da dört farklı adi fiğ çeşidi ile

¹ Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Van

yapmış oldukları bir çalışmada, en yüksek bitki boyu, ham protein oranı ve tohum veriminin dekara 4 kg azot ile 20 kg P₂O₅ uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Fiğ+arpa karışımında azotlu ve fosforlu gübrelemenin kuru ot verimini önemli ölçüde artırdığını bildiren Aydın ve Tosun (1993), fiğ+arpa karışımına dekara 8-12 kg azot ve 8 kg P₂O₅ verilebileceğini önermişlerdir.

Tarla bitkilerinden sağlanan otun yem değeri bakımından, mineral madde içerikleri hayvan beslemede önem taşımaktadır. Kaliteli yem bitkilerinin içermesi gereken bazı mineral madde miktarlarının P'de %0.16-0.37, K'da %0.3-0.8, Ca'da, %0.21-0.52, Mg'de %0.04-0.08, Zn'de 35-50 ppm, Mn'de 20-40 ppm değerleri arasında olduğu bildirilmektedir (Okuyan ve ark., 1986). Otun içerdiği mineral maddelerin miktarları yanında, birbirlerine oranları da yem değeri açısından önem taşımaktadır. Ottaki K:Ca+Mg (tetani) oranının 2.2' den yüksek olması hayvanlarda ot tetanozuna (tetani) yol açabilmektedir (Georgiewskii ve ark. 1982).

Bu çalışmada, bölge tarımı bakımından önemli olan kaliteli kaba yem gereksiniminin bir kısmının, tarla tarımından sağlanması için, azot ve fosforlu gübrelemenin fiğ+arpa karışımında verim ve otun kimyasal kompozisyonuna etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında kurulmuştur. Bu topraklara ait bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme topraklarında bünye Bouyoucoucous hidrometresi ile (Bouyoucoucous 1951), organik madde modifiye edilmiş Walkley Black metodu ile (Walkley 1947), kireç kalsimetrik olarak Allison ve Moodie (1965)'e, pH Jackson (1958)'e, tuz saturasyon çamurunda kondaktivimetre ile (Richards, 1954)'e, yarayışlı fosfor sodyum bikarbonat yöntemiyle (Olsen ve ark. 1954), değişebilir potasyum (Knudsen ve ark. 1982), yarayışlı Fe, Mn, Zn ve Cu DTPA ile çalkalanarak Lindsay ve Norvell (1978)'e göre, Kacar (1994)'ün aktardığı gibi yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, siltli-killi-tın bünyeli deneme toprağı; organik maddece fakir, fazla kireçli, hafif tuzluluk sorunu bulunan, yarayışlı fosforca çok fakir, değişebilir potasyum miktarı açısından yeterlidir (Aydeniz 1985). Yarayışlı mangan ve bakır miktarı yeterli sınırın üstünde olan deneme toprağının, yarayışlı çinko ve demir miktarları noksan düzeydedir (Lindsay ve Norvell 1978).

Denemede bitki materyali olarak, sertifikalı yalancı tüylü fiğ (*Vicia villosa* spp. *dasycarpa*) D-422 hattından %75

ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) Tokak 157 hattından %25 oranında (3Fiğ+1Arpa) olmak üzere dekara 12 kg tohum kullanılmıştır. Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulan denemede ekim el markörü ile çiziler açılarak 30 cm sıra arasına yapılmıştır. Her parselde 8 sraya yapılan tohum ekimi ile beraber parsel büyüklüğü, 4m x 2.4m=9.6m² olmuştur. Yörenin topraklarının pH'ları göz önüne alınarak, %21 N içeren amonyum sülfat gübresinin 0 (N₀) ve 6 (N₆) kg N/da olacak şekilde iki dozu serpmeye olarak ve sıra arasına açılan bantlara, %42-44 P₂O₅ içeren triple süper fosfat gübresinin 0 (P₀), 4 (P₄), 8 (P₈), 12 (P₁₂) kg P₂O₅ / da olmak üzere 4 dozu parsellere kombinasyonlar halinde uygulanmıştır. Hasat zamanını belirlenmesinde fiğ çiçeklenme dönemi sonu alt bakla dolmuş devresi esas alınmıştır. Hasat, tüm parsellerin yanlarından birer sıra, baş ve sonlarından 50'şer cm' lik kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra 5.4m²'de yapılmıştır.

