

ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA KOLZA ÜRETİMİNDE OPTİMUM AZOT KULLANIMININ BELİRLENMESİ

Hakan ÖZER

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

Kenan PEKER

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum

ÖZET : Türkiye’de değişik bitkilerde çok sayıda azotlu gübreleme araştırmaları yapılmış ve yapılmaktadır. Ancak, gübreleme çalışmalarının çoğunda 3, 4 veya 5 gübre dozu denenmektedir. Doğrudan bu çalışmalarda elde edilen verilere göre yapılan bir gübre tavsiyesinin doğru olduğunu söylemek zordur. Zira, kullanılan girdiler ile ürün arasındaki fonksiyonel ilişkinin belirlenip ara dozlar tahmin edildikten sonra fiziki optimum gübre dozunu ortaya koymak mümkün olmaktadır. Bununla birlikte, fiziki optimum gübre dozu çoğunlukla maksimum kârı vermeyeceğinden, ekonomik optimum gübre dozunun hesaplanması gerekir. Bu çalışmanın amacı, Erzurum koşullarında kolza üretiminde gübre kullanımında fiziki ve ekonomik optimum gübre dozlarının belirlenmesidir.

DETERMINATION OF OPTIMUM NITROGEN USE IN RAPE PRODUCTION IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS

SUMMARY : Many N fertilization studies were carried out in different plants in Turkey. However, most of these studies included 3, 4, and 5 fertilizer rates. It is difficult to say that N fertilizer recommendation can be made directly by the data from these studies. In fact, physical optimum fertilizer rate is determined after the functional relationship between the used inputs and product is detected and intermediary rates estimated. However, considering that physical optimum fertilizer rates could always not be profitable one, economic fertilizer rates must be calculated. The objective of this study was to determine the physical and economic optimum fertilizer levels in rape production in ecological conditions of Erzurum.

GİRİş

Kolza, azot ihtiyacı yüksek olan ve gübre kullanımına paralel olarak verim artışı sağlanan bir yağ bitkisidir (Kulmann ve ark., 1989; Grant ve Bailen, 1993). Kolza yetiştiriciliğinde dekara 10 ile 25 kg. arasında değişen dozlarda azot kullanılmaktadır (Bunting, 1967; Soper, 1971; Boelcke ve ark, 1991; Sheppard and Bates, 1980). Genel olarak, birçok bitkide olduğu gibi kolza yetiştiriciliğinde de, maksimum verime ulaşabilmek için yüksek dozda azot kullanımına başvurulmaktadır. Yüksek azot dozları ise gübre maliyetini artırmakla kalmamakta, gelirin de azalmasına neden olmaktadır.

Bitkilere fazla miktarda azotlu gübre uygulanmasının neden olacağı bir başka önemli problem, çevresel tehlike riskidir. Yüksek azot dozları ve yoğun sulama, mobil bir element olan azotun yıkanarak kaybolmasına neden olduğundan hem ekonomik bir kayıp hem de çevresel kirlilik durumu, özellikle içme sularında kirlenme söz konusudur. Buna ilaveten, optimum azot dozuna yaklaşıldıkça azot kullanım etkinliği de hızla azalmaktadır (Fox ve Piekielek, 1983). Azotun uygulanma şekli ve formu, çeşit, ekim tarihi, iklim ve toprak özellikleri, bitki sıklığı vb. faktörler de bitkilerin azottan yararlanma etkinliklerini ve azot kayıplarını etkilemektedir. Belirtilen gerekçelerden dolayı, uygun gübre dozlarının tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Optimum azot dozunun seçimi, kolza üretiminin kârlılığını ve tarımın çevre üzerindeki etkisini belirleyen temel karardır. Azotlu gübre kullanımının son kırk yılda büyük ölçüde artmış olması ve bu gübrelerin kullanımı ile ilişkili bazı çevresel problemlere dair endişelerden dolayı günümüzde bu kararlar daha büyük önem taşımaktadır. Optimum gübre dozları ile ilgili kararlar birkaç gübre dozunun uygulandığı çalışmalardan elde edilen verilerin bazı modellere, doğrudan veya dolaylı olarak uyarlanması gerektirmektedir. Bu amaçla, halihazırda değişik modellerden yararlanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Erzurum koşullarında kolza üretiminde ekonomik optimum azot dozunun belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Üretim Verilerinin Elde Edilmesi

