



Smektit ve Vermikülitçe Zengin Kurak Alanlarda Hububatta Üre ve Amonyumun Üst Gübre Olarak Kullanılması

Zehra AĞAOĞLU¹ Kadir YILMAZ¹ Ömer Faruk DEMİR¹

Özet

Bu araştırmada, bitkiye erken evrede amonyum formunda verilen azot dozunun 2:1 tipi mineraller tarafından fiksasyonu sağlanarak, kurak dönemde hububatın azot ihtiyacı, toprakta fikse edilen amonyum formundaki azot tarafından karşılanmaya çalışılmıştır. Analizler neticesinde, buğday saplarında en yüksek azot kapsamı, üre gübresi kullanılan alanlarda, bin dane ağırlıklarında en yüksek değerler amonyum sülfat, en düşük değerler amonyum nitrat gübrelere kullanılan alanlarda saptanmıştır. Sonuç olarak, azotlu gübrelerin kurak alanlarda smektit ve vermikülitçe baskın topraklarda, erken dönemde tek seferde üre veya amonyum formunda toprağa verilmesinin, geç dönemde ikiye bölünerek nitrat azotu formunda verilmesinden daha etkili olduğu, bu durumun geç dönemde kuraklık nedeniyle oluşacak azot kayıpları riskini önlemek bakımından daha yararlı olacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üst gübre, hububat, fiksasyon, kurak alanlar, smektit, vermikülit.

Using of Urea and Ammonia as Upper Fertilizer in Cereals in The Arid Lands Which are Dominant of Smectite and Vermiculite

Abstract

In this study, it is studied to provide the nitrogen requirement of the cereals with fixed nitrogen in soils as ammonium in arid period with making the fixation of nitrogen by 2:1 clay minerals which is given as the form of ammonium in the earlier stage. As a result of analyses, the highest nitrogen contents in wheat stems were reached at the plants that were growth in the areas which were fertilized with urea. Besides, the highest values were determined at the thousand grain weight in the fields which were used ammonia sulfate, and the lowest values were determined in the fields which were used ammonia nitrate. Consequently, it was observed that applying the nitrogen fertilizers to soils at one time in the earlier stage with the form of urea or ammonia is more efficient than giving in the late stage, and it was seen that this circumstance will be beneficial for nitrogen loses due to the aridness in the late stage.

Key words: Upper fertilizer, cereals, fixation, arid lands, smectite, vermiculite.

Giriş

Ülkemizin güney kuşağında yetiştirilen hububatta, üst gübre kullanımı iki parça halinde uygulanmaktadır. İkinci doz üst gübrenin kullanıldığı dönemde yağışın yetersiz veya olmamasından dolayı, kurak alanlarda özellikle ikinci doz gübredeki azottan bitkiler yeterince faydalanamamaktadır. Smektit ve vermikülit gibi 2:1 tipi killeri yüksek oranda bulunduran alanlarda ikinci doz gübre kullanımındaki bu sorunu gidermek için bu

killerin yüksek düzeydeki katyon değişim kapasitelerinden ve tabakalar arasında amonyum fikse etme özelliklerinden faydalanılmaya çalışılmıştır. Uygulanan amonyum azotu smektit ve vermikülit killeri tarafından önemli ölçüde fikse edilmektedir. Bu mineraller Türkiye'nin güney bölgelerinde yapılan kantitatif toprak mineralojisi analiz çalışmalarında çok spesifik dar bölgeler dışında baskın mineral tipi olarak bulunmaktadır.

⁽¹⁾ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Avşar Yerleşkesi-Kahramanmaraş.

Smektit ve Vermikulitçe Zengin Kurak Alanlarda Hububatta Üre ve Amonyumun Üst Gübre Olarak Kullanılması

Page ve Baver (1939)'in ileri sürdüğü ve üzerinde fikir birliği bulunan kafes-boşluk (lattice-hole) teorine göre, genişleme özelliğine sahip 2:1 tipi kil minerallerinin tabakaları arasındaki yüzeyler, altıgen olarak dizilmiş bir oksijen tabakası ihtiva etmektedir ve boşluğun çapı 2.8 \AA 'dur. Killer suyunu kaybettiği zaman tabakalar daralmakta ve iyonlar etraflarındaki su moleküllerini kaybederek susuz iyonik çaplara erişmektedir. Çapları kristal kafesler içerisindeki boşluklara uyan katyonlar ise sıkı bir şekilde tutunmaktadır. Kil minerallerinin yüksek oranda NH_4^+ içerdiği bilinmektedir (McBeth, 1917). Bu kısım genel olarak 2:1 kil mineralleri tabakaları arasında bulunmakta ve sıklıkla K^+ ile yer değiştirebilmektedir. Bu nedenle tabakalar arası NH_4^+ aynı zamanda değişmez amonyum veya fikse olmuş amonyum olarak da adlandırılmaktadır. Bitki kökleri tarafından NH_4^+ 'un kullanılabilirliği açısından,