Her parselden biçimden önce şansa bağlı olarak seçilen 10'ar adet fiğ ve arpa bitkilerinin toprak yüzeyi ile en uç nokta arasındaki düşey uzaklık ölçülerek bitki boyları saptanmıştır. Hasatta parseldeki bitkiler orakla toprak yüzeyinden biçilerek parselde yeşil ot verimi belirlenmiş, buradan dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Tüm parsellerden hasat edilen fiğ ve arpa bitkileri ayrı ayrı etüvde 70 °C' de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve parselde kuru ot verimi belirlenerek, dekara ot verimi hesaplanmıştır.

Hasatta fiğ ve arpa bitkileri ayrı ayrı tartılmış ve toplam ağırlığa oranlanarak, yeşil ot esasına göre bitki kompozisyonu ve etüvde kurutmadan sonra benzer şekilde kuru ot esasına göre bitki kompozisyonları saptanmıştır. Öğütülen bitki örneklerinde Kjeldhal yöntemine göre azot analizleri yapılarak, fiğ 6.25, arpa 5.70 faktörü ile çarpılmak suretiyle % protein hesaplamaları yapılmıştır. Kuru yakma yöntemi ile ekstrakte edilen örneklerde P, K, Ca, Mg, Zn ve Mn analizleri Kacar (1984)'e göre belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarının varyans analizi ve ortalamalar arasındaki Duncan testi Costaf istatistiksel paket programı ile belirlenmiş, sonuçlar Düzgüneş ve ark. (1987)'nin bildirdiği şekilde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Gübrelemenin fiğ ve arpa (3F+1A) karışımında, yaş ve kuru ot verimleri, protein oranları, bitki boyları ile yaş ve kuru ot esasına göre botanik kompozisyon ortalamaları ve F değerleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	Tekstür sınıfı	pH 1:1 su	Kireç %	Org. mad. %	Top. İLuz %	Yar.P ppm	Değ. K ppm	Yarayışlı mikrobesein elementleri (ppm)			
								Fe	Zn	Cu	Mn
0-20	Siltlikillitin	8.42	14.3	0.57	0.410	4.9	254	0.75	0.33	0.41	3.02
20-40	Siltlikillitin	8.54	15.4	0.41	0.118	2.7	187	0.75	0.26	0.41	1.75

Çizelge 2 Fiğ arpa karışımında gübrelemenin yaş ve kuru ot verimi, protein oranı, bitki boyları ile yeşil ve kuru ot esasına göre botanik kompozisyonlarına etkisi

Gübre uygulamaları	Yaş ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Protein oranı (%)	Bitki boyu (cm)		Yaş ot esasına göre botanik kompozisyon (%)		Kuru ot esasına göre botanik kompozisyon (%)	
				Fiğ	Arpa	Fiğ	Arpa	Fiğ	Arpa
Azot dozları	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ	Arpa	Fiğ	Arpa	Fiğ	Arpa
N ₀	950.8	256.9	15.8	46.6	38.4	83.1	16.9	72.1	27.9
N ₆	1062.0	310.2	16.2	53.9	41.9	78.1	21.9	66.2	33.8
F değerleri	13.6**	24.6***	3.45 öd	16.6**	17.1**	12.2**	12.2**	7.94*	7.94*
Fosfor dozları									
P ₀	899.5 c	256.2 c	15.5	48.5	39.8	80.7	19.3	70.6	29.4
P ₄	931.7 c	263.7 bc	16.1	48.6	39.6	80.5	19.5	68.4	31.6
P ₈	1039.8 b	295.8 ab	16.2	50.3	40.3	81.3	18.7	69.9	30.1
P ₁₂	1155.0 a	318.6 a	16.3	53.5	40.8	79.8	20.2	67.7	32.3
F değerleri	12.6***	7.26**	2.87 öd	1.66 öd	0.39 öd	0.19 öd	0.19 öd	0.42 öd	0.42 öd
NXP int.	2.15 öd	0.13 öd	0.89 öd	1.05 öd	0.16 öd	0.55 öd	0.55 öd	0.28 öd	0.28 öd