Bu araştırmada, 1994 ve 1995 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yayım ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü’ne ait deneme alanlarında kolza üzerinde yapılan bir çalışmanın verileri kullanılmıştır (Özer, 1996). Deneme, şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanı topraklarının her iki yılda da tınlı yapıda, hafif alkali, organik madde, azot ve kireç bakımından fakir, fosfor miktarı orta, potasyum yönünden ise yeterli olduğu belirlenmiştir. 1994 ve 1995 yıllarında büyüme mevsimi içerisindeki yağış toplamı (sırasıyla 213 ve 228 mm) uzun yıllar ortalamasına (447 mm) göre düşük; ortalama sıcaklık (sırasıyla 12.7 ve 13.4 °C) uzun yıllar ortalamasına yakın;

nispi nem değerleri ise sırasıyla % 53.6 ve % 63.1 olup, uzun yıllar ortalamasına (% 54.7) göre 1994 yılında yakın, 1995 yılında ise fazladır.

Denemede, azotlu gübre kaynağı olarak %21'lik amonyum sülfat, fosforlu gübre olarak ise % 44'lük triple süper fosfat gübreleri kullanılmıştır. Araştırmada, 2 çeşit (Tower ve Lirawell), 4 ekim tarihi (1994 yılında 19 Nisan, 29 Nisan, 9 Mayıs ve 18 Mayıs, 1995 yılında ise 29 Nisan, 9 Mayıs, 18 Mayıs ve 27 Mayıs) ve 4 azotlu gübre seviyesi (0, 8, 16 ve 24 kgN/da) denenmiştir. Azotlu gübre dozları gübresiz (N₀ dozu) dışında, iki dilim halinde (4+4, 8+8, 12+12) yarısı ekimle beraber, kalan yarısı da sapa kalkma başlangıcı döneminde verilmiştir. Ayrıca, tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere standart gübre olarak dekara 6 kg P₂O₅ hesabıyla (Göksoy ve Turan, 1986) fosforlu gübre serpmeye olarak verilerek toprağa karıştırılmıştır. Her bir parselin alanı 12 m² (5 m boy x 0.40 m sıra aralığı x 6 sıra) olarak planlanmıştır. Ekim, 40 cm sıra arası (Kolsarıcı ve Er, 1988) mesafelere göre elle yapılmış ve üç yapraklı devrede sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde seyreltilmiştir. Kolza bitkileri 1994 ve 1995 yıllarında üçer defa sulanmıştır. Tohum hasatı merkezdeki dört sırada, 5.2 m² 'lik alan üzerinden yapılmıştır.

Model Seçimi ve Ekonomik Optimum Dozun Belirlenmesi

Ekonomik optimum gübre dozunun belirlenmesinde, Özer (1996)' in çalışmasındaki çeşit ve ekim tarihlerinin ortalamaları esas alınarak 1994 ve 1995 yılına ait tohum verimi değerleri kullanılmıştır. Optimum azot dozunun belirlenmesinde, verim ile gübre seviyesi arasındaki ilişkiyi en iyi açıklayan model tercih edilmektedir. Bu araştırmada, Linear, Quadratik, Square root ve Mitscherlich modelleri (Cerrato ve Blackmer, 1990) denenmiş ve verim-gübre dozu ilişkisinin en iyi Quadratik modelle açıklandığı görülmüştür.