aranmıştır. Bitkiye daha erken evrede amonyum formunda verilen azot dozunun 2:1 tipi mineraller tarafından fiksasyonu sağlanarak, kurak dönemde hububatın azot ihtiyacı, toprakta fiske edilen amonyum formundaki azot tarafından karşılanmaya ve bitkinin protein düzeyinin yüksek olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada deneme materyali Ceyhan-99 yazlık ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı toprağının XRD kantitatif kil fraksiyonu analizi yapılmış, alanda baskın kil tipi smektit olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Araştırmada, deneme alanı olarak KSÜ Ziraat Fakültesi deneme alanı kullanılmış olup, deneme alanı topraklarına ait fiziksel ve elementel özellikler Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Toprağının XRD Kil Fraksiyonu Analiz Sonuçları

Smektit	Paligorskit	İllit	Kaolinit	Vermikulit	Toplam
%					
68.2	13.07	4.95	8.37	5,37	100

çeşitli veriler mevcuttur (Scherer, H.W. ve Mengel, K., 1986). Kowalenko ve Ross (1980) ve aynı zamanda van Praag ve ark. (1980), fikse NH_4^+ olarak isimlendirilen amonyumun kayda değer miktarlarda serbestlendiğini ve bu nedenle bitki beslemeyi önemli derecede desteklediğini belirlemişlerdir. Scherer (1984), tabakalar arası NH_4^+ 'u, ^{15}N şeklinde işaretleyerek, tabakalar arası NH_4^+ 'un serbestlenmesi ve Misterlich saksılarında büyüyen ürünlerin kaldırdığı N arasında yüksek derecede önemli korelasyon bulmuştur. Scherer ve Ahrens (1996) de toprakta değişmeyen bir alandaki killer üzerinde fikse olmuş amonyumun kök yakınlarında lokalize olmuş bitki aktiviteleri ile ekstrakte olabileceğini göstermiştir. Gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada, üst gübre, tek seferde amonyum ve üre formunda verilerek hububatta geç dönemde oluşan üst gübre uygulamasındaki bu soruna çözüm

Yöntem

Araştırma topraklarında bünye tayini Bouyoucos (1951)'un hidrometre metoduyla, pH tayini Thomas (1996)'ın bildirdiği şekilde, toplam tuz Tüzüner (1990)'e, kireç analizi Gülçur (1974) ve organik madde tayini Nelson ve Sommers (1996)'ın yaş yakma metoduna göre gerçekleştirilmiştir. Değişebilir katyonlar Helmke ve Sparks (1996)'ın, mikro elementler DTPA yöntemiyle Lindsay ve Norvell (1978)'in ve yarayışlı fosfor Kuo (1996)'nun bildirdiği yöntemle belirlenmiştir. Çalışma alanlarından alınan tüm toprak örneklerinde kil mineralojisi analizleri için 32 toprak örneğinde mineralojik analiz yapılmıştır. Örnekler laboratuvar ortamında kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilen toprak örneklerindeki çimentolaştırıcı maddeler pH'sı 5 olan sodyum asetat-asetik asit tampon çözeltisi ile, organik madde hidrojen peroksitle, serbest demir ve

Smektit ve Vermikulitce Zengin Kurak Alanlarda Hububatta Üre ve Amonyumun Üst Gübre Olarak Kullanılması

Çizelge 2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel Özellikleri

pH	Bünye	Tuz	CaCO ₃	OM
		%	%	%
6.84	C	0.17	7.69	3.21

Çizelge 3. Deneme Alanı Toprağının Elementel Özellikleri

P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu
mgkg ⁻¹							
7.0	200	11100	620	7.1	0.2	5.8	0.9

alüminyum oksitler sitrat-dithionit-bikarbonat çözeltisi ile ortamdan uzaklaştırılmıştır. Kum ıslak eleme ile, silt ise Stokes yasasından faydalanılarak kil fraksiyonundan ayrılmıştır. Kil örnekleri Mg ve K iyonları ile doyurulduktan sonra slaytları hazırlanarak X-ışını kırınimleri çekilmiş (Jackson, 1969), X-ışını kırınımındaki doruk alanları hesaplanarak minerallerin X-ışını difrakte etme güçleri belirlenmiş ve kantitatif kil analizi Yılmaz (1990) nın belirlediği çarpım faktörü yöntemi esas alınarak yapılmıştır.