a, b, c: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

*, ** ve *** ile gösterilen F değerleri sırasıyla %5, %1 ve %0.1 düzeyinde önemlidir.

Ayrı, ayrı azotlu ve fosforlu gübreleme, karışımın yaş ve kuru ot verimlerini istatistiksel olarak çok önemli düzeyde etkilerken, interaksyon etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Tüylü fiğ+arpa karışımında en düşük yaş ot verim ortalaması 899.5 kg/da ile hiç fosfor verilmediğinde (P₀) elde edilirken, en yüksek 1155 kg/da ile dekara 12 kg fosfor uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmada hiç azot verilmediğinde (N₀), 950.8 kg/da olarak bulunan yaş ot verimi, 6 kg azotlu gübre (N₆) verildiğinde istatistiksel açıdan önemli (P<0.01) düzeyde artarak 1062.0 kg/da olmuştur. Yaş ot verimi artan fosfor dozları ile artarak, yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, üç farklı grup oluşturmuştur. İlk grupta fosforun hiç verilmediği ve dekara 4 kg P₂O₅ dozunun verildiği P₀ ve P₄ uygulamaları yer alırken, P₈ ve P₁₂ uygulamaları farklı diğer iki grubu oluşturmuştur. Çalışmada en düşük kuru ot verimi azot ve fosfor gübrelemelerinin yapılmadığı (N₀ ve P₀) uygulamalarında sırasıyla, 256.9 ve 256.2 kg/da olarak bulunmuştur. En yüksek kuru ot verimi ise 318.6 kg/da ile fosforun dekara 12 kg verilen dozunda elde edilmiştir. Yaş ot verimine benzer olarak, azotlu gübreleme ile N₀ dozunda 256.9 kg/da olan kuru ot verimi istatistiksel olarak çok önemli (P<0.001) düzeyde artarak, N₆ dozunda 310.2 kg/da olmuştur. Bu sonuç, bölgede fiğ+arpa karışımında tesis gübrelemesi olarak azotlu gübrelemenin yapılması gereği yanında, fosforlu gübrelemenin yaş ve kuru ot verimi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili bir çok araştırmacı, fiğ ve fiğ+arpa karışımında, azotlu ve fosforlu gübrelemenin yaş ve kuru ot verimini artırdığını bildirmişlerdir (Moga ve ark. 1971, Girenko ve ark. 1986, Andiç ve Keskin 1992, Aydın ve Tosun 1993). Ülkemizin bir çok yörelerinde yetiştirilen tüylü fiğ hatlarının ot veriminin farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. Bölgede tüylü fiğ hatları ile çalışılan Andiç ve ark. (1996), yaş ot veriminin 772.3 ile 1123.3 kg/da arasında, kuru ot veriminin ise 229.2 ile 328.7 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Azot ve fosforlu gübrelemenin her ikisi de fiğ+arpa karışımının protein oranını çok az da olsa artırmış, fakat bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Azot uygulanmadığında (N₀) %15.8 olan protein oranı, dekara 6 kg azot uygulandığında (N₆), %16.2'ye çıkmıştır. Benzer olarak, fosfor verilmediğinde (P₀), %15.5 olan protein oranı, dekara 4, 8, 12 kg fosforlu gübre uygulanması ile sırasıyla %16.1, %16.2 ve %16.3 olarak belirlenmiştir. Bazı fiğ türlerinde fosforlu gübrelemenin otun kimyasal

kompozisyonuna etkilerini inceleyen Çomaklı ve Taş (1996), artan fosforlu gübreleme ile otun kül, N, P, Ca ve Mg miktarları artarken, K miktarlarının düştüğünü bildirmişlerdir.

