

## **Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin Şeker Pancarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri\***

Ahmet TURHAN\*\*

Ahmet ÖZGÜMÜŞ\*\*\*

### **ÖZET**

*Bu araştırma azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarında verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülen tarla denemesinde parsellere azot 0, 100, 150 ve 200 kg N/ha düzeylerinde (üre halinde); potasyum ise 0, 100, 150 ve 200 kg K<sub>2</sub>O/ha düzeylerinde (potasyum sülfat halinde) uygulanmıştır. Değişik azot ve potasyum düzeylerinin şeker pancarında kök verimi, şeker verimi, yüzde kuru madde ve zararlı azot miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır.*

*Azotlu gübrelemenin şeker pancarının kök ve şeker verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot miktarı arttıkça şeker varlığı azalmış, ancak kök verimindeki artışa bağlı olarak toplam şeker veriminde de artış görülmüştür. En yüksek şeker verimi (ortalama 7.79 ton/ha), hektara 200 kg N ve 150 kg K<sub>2</sub>O verilen parsellerde elde edilmiştir. Artan azot miktarları ile ilişkili olarak şeker pancarındaki zararlı azot miktarı da önemli düzeyde artmıştır.*

---

\* U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 24.4.1992 Tarih ve 92/12 Sayılı Kararı İle Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

\*\* U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi.

\*\*\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

*Potasyumlu gübrelemenin ise, şeker pancarında kök ve şeker verimi ile zararlı azot miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde herhangi bir etkisi saptanamamıştır.*

*Anahtar Sözcükler: Azotlu gübreleme, potasyumlu gübreleme, şeker pancarı.*

## SUMMARY

### **The Effects of Nitrogen and Potassium Fertilization on the Yield and Some Quality Characteristics of Sugarbeet**

*This research was conducted to investigate the effects of nitrogen and potassium fertilization on the yield and quality of sugarbeet. A field trial was established at the Experimental Farm of the Agricultural Faculty of Uludağ University in Görükle, Bursa. Nitrogen was applied at the rates of 0, 100, 150 and 200 kg N/ha as urea, and potassium was applied at the rates of 0, 100, 150 and 200 kg K<sub>2</sub>O/ha as potassium sulfate. The effects of different rates of nitrogen and potassium fertilizers on the root yield, sugar yield, percent dry matter and harmful nitrogen (amino-N) were investigated.*

*The effects of nitrogen fertilization on the root and sugar yield of sugarbeet were found statistically significant at 0.01 level. Despite sugar content was decreased with the increasing amounts of N applied, total sugar yield was increased due to increasing root yield. The highest sugar yield (average 7.79 t/ha) was obtained at the level of 200 kg N/ha and 150 kg K<sub>2</sub>O/ha. The amount of harmful nitrogen was increased significantly with the increasing rates of nitrogen.*

*There were no statistically significant effects of potassium fertilization on the root yield, sugar yield and harmful nitrogen of sugarbeet.*

*Keywords: Nitrogen fertilization, Potassium fertilization, Sugarbeet.*

## GİRİŞ

Şeker pancarı, ekiliş alanı olarak ülkemizde endüstri bitkileri arasında ilk sırayı alır. 1990 yılı istatistiklerine göre ülkemizde şeker pancarı ekim alanı 377.000 hektar, yıllık pancar üretimi ise 14 milyon ton dolayındadır.

Kullanılan gübre çeşidi ve miktarı ile gübre uygulama zamanı, şeker pancarında verim ve kalite özelliklerini yakından etkilemektedir. Özellikle azotlu gübrelemenin pancar verimini artırıcı belirgin etkisi, ülkemizin çeşitli yörelerinde aşırı miktarlarda azotlu gübre kullanımına yol açmış ve bu durum pancar kalitesini olumsuz olarak etkilemiştir. Dengesiz gübreleme ve özellikle azotlu gübrelerin aşırı miktarlarda kullanılması, pancarın şeker varlığında düşmelere ve

zararlı azot miktarında artışlara neden olmaktadır (Özkan ve Vanlı 1974, Erel 1980).