Quadratik model ;

$$Y = a + bX + cX^2 \quad \text{olarak tanımlanmaktadır.}$$

Burada;

Y: Tohum verimi (kg/da.),

X: Uygulanan azot dozu (kg/da.),

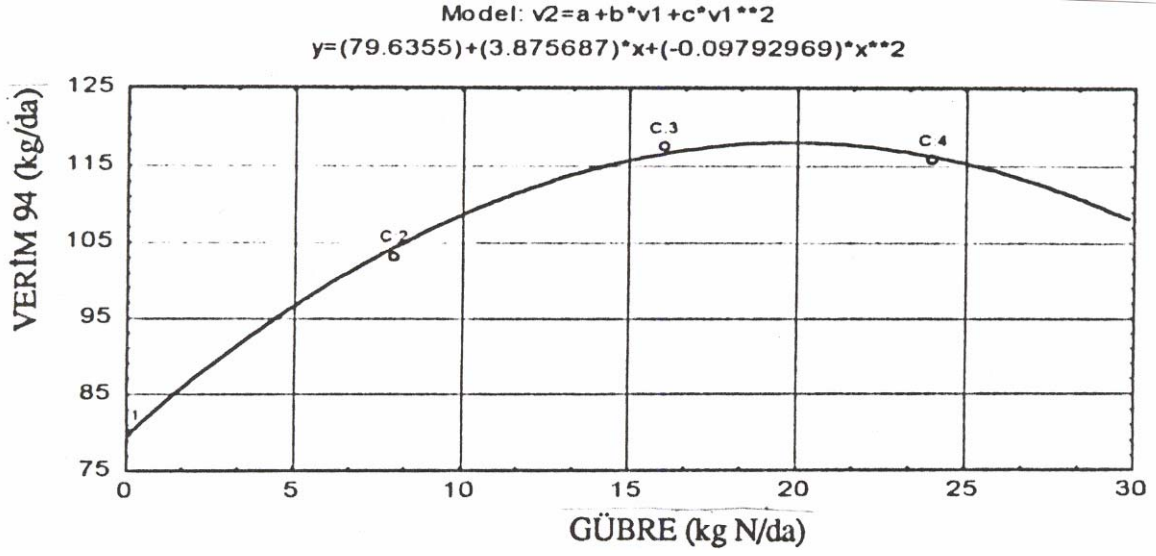
a, b ve c ise verilerin modele uyarlanmasıyla elde edilen sabitlerdir.

Bu modelde, tahmini maksimum verim değerleri, tepki denklemlerinin birinci türevlerinin sıfıra eşitlenerek X'in bulunması ve sonra X değerlerinin denklemdaki yerlerine konulması suretiyle (Y'nin bulunmasıyla) elde edilmiştir. Ekonomik optimum gübre dozu ise marjinal analizlerle belirlenmiştir. 1996 yılı cari fiyatlarına göre kolzanın birim fiyatı 22686 TL /kg, amonyum sülfattaki bir kg azotun (N) fiyatı ise 39600 TL olarak alınmıştır (Anon., 1996). Verilerin analizinde Statistica bilgisayar paket programından yararlanılmıştır.

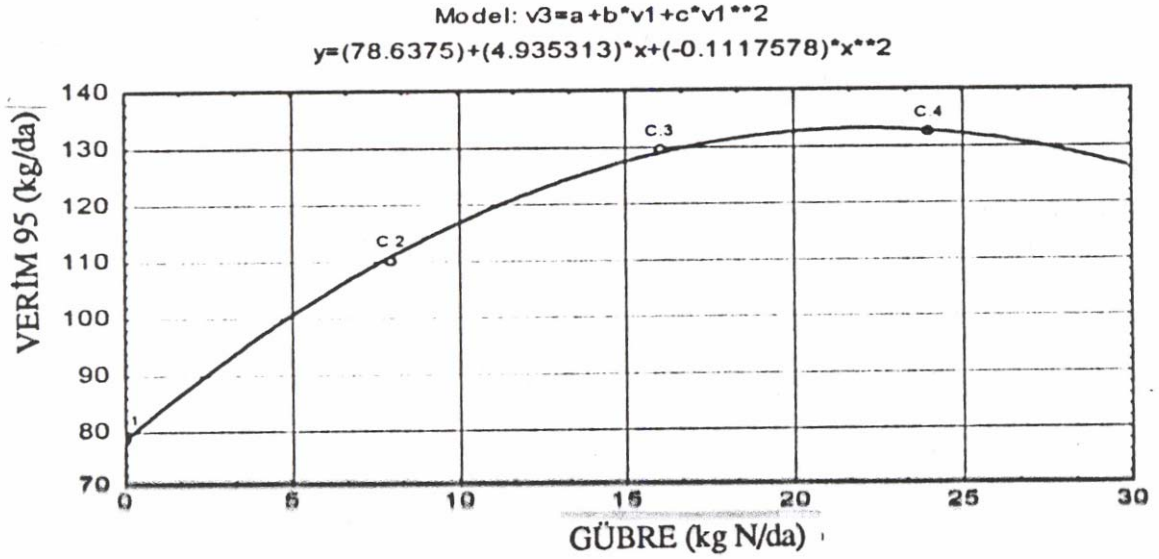
ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmaya temel oluşturan önceki araştırma (Özer, 1996) sonuçlarına göre 1994 ve 1995 deneme yılları için en yüksek kolza verimi (117.52 ve 132.52 kg/da) sırasıyla dekara 16 ve 24 kgN dozlarından elde edilmiştir. Fakat, deneme koşullarında belirlenen azot seviyelerinin kolza üretiminde optimum seviyeleri temsil ettiğini söylemek mümkün değildir. Çünkü, hassas bir gübre tavsiyesi, ancak ara dozların belirlenmesiyle mümkün olabilecektir. Bu nedenle, öncelikle azot uygulaması ile tohum verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekir.