Azotlu gübreleme fiğ ve arpa bitkilerinin boylarını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilerken, artan fosforlu gübreleme her iki bitkinin de boyları üzerinde önemli bir etki yapmamıştır (Çizelge 2). Azot uygulanmadığında (N₀), sırası ile fiğ ve arpa bitkilerinin ortalama boyları 46.6 cm ve 38.4 cm olarak belirlenirken, N₆ uygulamasında fiğ 53.9 cm'ye, arpa 41.9 cm'ye artmıştır. Van kıraç şartlarında Andiç ve Keskin (1992), dört farklı fiğ çeşidi ile yaptıkları çalışmada bitki boylarına azotlu ve fosforlu gübrelemenin olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Yaş ve kuru ot esasına göre, azotlu gübreleme fiğ+arpa karışımının botanik kompozisyonunu istatistiksel açıdan yaş otta P<0.01 ve kuru otta P<0.05 önemli olarak etkilerken, fosforlu gübrelemenin önemli bir etkisi saptanamamıştır. Karışımında yaş ot esasına göre, N₆ dozunda %83.1 olan fiğ oranı N₆ dozunda %78.1'e kuru ot esasına göre ise fiğ oranı %72.1'den %66.2'ye azalmıştır. Bu durum arpa bitkisinin gübre azotuna daha fazla ihtiyaç duyması ve dolayısıyla, arpanın rekabet gücünün artması ile ilişkili olabilir. Aydın ve Tosun (1993), benzer olarak fiğ+arpa karışımına artan oranlarda verilen azot dozları ile kuru ot içerisindeki fiğ oranının azaldığını bildirmişlerdir. Diğer yandan yaş ve kuru otta fiğ ve arpa oranları arasında dikkat çekici bir fark görülmüştür. N₆ ve N₆ uygulamalarındaki yaş otta göre, kuru otta arpa oranları daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, hasatta fiğ'in arpaya göre oransal olarak daha fazla nem içermesinden kaynaklanabilir. Konu ile ilgili olarak, bulgularımız Hatipoğlu ve ark. (1990), Yılmaz ve ark. (1996) ile paralellik göstermektedir.

Gübrelemenin fiğ+arpa karışımında otun N, P, K, Ca, Mg, K:(Ca+Mg), Zn ve Mn içeriklerine etkisi ve bunlara ait F değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Azot ve fosforlu gübre uygulamaları tanığa göre, karışımın N içeriğini istatistiksel olarak P<0.05 düzeyinde önemli bir şekilde artırmışlardır. Azotun N₀ dozunda %2.57 olan N içeriği, N₆ dozunda %2.64'e artmıştır. Fosforun P₀ dozunda %2.53 olan otun N içeriği, P₄'de %2.62, P₈'de %2.64, P₁₂'de ise %2.65 olmuştur.

Çizelge 3. Fiğ arpa karışımında gübrelemenin N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn içerikleri ve K:(Ca+Mg) oranına etkisi

Uygulamalar	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	K:(Ca+Mg) oranı	Zn Mg/kg	Mn mg/kg
Azot dozları	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa	Fiğ+Arpa
N ₀	2.57	0.19	2.68	1.15	0.43	1.69	40.17	72.55
N ₆	2.64	0.22	2.77	1.13	0.44	1.78	38.49	73.91
F değerleri	5.42 *	24.6 ***	3.35 öd	0.67 öd	0.32 öd	3.97 öd	1.21 öd	0.09 öd
Fosfor dozları								
P ₀	2.53 b	0.19 c	2.81	1.09	0.43	1.73	40.24	72.52
P ₄	2.62 a	0.20 bc	2.81	1.12	0.43	1.73	39.38	70.85
P ₈	2.64 a	0.21 b	2.66	1.17	0.44	1.74	39.25	75.25
P ₁₂	2.65 a	0.22 a	2.63	1.17	0.45	1.74	38.44	74.28
F değerleri	3.58 *	7.54 **	0.07 öd	1.60 öd	0.11 öd	0.008 öd	0.23 öd	0.19 öd
NXP int.	0.93 öd	0.65 öd	0.12 öd	0.36 öd	0.95 öd	0.49 öd	2.14 öd	0.05 öd