Titiz ve ark. (1973) Etimesgut yöresinde şeker pancarına verilecek azot ve potasyumlu gübre çeşit ve miktarlarını saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada azotlu gübrelemenin pancar kök verimini önemli derecede artırdığını ancak potasyumlu gübrelemenin herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Araştırmacılar yüksek azot dozlarında pancarın zararlı azot kapsamının arttığını ve şeker veriminin düştüğünü bildirmişlerdir. Şiray (1974), Ankara yöresinde yürüttüğü tarla denemelerinde azotun şeker pancarı kök verimini artırdığını, potasyumun ise özellikle şeker verimini artırarak kaliteyi yükselttiğini saptamıştır. Yavuz (1975) ise, Eskişehir yöresinde yürüttüğü tarla denemeleri sonunda 20 kg N/da düzeyindeki azotlu gübreleme ile en yüksek kök ve şeker veriminin elde edildiğini, azot miktarı daha da artırıldığında hem kök veriminin hem de şeker veriminin düştüğünü bildirmiştir. Bu çalışma, azot ve potasyumlu gübrelemenin, U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen şeker pancarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOD

Tarla denemesi 1991 yılında U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görökle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülmüştür. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo: 1**  
**Tarla Denemesinin Kurulduğu Alanın Bazı Toprak Özellikleri**

Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Toplam Tuz(%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde(%)	Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Alınabilir K <sub>2</sub> O (kg/da)	Toplam N(%)
0 - 20	Killi tın	7.6	0.10	1.6	1.4	5.3	58	0.13
20 - 40	Kil	7.5	0.09	4.6	1.3	5.7	43	0.12
40 - 60	Kil	7.7	0.07	3.9	1.3	4.7	29	0.08

Tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 5x2 m olup, bu parsellere *perla* çeşidi pancar tohumları 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde el ile ekilmiştir. Ekimden önce bütün parsellere 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha hesabıyla triple süperfosfat verilmiş ve toprak altına karıştırılmıştır. Parsellere azot 0, 100, 150 ve 200 kg N/ha düzeylerinde olmak üzere üre (% 46 N) halinde uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise seyreltme amacıyla yapılan çapadan 2 hafta

sonra verilmiştir. Potasyum 0, 100, 150 ve 200 kg K<sub>2</sub>O/ha düzeylerinde olmak üzere potasyum sülfat (% 50 K<sub>2</sub>O) halinde bir defada (ekim sırasında) uygulanmıştır.

Gelişme süresince normal bakım, çapalama ve sulama işlemleri yapılmıştır. Parsel yanlarından iki sıra kenar tesiri olarak ayrılmış ve ortadaki iki sıra hasat edilerek kök verimleri belirlenmiştir. Ayrıca her parselden beşer adet pancar örneği alınarak analiz için laboratuvara getirilmiştir. Pancar yıkama makinasında yıkanarak temizlenen pancar örnekleri pancar kıyım makinasında kıyılarak analize hazır hale getirilmiştir. Pancar örneklerinde şeker yüzdesi, şeker dışı maddelerin kurşun asetat ile çöktürülmesinden sonra şeker miktarının polarietrede okunması yoluyla belirlenmiştir. Pancar örneklerinde zararlı azot miktarının belirlenmesinde Kubidanow-Weininger yönteminden yararlanılmıştır. Kuru madde oranları ise kurutma dolaplarında 105°C de sekiz saat kurutma sonucunda belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların varyans analizleri Turan (1989) tarafından bildirildiği şekilde yapılmış ve farklı grupların saptanmasında LSD (Asgari Önemli Fark) testinden yararlanılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Azot ve potasyumlu gübrelemenin, şeker pancarının kök verimi üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo: 2**  
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin**  
**Şeker Pancarının Kök Verimi (Ton/Hektar) Üzerine Etkileri\***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N <sub>0</sub> (0 kg N/ha)	N <sub>1</sub> (100 kg N/ha)	N <sub>2</sub> (150 kg N/ha)	N <sub>3</sub> (200 kg N/ha)	
K <sub>0</sub> (0 kg K <sub>2</sub> O/ha)	40.14	41.25	44.87	54.56	45.21
K <sub>1</sub> (100 kg K <sub>2</sub> O/ha)	38.52	45.21	50.92	52.43	46.77
K <sub>2</sub> (150 kg K <sub>2</sub> O/ha)	35.00	42.41	48.40	54.05	44.97
K <sub>3</sub> (200 kg K <sub>2</sub> O/ha)	47.15	46.73	50.13	54.11	49.53
ORTALAMA	40.20 c	43.90 bc	48.58 b	53.78 a	

\* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

Tablo 2'nin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi şeker pancarında en yüksek kök verimi ortalama 54.56 ton/ha olarak N<sub>3</sub>K<sub>0</sub> (hektara 200 kg azot ve 0 kg potasyum) uygulaması ile elde edilmiştir. Toprağa uygulanan azot miktarı arttıkça pancar kök verimi de artış göstermiştir. Azotlu gübrelemenin şeker pancarının

kök verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Şeker pancarının kök verimi üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo: 3).