Azot seviyesi ile kolza verimi arasındaki ilişki incelenen modeller içerisinde en iyi Quadratik modele uygunluk göstermiştir (1994 yılı için R² =0.9978, 1995 yılı için R² = 0.9996). Söz konusu modele ait tepki denklemi ve ilişki biçimi Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. şekillerden de görülebileceği gibi, 1994 yılında en yüksek tohum verimi (117.98 kg/da) 20 kg azot dozundan, 1995 yılında ise 23 kg (133.12 kg/da) azot dozundan elde edilmiştir. Ancak, kârlı üretimin sağlanabileceği azot seviyesinin belirlenmesinde, ilave her birim azotun, sağladığı ilave kazancın (marjinal gelir), ilave gübre masrafını karşılayıp karşılamadığı dikkate alınmalıdır.



Şekil 1. Erzurum Ekolojik Koşullarında Azot Seviyesi İle Kolza Verimi Arasındaki İlişki (1994 Yılı)
 Figure 1. Relationship between nitrogen dose and rapeseed yield under Erzurum ecological conditions (Year, 1994).



Şekil 2. Erzurum Ekolojik Koşullarında Azot Seviyesi İle Kolza Verimi Arasındaki İlişki (1995 Yılı)
 Figure 2. Relationship between nitrogen dose and rapeseed yield under Erzurum ecological conditions (Year, 1995)

Optimum girdi kullanım seviyesinde, (X) faktörünün bir birim ilavesi ile (Y) ürününde meydana gelen değişikliğin (X) faktöründe yapılan ilave değişikliğe oranı, (X) faktörü fiyatının (Y) ürünü fiyatına oranına eşit olması gerekmektedir (Erkuş ve Demirci, 1985). Belirtilen esaslar dahilinde ekonomik optimum azot seviyeleri, 1994 ve 1995 yılları için sırasıyla 10 ve 13 kgN/da olarak hesaplanmıştır (Tablo. 1).

Özetle, deneme koşullarındaki veriler esas alındığında, 1994 ve 1995 yılları için en yüksek verim sırasıyla dekara 16 ve 24 kgN dozlarında tespit edilmiştir. Oysa, fonksiyonel ilişkinin şekli belirlenerek ara gübre dozları tahmin edildiğinde bu değerler sırasıyla dekara 20 ve 23 kgN dozlarına karşılık gelmiştir. Ancak, fiziki optimum azot dozları her zaman kârlı üretim seviyelerini temsil etmemektedir. Nitekim, ekonomik optimum gübre

dozlarının 1994 ve 1995 yıllarında sırasıyla 10 ve 13 kgN/da olarak tespit edilmiş olması (Tablo.1) da bu durumu

Tablo 1.