a, b, c: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.
*, ** ve *** ile gösterilen F değerleri sırasıyla %5, %1 ve %0,1 düzeyinde önemlidir.

Yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, P₀ uygulaması bir grubu oluştururken, fosfor uygulamalarının tümü bir başka grubu oluşturmuştur (Çizelge 3). Çomaklı ve Taş (1996), bazı fiğ türlerinde otun kimyasal kompozisyonuna fosforun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, artan fosfor dozları ile otun N içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca yem bitkilerine uygulanan fosforlu gübrelerle otun ham protein oranını ve proteinin hazmolunabilirliği artmaktadır (Miskoviç ve ark. 1977).

Azot ve fosforlu gübrelemenin her ikisi de otun P içeriğini istatistik açıdan önemli düzeyde artırmışlardır. Fiğ+arpa karışımına N₀ ve P₀ uygulamalarının ikisinde de %0.19 olan P içeriği, N₆ uygulamasında %0.22, P₄, P₈ ve P₁₂ uygulamalarında ise sırasıyla %0.20, %0.21 ve %0.22 olarak belirlenmiştir. Genel olarak otun P içeriğine hayvan beslenmesi açısından bakıldığında, tüm uygulamalarda yeterli durumdadır (Okuyan ve ark. 1986).

Gübrelemenin fiğ+arpa karışımında elde edilen otun K, Ca, Mg, Zn ve Mn içerikleri ve K:(Ca+Mg) oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Azot ve fosforlu gübreleme ile otun K içeriği %2.63-2.81 arasında değişmiştir. Araştırmadaki K değerleri incelendiğinde tüm uygulamalardaki otun K içerikleri hayvan beslenmesinde yeterli olduğu görülmektedir (Okuyan ve ark. 1986). Özellikle fosforlu gübre dozlarına bağlı olarak otun K içeriği azalmış, fakat bu azalmalar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer olarak Çomaklı ve Taş (1996), fosforlu gübreleme ile fiğ otunun K içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Fiğ+tahıl karışımlarında karışım oranları ve biçim zamanlarının makro besin elementi kompozisyonlarına etkilerini inceleyen Tan ve Serin (1996), fiğ+arpa karışımında %2.89 K içeriği bulduklarını belirtmişlerdir.

Gübreleme ile fiğ+arpa karışımında otun Ca içeriği %1.09-1.17 arasında değişmiştir. İstatistiksel açıdan önemsiz bulunmasına karşın, fosforlu gübreleme ile otun Ca içeriği artmıştır. Bu çalışmadaki sonuçlara benzer şekilde, Tan ve Serin (1996), 3fiğ+1arpa karışımında otun Ca içeriğini %1.18 olarak belirlediklerini ve karışımdaki tahıl oranı arttığında bu değer %0.74'e kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Diğer yandan, Çomaklı ve Taş (1996) artan fosforlu gübreleme ile fiğ otunun Ca içeriğinin arttığını belirtmişlerdir. Azotlu ve fosforlu gübreleme ile fiğ+arpa