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi deneme alanında tesadüf parselleri deneme planına göre 30'ar m² lik 9 adet parselde gerçekleştirilmiştir. Taban gübresi olarak 20:20:0 kimyevi gübresi seçilmiş ve 18 Kasım tarihinde serpmeye ekimle beraber 6 kg da⁻¹ saf N olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Ayrıca kuru yetiştiricilik şartlarında yağmurdan hemen önce üst gübre olarak amonyum sülfat (%21) ve üre (%46) gübrelere erken dönemde Mart ayının başında tek seferde 10 kg da⁻¹ saf N

olacak şekilde verilmiştir. Yine üst gübre olarak amonyum nitrat (%26) gübresi ise erken dönemde Şubat ayında ve geç dönemde Mart ayının ortalarında ikiye bölünerek toplamda 5 kg da⁻¹ saf N olacak şekilde uygulanmıştır. 28 Mayıs tarihinde her bir parselin tam orta kısmına denk gelecek şekilde tahta çerçeve içerisindeki 1 m² lik alandan elle hasat yapılmıştır. Bin dane ağırlığı, toplam tane ağırlığı, tanedeki azot miktarı, saptaki azot miktarı, verim, ortalama başak boyu ve ortalama bitki boyu, m²deki başak ve tane sayılarına ait verilerin varyans analizi, SPSS paket programı kullanılarak yapılmış olup, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, bin dane ağırlıklarında en yüksek değer amonyum sülfat, en düşük değer ise amonyum nitrat gübrelere kullanılan alanlarda saptanmıştır. Toplam tane ağırlığı, ortalama başak sayısı, başak boyu ve ortalama bitki boyu

Çizelge 4. Farklı üst gübre çeşitlerinin buğday fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları

Gübre Çeşidi	Bin Dane Ağırlığı (g)	Toplam Tane Ağırlığı (g)	Başak Sayısı (Adet)	Tane Sayısı (Adet)	Ortalama Başak Boyu (cm)	Ortalama Bitki Boyu (cm)
A. Nitrat	27.22b	276.04	372	9735a	7.21	54.25
Üre	29.30ab	269.33	384	9194ab	7.66	55.83
A.Sülfat	32.93a	267.49	359	8120b	6.70	51.87

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistikî olarak birbirinden farklı değildir.

Smektit ve Vermikülitçe Zengin Kurak Alanlarda Hububatta Üre ve Amonyumun Üst Gübre Olarak Kullanılması

Çizelge 5. Farklı üst gübre çeşitlerinin verim, tane ve saptaki toplam azot miktarları üzerine etkilerinin çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları

Gübre Çeşidi	Tanedeki Toplam Azot Miktarı (%)	Saptaki Toplam Azot Miktarı (%)
Amonyum Nitrat	2.25	0.3000b
Üre	2.50	0,4733a
Amonyum Sülfat	2.18	0.2933b

Aynı sütun içerisinde aynı sembol ile gösterilen ortalama değerler Duncan testine göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistikî olarak birbirinden farklı değildir.

açısından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Tane sayısı, amonyum nitrat gübresinde, amonyum sülfat gübresine göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). Tanedeki azot düzeyleri arasında istatistikî olarak bir fark bulunmamıştır. Buğday saplarında en yüksek azot kapsamlarına, üre gübresi kullanılan alanlarda yetiştirilen bitkilerde ulaşılmıştır (Çizelge 5). Halitligil ve ark. (2001), azotlu gübre formları olarak üre, amonyum nitrat ve amonyum sülfat kullanarak yaptıkları

araştırmalarında, bitkiler tarafından kullanılma etkinliği yönünden üre gübresinin öne çıktığını belirtmiştir. Ayrıca Çokkızgın ve Çölkesen (2006)'de Kahramanmaraş'ta yaptıkları bir araştırmada azot dozu interaksyonu sonucunda 12-16 kg N da⁻¹ üzerinde gübrelemenin yapılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu değerler, çalışmamızda belirlediğimiz 11 ve 16 kg N da⁻¹ saf N dozu ile uygunluk göstermektedir