**Tablo: 3**  
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin Şeker Pancarının**  
**Kök Verimi, Şeker Varlığı, Şeker Verimi, Kuru Madde ve**  
**Zararlı Azot Miktarları Üzerine Etkilerine Ait Varyans Analizi Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	KARELER ORTALAMASI					Zararlı Azot
		Kök Verimi	Şeker Varlığı	Şeker Verimi	Kuru Mad. Mik.		
<b>Genel</b>							
N miktarı	3	407.81 **	7.69 **	3.40 **	0.10		20.09 **
K miktarı	3	44.48	1.52	1.76	3.61 *		0.22
NxK int.	9	28.13	0.76	0.44	1.71		0.18
Hata	30	39.31	0.45	1.02	1.17		0.14

Azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarının şeker varlığı üzerine etkileri Tablo 4'de, şeker verimi üzerine etkileri ise Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 4'ün incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, azotlu gübre miktarındaki artış, pancarın şeker yüzdesini azaltırken, potasyumlu gübreleme pancarın şeker yüzdesini artırıcı yönde etki yapmıştır. Ancak, azotlu gübreleme, pancarın şeker verimini, kök

**Tablo: 4**  
**Azotlu ve Potasyumlu Gübrelemenin**  
**Şeker Pancarının Şeker Varlığı (%) Üzerine Etkileri\***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
	(0 kg N/ha)	(100 kg N/ha)	(150 kg N/ha)	(200 kg N/ha)	
K <sub>0</sub> (0 kg K <sub>2</sub> O/ha)	15.21	15.40	14.60	13.08	14.57 b
K <sub>1</sub> (100 kg K <sub>2</sub> O/ha)	15.72	14.58	14.68	13.33	14.58 b
K <sub>2</sub> (150 kg K <sub>2</sub> O/ha)	15.75	16.52	14.52	14.35	15.28 a
K <sub>3</sub> (200 kg K <sub>2</sub> O/ha)	15.28	15.38	15.22	14.38	15.06 a
<b>ORTALAMA</b>	15.49 a	15.47 a	14.75 b	13.78 c	

\* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

verimindeki artışa bağlı olarak, istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır (Tablo: 3 ve 5). Potasyumlu gübrelemenin, pancarın şeker verimi üzerine etkisi ise önemsiz olmuştur.

**Tablo: 5**  
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin**  
**Şeker Pancarının Şeker Verimi (Ton/Ha) Üzerine Etkileri\***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N <sub>0</sub> (0 kg N/ha)	N <sub>1</sub> (100 kg N/ha)	N <sub>2</sub> (150 kg N/ha)	N <sub>3</sub> (200 kg N/ha)	
K <sub>0</sub> (0 kg K <sub>2</sub> O/ha)	6.09	6.36	6.55	7.18	6.54
K <sub>1</sub> (100 kg K <sub>2</sub> O/ha)	5.92	6.58	7.48	6.99	6.77
K <sub>2</sub> (150 kg K <sub>2</sub> O/ha)	5.54	7.01	7.02	7.79	6.84
K <sub>3</sub> (200 kg K <sub>2</sub> O/ha)	7.16	7.20	7.64	7.78	7.44
ORTALAMA	6.18 b	6.78 ab	7.17 a	7.43 a	

\* Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

Azotlu gübrelemenin şeker pancarının kuru madde yüzdesi üzerine istatistiksel olarak önemli herhangi bir etkisi görülmemiştir. Potasyumlu gübrelemenin etkisi ise düzensiz olmuştur. K<sub>1</sub> (100 kg K<sub>2</sub>O/ha) düzeyinde, kontrole oranla pancarın kuru madde yüzdesi düşmüş, daha yüksek potasyum düzeylerinde ise yeniden yükselme görülmüştür (Tablo: 6).

**Tablo: 6**  
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin**  
**Şeker Pancarının Kuru Madde Miktarı (%) Üzerine Etkileri\***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N <sub>0</sub> (0 kg N/ha)	N <sub>1</sub> (100 kg N/ha)	N <sub>2</sub> (150 kg N/ha)	N <sub>3</sub> (200 kg N/ha)	
K <sub>0</sub> (0 kg K <sub>2</sub> O/ha)	23.17	23.28	22.41	24.50	23.34 a
K <sub>1</sub> (100 kg K <sub>2</sub> O/ha)	22.02	21.64	22.59	22.10	22.08 b
K <sub>2</sub> (150 kg K <sub>2</sub> O/ha)	23.14	24.04	22.74	22.27	23.04 a
K <sub>3</sub> (200 kg K <sub>2</sub> O/ha)	23.21	22.11	22.94	22.21	22.61 ab
ORTALAMA	22.88	22.76	22.67	22.77	

\* Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

Azotlu gübrelemenin şeker pancarının zararlı azot miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, potasyumlu gübrelemenin etkisi önemsiz olmuştur (Tablo: 3). Uygulanan azot miktarı arttıkça şeker pancarının zararlı azot miktarı da artmıştır. Hiç azotlu gübre verilmeyen parsellerde ortalama 2.46 me N/100 g olan zararlı azot miktarı, hektara 200 kg azot verilen parsellerde ortalama 5.36 me N/100 g'a yükselmiştir (Tablo: 7).

**Tablo: 7**  
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin**  
**Şeker Pancarının Zararlı Azot Miktarı (me N/100 g) Üzerine Etkileri\***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N <sub>0</sub> (0 kg N/ha)	N <sub>1</sub> (100 kg N/ha)	N <sub>2</sub> (150 kg N/ha)	N <sub>3</sub> (200 kg N/ha)	
K <sub>0</sub> (0 kg K <sub>2</sub> O/ha)	2.14	3.78	4.36	5.35	3.89
K <sub>1</sub> (100 kg K <sub>2</sub> O/ha)	2.35	3.04	4.50	4.99	3.72
K <sub>2</sub> (150 kg K <sub>2</sub> O/ha)	2.59	3.11	4.78	5.59	4.01
K <sub>3</sub> (200 kg K <sub>2</sub> O/ha)	2.76	3.30	4.75	5.54	4.08
ORTALAMA	2.46 a	3.29 b	4.59 c	5.36 d	

\* Değerler 3 tekrerrür ortalamasıdır.

U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülen bu araştırma sonucunda, azotlu gübrelemenin şeker pancarının kök verimini önemli derecede artırdığı, pancarın şeker varlığı üzerine ise azaltıcı yönde etki yaptığı saptanmıştır. Şeker pancarının toplam şeker verimi ise, kök verimindeki artışa bağlı olarak, azotlu gübrelemenin etkisiyle artış göstermiştir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde şeker pancarının gübrenmesi ile ilgili olarak yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nuh (1973) ve Yavuz (1974) şeker pancarında en yüksek şeker veriminin 200 kg N/ha düzeyindeki azotlu gübreleme ile elde edildiğini saptamışlardır. Genel olarak toprağa uygulanan azot miktarı 300 kg N/ha düzeyini aştığı durumlarda, kök verimindeki artışa karşın toplam şeker veriminde azalmalarla karşılaşmaktadır (Nuh 1973, Titiz ve ark. 1973, Erel 1980).

Araştırma sonuçları, toprağa uygulanan azot miktarı arttıkça, şeker pancarının kalitesini olumsuz olarak etkileyen zararlı azot miktarının da arttığını göstermiştir. Zararlı azot miktarının 2-3 me N/100 gram değerini aşması, fabrikasyon sırasında şeker veriminin düşmesine neden olabilmektedir. Bu bakımdan, şeker pancarının gübrenmesi sırasında azot miktarının dengeli tutulması oldukça önemlidir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde yürütülen çok sayıdaki araştırma

sonuçları, şeker pancarında şeker verimini azaltıcı etkisi olan zararlı azot miktarını düşük tutabilmek için azotlu gübrelemede aşırıya kaçılmaması gerektiğini göstermektedir (Titiz ve ark. 1973, Erel 1980, Turhan 1988).

Şeker pancarının kök ve şeker verimi üzerine potasyumlu gübrelemenin ise herhangi bir etkisi saptanamamış ve bu durum deneme topraklarının potasyumca zengin olmasına dayandırılmıştır.

## KAYNAKLAR

- EREL, K., 1980. Azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarında verim ve kaliteye etkisi, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 4: 114-119, Ankara.
- NUH, C., 1973. Azotlu gübrenin porsiyonlar halinde verilmesinin pancar verim ve kalitesine etkisi, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 159-161, Etimesgut-Ankara.
- ÖZKAN, M. ve VANLI, N., 1974. Pancara verilecek azot miktarları ve veriliş zamanı ile sulama adedi ilişkilerinin verim ve kaliteye etkileri, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 2: 102-115, Ankara.
- ŞİRAY, A., 1974. Şeker pancarı ziraatında kullanılacak ticaret gübrelerinin çeşit ve miktarları üzerine bir araştırma, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 3: 87-91, Etimesgut-Ankara.
- TİTİZ, S., ÇAĞATAY, M. ve EREL, 1973. K. şeker pancarında vejetaston süresince çeşitli NPK dozlarından yararlanma durumu, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 247-259, Ankara.
- TURAN, Z.M., 1988. Araştırma ve deneme metodları, U.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Bursa.
- TURHAN, M., 1988. Şeker pancarı verim ve kalitesine azotun etkisi, *T.Ş.F.A.Ş. Seminer Notları* 1-15, Ankara.
- YAVUZ, M.L., 1974. 1973 ve 1974 yıllarında şeker pancarında azot miktarlarını arttırma denemeleri, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 221-225, Ankara.
- YAVUZ, M.L., 1975. 1975 Yılında şeker pancarında azot miktarını arttırma denemeleri, *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 3: 227-233, Etimesgut-Ankara.