doğrulamaktadır. Burada, gübre kullanım seviyelerinin aşağılara çekilmiş olması iki yönden önem arz etmektedir. Birincisi, gübre maliyetindeki azalışa paralel olarak kârın artmasıdır. Böylece, gereksiz yere fazla gübre kullanımı önlenmiş ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkıda bulunulmuş olmaktadır. Ekonomik optimum gübre dozunun belirlenmesinin ikinci önemi, çevre kirliliği açısındandır. Zira, yüksek azot dozlarında bitkinin azottan yararlanma etkinliği azalmakta, bitkilerde yatma problemi oluşmakta (Bailey, 1990), sulama ve yağışların etkisiyle azotun bir bölümü yıkanıp içme sularına karışarak insan sağlığı için tehlike (Stemmler, 1982) oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, girdi kullanımı ile tohum verimi arasındaki ilişkinin fonksiyonel şeklinin belirlenmesinde ara dozların da dikkate alınması gerekmektedir. Bu çalışma ile, Erzurum koşullarında kolzaya verilecek azotlu gübre miktarının ekonomik optimum verim açısından 10-13 kg sınırları arasında tutulmasının rasyonel bir uygulama olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Aksöz, İ. 1967, Zirai Ekonomiye Giriş. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:10, Erzurum.
- Anonim, 1996. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE Yay. No: 2097, Ankara.
- Bailey, L.D., 1990. The effects of 2-chloro-6 (trichloromethyl)-pyridine (N-serve) and N fertilizers on productivity and quality of Canadian rape cultivars. *Can. J. Plant Sci.*, 70:979-986.
- Boelcke, B., J. Leon, R.R.Schulz., G. Schrüder and W. Diepenbrock, 1991. Yield stability of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.) as affected by stand establishment and nitrogen fertilization, *J. Agron. Crop Sci.*, 167, 241-248.
- Bunting, E.S., 1967. Break crops-oilseed rape. *Agriculture, Lond.*, 74, 465-470.
- Cerrato, M.E. and A.M. Blackmer, 1990. Comparison of models for describing corn yield response to nitrogen fertilizer. *Agron. J.*, 82:138-143.
- Erkuş, A., ve R. Demirci, 1985. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:994, Ankara.
- Fox, R.H. and W. P. Piekielek, 1983. Response of corn to nitrogen fertilizer and the prediction of soil nitrogen availability with chemical tests in Pennsylvania. *Bull. 843, Agric. Exp. Sta., The Pennsylvania State University, University Park.*
- Göksoy, A.T. ve Z.M., Turan, 1986. Bazı yağlık kolza çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 5, 75-83.
- Grant, C.A. and L.D., Bailey, 1993. Fertility management in and canola production, *Can. J. Plant Sci.*, 73, 651-670.
- Karagölge, C., 1996. Tarımsal İşletmecilik-Tarım İşletmelerinin Analizi ve Planlanması, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 326, Erzurum.
- Kolsarıcı, Ö. ve C., Er, 1988. Amasya ilinde kolza tarımında en uygun ekim zamanı, çeşit, bitki sıklığı tespiti üzerinde araştırmalar. *Doğa Türk Tarım Orm. Derg.*, 12, 163-177.
- Kulmann, A., V.B.Ogunlela and G.Geisler, 1989. Concentrations and distribution of some mineral elements in oilseed rape (*Brassica napus* L.) plants in relation to nitrogen supply. *J. Agron. Crop Sci.*, 163, 225-235.
- Özer, H., 1996. Farklı azotlu gübre seviyeleri ve ekim zamanlarının kolza (*Brassica napus* spp. *Oleifera* L.) bitkisinin büyüme, verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkisi (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Erzurum.
- Sheppard, S.C. and T.E., Bates, 1980. Yield and chemical composition of rape in response to nitrogen, phosphorus and potassium. *Can.J.Soil. Sci.*, 60, 153-162.
- Soper, R.J., 1971. Soil tests as a means of predicting response of rape to added N, P and K. *Agron.J.*, 63, 564-566.
- Stemmler, S., 1982. Environmental effects of nitrogen fertilization, exemplified by ground-water pollution as simulated by CREAMS. *ASA Collaborative Proc. Ser.*, ASA, Luxembourg.