karışımında otun Mg içeriği %0.43-0.45 arasında değişmiştir. Artan fosfor dozlarına bağlı olarak otun Zn içeriği istatistik olarak önemli olmamasına karşın, sürekli azalmıştır. Farklı bitki ve koşullarda yapılan çalışmalarda fosforlu gübre dozlarına bağlı olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir (Güneş ve ark. 1999, Erdal ve ark. 2000). Araştırmada, otun ortalama Zn içerikleri 38.44-40.24 mg/kg, Mn içerikleri ise 70.85-75.25 mg/kg arasında değişmiştir. Çalışmadaki tüm uygulamaların Ca, Mg, Zn ve Mn içerikleri incelendiğinde, hayvan beslenmesi açısından otun bu besin elementlerince yeterli düzeyde olduğu söylenebilir (Okuyan ve ark. 1986). Çalışmada K:Ca+Mg (tetani) oranları 1.69 ile 1.74 arasında değişerek, tamamı hayvan beslenmesi için problem oluşturacağı öne sürülen 2.2 seviyesinin altında bulunmuştur.

Sonuç olarak, azotlu ve fosforlu gübreler karışımın yaş ve kuru ot verimini artırırken, otun protein oranına önemli bir etkisi bulunmamıştır. Diğer yandan karışıma azotlu gübre uygulamasıyla, karışımdaki fiğ oranı azalmaktadır. Kaliteli ve yüksek yaş ve kuru ot verimi için, 3fiğ+1arpa karışımına, bu topraklarda tesis gübrelemesi olarak 6 kg azot ve 8-12 kg fosforlu gübre verilmesi önerilebilir. Bitki analizleri sonucunda, karışımdaki otun P, K, Ca, Mg, Zn ve Mn içerikleri hayvan beslenmesi açısından yeterli düzeyde bulunmuştur.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E. 1991. Yem Bitkileri Ders Kitabı, Ü. Ü. Yayınları, No: 7, Bursa.
- Allison, L. E. and C. D. Moodie, 1965. Carbonate in: C.A. Black et. al. (Ed.) Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy/ 1379-1400. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison Wisconsin, USA.
- Andiç, C. ve B. Keskin, 1992. Van kıraç şartlarında dört farklı adi fiğ'e (*Vicia sativa* L.) uygulanan değişik sıra aralığı ve gübre dozunun verim ve kaliteye etkileri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1 (2) 175-190.
- Andiç, C., N. Andiç, Ö. Terzioğlu, B. Keskin, İ. Yılmaz, M. Devenci, H. Akdeniz ve H. Akdemir, 1996. Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) hal ve çeşitlerinin ot verimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran, Erzurum.