Sonuç

Yapılan araştırma sonucunda, smektit ve vermikülit killerinin baskın olduğu topraklarda kurak alanlarda hububat yetiştiriciliğinde azotlu gübrelerin amonyum ve üre formunda tek seferde verilmesinin uygun olduğu görülmüştür. Çiftçilerin uyguladığı ikinci üst gübre dozuna göre daha erken dönemde üst gübrenin tamamının tek seferde üre ve amonyum formunda toprağa verilmesinin, geç dönemde ikiye bölünerek nitrat azotu formunda verilmesinden daha etkili olduğu, azotlu gübrelerin smektit ve vermikülitçe baskın topraklarda üre ve amonyum formunda erken

dönemde tek seferde verilmesinin hem maliyet bakımından hem de geç dönemde kuraklık nedeniyle oluşacak azot kayıpları riskini önlemek bakımından daha yararlı olacağı görülmüştür.

Kaynaklar

- Bouyocous, G.L., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of soils. *Agronomy Journal* 43:434-438.
- Çokkızgın, A. ve Çölkesen M., 2006. Kahramanmaraş koşullarında azotlu gübrenin makarnalık buğdayda (*Triticum durum Desf.*) verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 9(1): 92-103.
- Halitligil, M. B., Akın, A., Kışlal, H., 2001. Orta Anadolu kurak şartlarda iki buğday çeşidinin azotlu gübre kullanma etkinliklerinin artırılması ve azot kayıplarının azaltılması için bazı kültürel tedbirlerin N15 metodu ile araştırılması. *Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. Ankara Nükleer Tarım ve Hayvancılık Araştırma Merkezi, Radyoizotop Uygulama Bölümü, Saray. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, (17-21 Eylül 2001), pp. 75, Tekirdağ.*
- Helmke, P.A. ve Sparks, D.L., 1996. Lithium, Sodium, Potassium, Rubidium, and Calcium, in Sparks, D.L., (Ed) *Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison, WI, s. 551-574.*
- Jackson, M. L., 1969. *Soil Chemical Analysis, Advanced Course, 2nd ed. Published by The*

Smektit ve Vermikulitçe Zengin Kurak Alanlarda Hububatta Üre ve Amonyumun Üst Gübre Olarak Kullanılması

- Author, University of Wisconsin, Madison, 8955.
- Kowalenko, G.G. ve Ross, G.J., 1980. Studies on the dynamics of 'recently' clayfixed NH₄ using ¹⁵N. Can. J. Soil Sci. 60, 61-70.
- Kuo, S., 1996. Phosphorus in D.L. Sparks (Ed) Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison, WI, s. 869-921.
- Lindsay, W.L. ve Norvel, W.A., 1978. Development of DTPA soil test for Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Sci. Amer. J. 42(3), s. 421-28.
- McBeth, I.G., 1917. Fixation of ammonium in soils. J. Agric. Res. 9:141-155.
- Nelson, D.W. ve Sommers, L.E., 1996. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. in D.L. Sparks (Ed) Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, SSSA Book Series Number 5, SSSA., Madison, WI, s. 961-1011.
- Page, J.B. ve L.O., 1939. Ionic size in relation to fixation of cations by colloidal clay. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 4: 150-155.
- Scherer, H.W., 1984. Beziehung zwischen dem Stickstoff-Entzug der Pflanzen und der Abnahme von spezifisch gebundenem NH₄-N im Boden. Z. Pflanzenern- u. Bodenk 147, 29-36.
- Scherer, H.W. ve Mengel, K., 1986. Importance of soil type on the release of nonexchangeable NH₄⁺ and availability of fertilizer NH₄⁺ and fertilizer NO₃⁻. Fertil. Res. 8:249-258.
- Scherer, H.W. ve Ahrens, G., 1996. Depletion of non-exchangeable NH₄-N in the soil-root interface in relation to clay mineral composition and plant species. European Journal of Agronomy 5(1996) 1-7.
- Thomas, G. W., 1996. Soil pH and soil acidity. In: Methods of Soil Analysis. Sparks J.M. Bigham, (Ed) Part 3, Agron. Monogr. 5. ASA. and SSSA, Madison, WI, pp. 475-491.
- Tüzüner, A., 1990. DTPA Ekstraksiyon Yöntemiyle Mikro element Tayini, Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı, Ankara. s. 56-60.
- Van Praag, H.J., Fischer, V., Riga, A., 1980. Fate of fertilizer nitrogen applied to winter wheat as Na-SNO₃ and (~SNH₄)-SO₄ studied in microplots through a fourcourse rotation: 2. Fixed ammonium turnover and nitrogen reversion. Soil Sci 130, 100-105.