- Avcıoğlu, Ş. ve R. Avcıoğlu, 1982. Değişik karışım oranları ile biçim zamanlarının adi fiğ+ yulaf hasıllarının verim ve diğer bazı özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Der., 19 (2) 123-136, İzmir.
- Aydeniz, A. 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniv.Ziraat Fak. Yayınları: 928, Ders Kitabı: 263. Ankara.
- Aydın, İ. ve F. Tosun, 1993. Adi fiğ+arpa karışımında gübrelemenin kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 8 (1) 187-198.
- Bakır, Ö., Ş. Elçi ve A. Eraç, 1986. Yem Bitkileri, Çayır Mer'a Tarımının Geliştirilmesi, GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, A. Ü. Basımevi, 170-188, Ankara.
- Bouyoucous, G. D. 1951. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy J., 43: 434-438.
- Çomaklı, B. ve N. Taş, 1996. Bazı fiğ türlerinde fosforla gübrelemenin otun kimyasal kompozisyonuna etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran, Erzurum.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay., 1021, Ankara, 381s.
- Elçi, Ş. 1985. Doğu Anadolu'nun (Sosyal, Kültürel ve İktisadi) Meseleleri Sempozyumu Tebliği, 13-15 Mayıs, Elazığ.
- Erdal, İ., M. A. Bozkurt ve K. M. Çimrin, 2000. Humik asit ve fosfor uygulamalarının mısır bitkisinin (*Zea mays* L.) Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği üzerine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (3) 91-96.
- Georgiewskii, V. I., B. N. Annenkov and V. T. Samokhin, 1982. Mineral Nutrition of Animals. Studies in the Agricultural and Food Sciences. Pub. In Moscow by "Kolos" Pub. House. Butter worths and Co. Lmt., 285-316.
- Girenko, A. P., I. I. Livenski, K. P. Kulik and K. P. Demidenko, 1986. Productivity and nutritive value of winter fodder crops in pure and mixed stands. Herb. Abstr. 56 (11) 4271.
- Güneş, A., A. Inal, M. Alpaslan and Y. Çıkılı, 1999. Effect of salinity on phosphorus induced zinc deficiency in pepper (*Capsicum annum* L.) plants. Tr. J of Agriculture and Forestry, 23, 459-464.
- Hasar, E. ve T. Tükel, 1994. Çukurova'nın taban koşullarında yetiştirilecek fiğ (*Vicia sativa* L.) + triticale (*Triticum x secale*) karışımlarında karışım oranı ve biçim zamanının yem verimi ve kalitesi ile karışım öğelerinin tohum verimine etkisi üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-30 Nisan, Bornova, İzmir.
- Hatipoğlu, R., A. E. Anlarsal, T. Tükel ve H. Baytekin, 1990. Çukurova bölgesi kıraç koşullarında yetiştirilen fiğ+arpa karışımında biçim zamanlarının ot verimi ve botanik kompozisyona etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 5 (3) 173-182.
- Jackson, M. 1958. Soil Chemical Analysis. P. 1-498. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Kacar, B. 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. A.Ü.Z.F. Yay.: 900, Uygulama Kılavuzları: 214, Ankara, 140
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri; III, Toprak Analizleri. A.Ü.Z.F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705.
- Knudsen, D., G. A. Peterson and P. F. Pratt, 1982. Lithium, Sodium and Potassium. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No:9 (2 nd Ed.) ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Lindsay, W. L. and W. N. Norvell, 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42: 421-428.
- Manga, İ. 1991. Doğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Yetiştiriciliği ve Sorunları Semineri Tebliği. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müd. ve A. Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, 8-15 Haziran, Muş.
- Miskoviç, B., P. Eriç and M. Pantoviç, 1977. Effect of zinc, copper, molybdenum and cobalt on development yield and hay quality of lecum. Proc. XII. Int. Grassl. Cong. May 18-27, 1129-1134.
- Moga, I., H. Siushanchi and R. Moga, 1971. A study on fertilizer effect on forage plant production and quality under pedoclimatic conditions prevailing in the Boragan plain. Herb. Abstr. 41; 2301/3.
- Okuyan, R., E. Tuncer, Ş. Bayındır ve Z. Yıldırım, 1986. Evcil hayvanların besin maddeleri gereksinimleri. Koyunların besin maddeleri gereksinimleri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 7. s 67, Bursa
- Olsen, S. R., A. V. Cole, F. S. Watanable and L. A. Dean, 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extracting with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939. Washington D.C.
- Richards, L. A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60. US. Dept. Of Agriculture.
- Sarı, M. 1985. Doğu Anadolu Hayvancılık Sempozyumu Fırat Üniversitesi, 19-20 Aralık, Elazığ.
- Tan, M. ve Y. Serin, 1996. Fiğ+Tahıl karışımlarında karışım oranları ve biçim zamanlarının makro besin elementi kompozisyonuna etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Tükel, T. ve E. Yılmaz, 1987. Çukurova kıraç koşullarında yetiştirilebilecek Fiğ+Arpa karışımında en uygun karışım oranlarının saptanması üzerine bir araştırma. Doğa, 11; 171-178.
- Walkley, A. 1947. A Critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils effect of variations in digestion conditions and inorganic soil constituents. Soil Science, 63, 251-263.
- Yılmaz, Ş., E. Günel ve T. Sağlamtimur, 1996. Hatay ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek Fiğ+Arpa karışımlarında en uygun karışım oranlarının ve biçim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum.