

45345

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

VAN'DA FARKLI MİKTARLARDA UYGULANAN AZOT, FOSFOR VE
POTASYUMLU GÜBRELERİN ŞEKER PANCARINDA (Beta vulgaris L.)
VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

ALİ İRFAN İLBAŞ

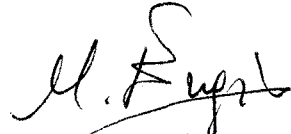
DOKTORA TEZİ

JÜRİ ÜYELERİ

BAŞKAN

Prof. Dr. Erol GÜNEL

ÜYE


Prof. Dr. Müjgan ENGİN

ÜYE


Prof. Dr. Cengiz ANDIÇ

TEZ KABUL TARİHİ

14 / 02 / 1995

ÖZ

Bu çalışma, 1992, 1993 yıllarında, Van ekolojik şartlarında 0, 8, 16, 24 ve 32 kg N/da; 0, 8, 16 ve 24 kg P₂O₅/da; 0, 5 ve 10 kg K₂O/da seviyelerinde uygulanan, azotlu, fosforlu ve potasyumlu ticaret gübrelerinin, şeker pancarında verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada, şeker pancarının bazı **fenolojik ve morfolojik** özellikleri (birinci yılda tohumla kalkma, çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu ve yaprak sayısı); **verimleri** (kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, arıtılmış şeker verimi* ve yaprak verimi) ve kaliteye etki eden bazı **kimyasal özellikleri** (ham şeker oranı, arıtılmış şeker oranı*, kuru madde oranı, öz suyu safiyeti, kül oranı, amino azotu içeriği, öz suyu K ve Na içeriği*) incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, Van 'da şeker pancarı üretiminde, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi ve arıtılmış şeker verimi bakımından 24 kg N/da azotlu, 24 kg P₂O₅/da fosforlu ve 5 kg K₂O/da potasyumlu gübre seviyelerinin, önemli artışlar sağlayabildiği; şeker oranının yüksek, kül oranı ve amino azotu içeriğinin düşük olması bakımından da 8 kg N/da azot, 16 kg P₂O₅/da fosfor ve 5 kg K₂O/da potasyum seviyesindeki gübrelemenin uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, verim ve kalite birlikte düşünüldüğünde, 16 kg N/da, 16 kg P₂O₅/da ve 5 kg K₂O/da seviyesinde yapılacak gübrelemelerin, kök-gövdesi verimi ve şeker veriminde önemli artışlar sağlayabilirken; kalite üzerinde de çok önemli derecede olumsuz etkiye sebep olmayacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı; Beta vulgaris L.; Gübreleme; N-P-K; Azot; Fosfor; Potasyum; Verim; Kalite; Van

(*) işaretli karakterler sadece 1993 yılında incelenmiştir.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of 0, 8, 16, 24 and 32 kg N/da; 0, 8, 16 and 24 kg P₂O₅/da; 0, 5 and 10 kg K₂O/da commercial fertilizer levels on the yield and quality of the sugar beet in 1992 and 1993 years in Van ecological conditions.

In the research, some **phenological and morphological characteristic** (bolting, forked root percentage, root diameter, root length and leaf number); **yields** (root yield, sugar yield, extractable sugar yield* and leaf yield) and **chemical characteristic** which effect the quality (sugar content, extractable sugar content*, juice dry matter, purity, ash content, amino-N content, K and Na content*) of sugar beet were examined.

According to the results of the study, with respect to root yield, sugar yield and extractable sugar yield, 24 kg N/da, 24 kg P₂O₅/da and 5 kg K₂O/da fertilizers levels provided significant increases. In respect to high sugar content and low ash and amino-N content, 8 kg N/da, 16 kg P₂O₅/da and 5 kg K₂O/da fertilizer levels were found to be appropriate. However, when yield and quality were considered together, 16 kg N/da, 16 kg P₂O₅/da and 5 kg K₂O/da fertilizer levels were found to increase the root and sugar yields and will not affect the quality negatively.

Key words: Sugar beet; Beta vulgaris L.; Fertilizers; N-P-K; Nitrogen; Phosphorus; Potassium; Yield; Quality; Van.

(*) characters that were examined only in 1993.

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi şeker pancarı üretimi, gerek tarımsal açıdan ve gerekse şeker endüstrisinin hammaddesini oluşturması bakımından üretici ülkelere büyük sosyal ve ekonomik faydalar sağlamaktadır. Ülkemiz şeker pancarından şeker üretiminde kendine yeterli olup, bazı yıllar bir miktar ihracat da yapabilmektedir. Tarımı, ağırlıklı olarak hayvancılığa dayalı olan Doğu Anadolu bölgemizde şeker pancarı yetiştiriciliği, yoğun iş gücü gerektirmesi nedeniyle, genellikle nüfus yoğunluğu yüksek olan küçük aile işletmelerimizin geçim kaynağı olabilmektedir. Ayrıca, şeker pancarı baş ve yaprak artıkları ile birlikte, fabrikasyonla elde edilen küspe ve melasıyla da iyi bir hayvan yemi kaynağı durumundadır. Ancak, Doğu Anadolu bölgemizde şeker pancarı verimi başta vejetasyon süresinin kısalığı olmak üzere insan unsurunun etki edemediği iklim şartları ve buna ilave olarak yetiştirme tekniklerinin bilinmesi ve uygulanmasındaki yetersizlik nedenleriyle düşük düzeyde gerçekleşmektedir. Örneğin, Van ili'nde 1992 yılında 2700 kg/da olarak gerçekleşen kök-gövdesi verimi, aynı yılda 3838 kg/da olan Türkiye ortalamasından oldukça düşük düzeyde kalmıştır.

Şeker pancarı verimini artırmanın kısa vadede en pratik yolunun ticaret gübrelerinin kullanımı olduğu, bu gün yöremiz çiftçilerinin bazılarınca da bilinmekte olup; yaptığımız gözlemlerde Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. tarafından dağıtılan gübrelerin (özellikle azotlu gübrenin) yetersizliğinden yakındıklarına rastlanmıştır. Diğer taraftan, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. kaliteyi olumsuz etkilemesi nedeniyle; ülke çapında şeker pancarı yetiştiricilerimize dağıttığı azotlu gübre miktarını bilinçli olarak azaltmaktadır. Şeker pancarı yetiştiriciliğinde ülke ekonomisi bakımından sadece pancar verimini artırmak yeterli olmayıp, bununla birlikte kalitenin korunması, böylece birim alandan daha fazla şeker veriminin elde edilmesi, asıl önem taşıyan konudur. Günümüzde, yüksek seviyelerdeki azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimini belli dereceye kadar artırırken, kaliteye olumsuz etkide bulunabileceği; fosfor ve potasyum gübrelemesinin ise yine belli dereceye kadar kök-gövdesi verimine ve kaliteye olumlu yönde etki edebilecekleri bir çok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir.

Tüm bu açıklamaların ışığı altında, elde edilecek sonuçlarıyla, yöre yetiştiricisi ve ülke ekonomisine katkıda bulunacak olan; "Van ekolojik koşullarında farklı miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu ticari gübrelerin, şeker pancarında verim ve kaliteye etkilerinin incelenmesi" konusu benimsenmiştir.

Tez konusunun seçiminden başlayıp, tezimin hazırlanmasındaki tüm aşamalarda önderlik ederek, değerli yardımlarını esirgemeyen hocam sayın Prof. Dr. Erol GÜNEL'e minnet ve teşekkürlerimi arz ederim. Araştırma projemizi destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığına ve gerektiğinde yardımlarını esirgemeyen Ağrı Şeker Fabrikası ve Erçiş Şeker Fabrikası Müdürlüğü mensuplarına da teşekkürü bir borç bilirim.

Ali İrfan İLBAŞ

Şubat -1995



İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	VIII
TABLoların LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma yerinin bazı genel özellikleri	15
3.1.1.1. Araştırma yerinin konumu	15
3.1.1.2. Araştırma yerinin bazı toprak özellikleri	15
3.1.1.3. Araştırma yerinin genel iklim özellikleri	17
3.1.2. Kullanılan çeşit ve tohum özellikleri	20
3.1.3. Denemede kullanılan gübreler	20
3.2. Metod	21
3.2.1. Deneme deseni ve tertibi	21
3.2.2. Tarım tekniği	21
3.2.3. Verilerin elde edilmesi	24
3.2.3.1. Fenolojik gözlemler ve morfolojik özellikler	24
3.2.3.1.1. Fide çıkış süresi	24
3.2.3.1.2. Birinci yılda tohumla kalkma	24
3.2.3.1.3. Çatallı kök-gövdesi oranı	24
3.2.3.1.4. Kök-gövdesi çapı, uzunluğu ve Yaprak sayısı	24
3.2.3.2. Verim	25
3.2.3.2.1. Kök-gövdesi verimi	25
3.2.3.2.2. Ham şeker verimi	25
3.2.3.2.3. Arıtılmış şeker verimi	25
3.2.3.2.4. Yaprak+baş verimi	26
3.2.3.3. Kalite Özellikleri	26
3.2.3.3.1. Ham şeker oranı (Digestion)	26
3.2.3.3.2. Arıtılmış şeker oranı	26
3.2.3.3.3. Kuru madde oranı	27
3.2.3.3.4. Çözünabilir şeker oranı	27

3.2.3.3.5. Safiyet	27
3.2.3.3.6. Kül Oranı.....	27
3.2.3.3.7. Amino azotu içeriği.....	27
3.2.3.3.8. Sodyum (Na) ve Potasyum (K) içeriği	28
3.2.4. İstatistiki analiz ve değerlendirme	28
4. BULGULAR.....	29
4.1.Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Özellikler.....	29
4.1.1. Fide çıkış süresi	29
4.1.2. Birinci yılda tohumla kalkma	29
4.1.3. Çatallı kök-gövdesi oranı	31
4.1.4. Kök-gövdesi çapı	34
4.1.5. Kök-gövdesi uzunluğu.....	38
4.1.6. Yaprak sayısı.....	42
4.2. Verim	46
4.2.1. Kök-gövdesi verimi	46
4.2.2. Ham şeker verimi	52
4.2.3. Arıtılmış şeker verimi.....	56
4.2.4. Yaprak+baş verimi.....	60
4.3. Kalite Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	66
4.3.1. Ham şeker oranı (digestion).....	66
4.3.2. Arıtılmış şeker oranı	71
4.3.3. Kuru madde oranı (S).....	74
4.3.4. Çözünabilir şeker oranı (P)	78
4.3.5. Safiyet (Q).....	83
4.3.6. Kül oranı	88
4.3.7. Amino azotu içeriği.....	91
4.3.8. Sodyum (Na) içeriği.....	95
4.3.9. Potasyum (K) içeriği	98
4.4. Karakterler arası ilişkiler.....	100
4.4.1. Korelasyonlar	100
4.4.2. Path analizleri	104
4.4.2.1. Kök-gövdesi verimi için, path analizi	104
4.4.2.2. Ham şeker verimi için, path analizi.....	106
4.4.2.3. Ham şeker oranı için, path analizi	108
4.4.2.4. Kül oranı için, path analizi	108
4.4.2.5. Amino azotu içeriği için.....	110

5. TARTIŞMA.....	113
5.1. Fide çıkış süresi.....	113
5.2. Birinci yılda tohumla kalkma.....	113
5.3. Çatallı kök-gövdesi oranı	113
5.4. Kök-gövdesi çapı	114
5.5. Kök-gövdesi uzunluğu.....	114
5.6. Yaprak sayısı.....	115
5.7. Kök-gövdesi verimi	115
5.8. Ham şeker verimi.....	117
5.9. Yaprak+baş verimi	118
5.10. Kaliteye ilişkin özellikler	119
6. SONUÇLAR	122
6.1. Verim sonuçları	122
6.1.1. Kök-gövdesi verimi	122
6.1.2. Ham şeker verimi	123
6.1.3. Arıtılmış şeker verimi.....	124
6.2. Kalite özellikleri sonuçları.....	124
6.2.1. Ham şeker ve arıtılmış şeker oranı	124
6.2.2. Kül oranı ve amino azotu içeriği.....	125
7. ÖZET.....	127
8. SUMMARY	131
KAYNAKLAR	134
EKLER.....	139
ÖZGEÇMİŞ.....	143

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 4.1. Çatallı kök-gövdesi oranı üzerine YılxAzot ineteraksiyonu.....	33
Şekil 4.2. Azotlu gübrelemenin çatallı kök-gövdesi oranı üzerine linear etkisi	34
Şekil 4.3. Kök-gövdesi çapı üzerine YılxAzot interaksiyonu.....	37
Şekil 4.4. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi çapı üzerine kuadratik etkisi.....	37
Şekil 4.5. Kök-gövdesi uzunluğu üzerine YılxAzot interaksiyonu.....	40
Şekil 4.6. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi uzunluğu üzerine kuadratik etkisi	41
Şekil 4.7. Kök-gövdesi uzunluğu üzerine YılxFosfor interaksiyonu	41
Şekil 4.8. Yaprak sayısı üzerine YılxAzot interaksiyonu	45
Şekil 4.9. Azotlu gübrelemenin yaprak sayısı üzerine kuadratik etkisi.....	45
Şekil 4.10. Kök-gövdesi verimi üzerine, 1993 yılı, AzotxFosfor interaksiyonu.....	50
Şekil 4.11. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine kuadratik etkisi.....	51
Şekil 4.12. Fosforlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine linear etkisi.....	51
Şekil 4.13. Potasyumlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine linear etkisi.....	52
Şekil 4.14. Azotlu gübrelemenin ham şeker verimi üzerine kuadratik etkisi	55
Şekil 4.15. Fosforlu gübrelemenin ham şeker verimi üzerine linear etkisi.....	56
Şekil 4.16. Azotlu gübrelemenin arıtılmış şeker verimi üzerine kuadratik etkisi	59
Şekil 4.17. Fosforlu gübrelemenin arıtılmış şeker verimi üzerine linear etkisi	59
Şekil 4.18. Yaprak+baş verimi üzerine YılxAzot interaksiyonu.....	63
Şekil 4.19. Yaprak+baş verimi üzerine, 1992 yılı, NxP interaksiyonu	63
Şekil 4.20. Yaprak+baş verimi üzerine, 1992-93 yılı, Nx P interaksiyonu	64
Şekil 4.21. Azotlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine kuadratik etkisi.....	64
Şekil 4.22. Fosforlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine linear etkisi.....	65
Şekil 4.23. Ham şeker oranı üzerine, 1993 yılı, NxP interaksiyonu	69
Şekil 4.24. Azotlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine linear etkisi	69
Şekil 4.25. Azotlu gübrelemenin, ham şeker oranı üzerine kuadratik etkisi.....	70
Şekil 4.26. Potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine, 1993 yılı, linear etkisi	71
Şekil 4.27. Arıtılmış şeker oranı üzerine NxP interaksiyonu	72
Şekil 4.28. Azotlu gübrelemenin arıtılmış şeker oranı üzerine kuadratik etkisi.....	74
Şekil 4.29. Azotlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine kuadratik etkisi	77
Şekil 4.30. Fosforlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine kuadratik etkisi	78
Şekil 4.31. Azotlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine kuadratik etkisi	81

Şekil 4.32. Fosforlu gübrelemenin çözünabilir şeker oranı üzerine kuadratik etkisi.....	82
Şekil 4.33. Potasyumlu gübrelemenin çözünabilir şeker oranı üzerine linear etkisi	82
Şekil 4.34. Çözünabilir şeker oranı üzerine, 1992-93'te, PxK interaksyonu.....	83
Şekil 4.35. Azotlu gübrelemenin safiyet üzerine, 1992 yılı, linear etkisi	86
Şekil 4.36. Safiyet üzerine NxK interaksyonu (1992-93)	87
Şekil 4.37. Safiyet üzerine PxK interaksyonu (1992-93).....	87
Şekil 4.38. Kül oranı üzerine YılxAzot interaksyonu.....	90
Şekil 4.39. Azotlu gübrelemenin kül oranı üzerine linear etkisi	91
Şekil 4.40. Azotlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine linear etkisi	94
Şekil 4.41. Fosforlu gübrelemenin, sodyum içeriği üzerine kuadratik etkisi	96
Şekil 4.42. Potasyumlu gübrelemenin, potasyum içeriği üzerine linear etkisi.....	100



TABLULARIN LİSTESİ

Tablo 3.1 1992 ve 1993 yılları deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	16
Tablo 3.2. Van İli; 1992, 1993 yılları (1) ve Uzun Yıllar Ortalaması (2) olarak, bazı iklim verileri.....	18
Tablo 3.3 Denemenin yürütülmesi için yapılan tarımsal uygulamalar ve bunları tarihleri.....	22
Tablo 4.1. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarında birinci yılda tohumla kalkmaya etkisi ile ilgili 1992 yılı varyans analizi sonuçları	29
Tablo 4.2. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, 1992 yılında, birinci yılda tohumla kalkan bitkilerin oranı	30
Tablo 4. 3. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarı çatallı kök-gövdesi oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	31
Tablo 4.4. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının çatallı kök-gövdesi oranı değerleri (%).	32
Tablo 4.5. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök çapı etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları	35
Tablo 4.6 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının kök-gövdesi çapı değerleri (cm).	36
Tablo 4.7. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök-gövdesi uzunluğuna etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	38
Tablo 4.8 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının kök-gövdesi uzunluğu değerleri (cm).	39
Tablo 4.9. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının yaprak sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	43
Tablo 4.10 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının 1992 yılı yaprak sayısı değerleri (adet/bitki).	44
Tablo 4.11. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök-gövdesi verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	46

Tablo 4.12. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında 1992, 1993 ve 1992-93 yılları şeker pancarı kök-gövdesi verimi değerleri (kg/da).....	48
Tablo 4.13. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının ham şeker verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	53
Tablo 4.14. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarı ham şeker verimi değerleri (kg/da).	54
Tablo 4.15. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının arıtılmış şeker verimine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları	55
Tablo 4.16. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı arıtılmış şeker verimi değerleri	58
Tablo 4.17. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının yaprak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	60
Tablo 4.18. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarı yaprak+baş verimi değerleri (kg/da).	61
Tablo 4.19. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının ham şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	66
Tablo 4.20. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarı ham şeker oranı değerleri (%).	67
Tablo 4.21. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının arıtılmış şeker oranına etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları	71
Tablo 4.22. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı arıtılmış şeker oranı değerleri.....	73
Tablo 4.23. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kuru madde oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	75
Tablo 4.24. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının 1992 yılı kuru madde oranı değerleri (%).	76
Tablo 4.25. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının çözünebilir şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	79

Tablo 4.26. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının çözünebilir şeker oranı oranı değerleri (%).....	80
Tablo 4.27. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının safiyetine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	84
Tablo 4.28. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının safiyet değerleri (%).....	85
Tablo 4.29. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kül içeriğine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	88
Tablo 4.30. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının kül oranı değerleri (%).....	89
Tablo 4.31. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının amino azotu içeriğine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	92
Tablo 4.32. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının amino azotu içeriği değerleri (me/100 g).....	93
Tablo 4.33. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının sodyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları.....	96
Tablo 4.34. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı sodyum içeriği değerleri.....	97
Tablo 4.35. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının potasyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları.....	98
Tablo 4.36. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı potasyum içeriği değerleri.....	99
Tablo 4.37. Şeker pancarında incelenen bazı özelliklerin karşılıklı ilişkilerinin oranını, yönünü ve önem derecesini gösteren yılların birleşik, korelasyon katsayıları tablosu.....	101
Tablo 4.38. Kök-gövdesi verimine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu.....	105
Tablo 4.39. Ham şeker verimine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu.....	107

Tablo 4.40 Ham şeker oranı üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu.....	109
Tablo 4.41 Kül oranı üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu	110
Tablo 4.42. Amino azotu içeriği üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu.....	112
Ek-Tablo 1. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının fenolojik ve morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiye ait 1992 , 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları.....	139
Ek-Tablo 2. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının verimleri arasındaki ilişkiye ait 1992 , 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları	140
Ek-Tablo 3. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının kalite özellikleri (Devamı) arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları.....	141
Ek-Tablo 4. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının kalite özellikleri arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları	142

1. GİRİŞ

İnsanlığın vazgeçilemez bir besin kaynağı olan şeker; dünyada, şeker kamışı, hurma, şeker pancarı ve şeker darısı bitkilerinden elde edilmektedir (Er ve Yıldız 1994). Ancak, günümüzde şeker üretiminin ana kaynağı şeker kamışı ve şeker pancarı bitkileridir. 1992 yılı istatistiklerine göre 113.000.000 ton olan dünya toplam şeker üretiminin yaklaşık % 67.7'si şeker kamışı, % 33.3'ü de şeker pancarından elde edilmektedir (Anon. 1992 a). Şekerin daha kolay ve ucuz elde edilebildiği şeker kamışı, tropik ve subtropik iklimlere sahip bölgelerde yetiştirilebilmektedir. Şeker kamışına göre şekerin daha pahalı olarak elde edildiği şeker pancarı bitkisi ise dünyada 30° Güney ve 60° Kuzey enlemleri arasında yetiştirilebilen, yani iklim istekleri çok sınırlı olmayan bir endüstri birkisidir. Chenopodiaceae familyasına giren şeker pancarının (Beta vulgaris var. saccharifera (Alefeld)) yine aynı familyadan yabancı form olan Beta maritima'dan yayıldığı belirtilmekte; yayılma merkezi olarak, Akdenizin doğusu ve Ülkemiz gösterilmektedir (İlisulu 1986).

18. yüzyılın sonlarına kadar şekerin hammaddesi şeker kamışı olarak biliniyordu. 1747 yılında Alman kimyager Andreas Marggraf "beyaz mangold", "kırmızı mangold" ve "şeker gövdesi" olarak bahsettiği pancar çeşitleriyle yaptığı çalışmalar sonucu; pancardan elde edilen şekerin fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından şeker kamışından elde edilen şeker benzediğini bulmuştur. Marggraf'ın bu başarısı Karl Achard tarafından pratiğe intikal ettirilmiş ve pancardan şeker elde etme endüstrisinin temeli atılmıştır (İncekara 1965, Jhonson vd 1971, İlisulu 1986).

Ülkemiz şeker sanayii şeker pancarından şeker üretimine dayanmaktadır. 1926 yılında Uşak ve Alpullu şeker fabrikalarının açılışıyla ülkemiz şeker pancarından şeker üretimine başlamıştır. 1935 yılına kadar dört adet olan şeker fabrikalarımız, bu tarihte kurulan Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne devredilmiştir. Bu gün (1994 yılı itibarı ile), ülkemizde 25 adedi Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı, 5 adedi de özel şirketlere ait olmak üzere faaliyette bulunan 30 adet şeker fabrikası vardır (Tortopoğlu 1994).

Şeker kamışına kıyasla daha pahalı bir yöntem olmakla birlikte; iklim şartlarının getirdiği zorunluluk, ülke tarımının geliştirilmesi, öz kaynakların kullanımı ile tarım kesiminde geniş iş gücü istihdamının sağlanması ve şeker temininde dışa bağımlılıktan kurtulmak gibi sebeplerle dünyada ve ülkemizde şeker pancarından şeker üretimi sürdürülmektedir. Esas olarak, kök gövdesinden şeker elde edilmesiyle üretici ülkelerin ekonomilerinde büyük bir yere sahip olan şeker pancarı, ülkemizde yetiştiriciliğinin girdiği yerlerde sulama, gübreleme, yabancı ot mücadelesi, ekim nöbeti uygulanması ve tarımsal mekanizasyon gibi yeni tarım tekniklerini çiftçilerimize benimseterek, bilinçli tarımın yerleşmesi gibi faydaları da sağlamaktadır. Tarım kesimindeki iş gücünün

düzenli kullanımını sağladığı gibi bitkiden arta kalan yaprak ve baş kısmı, fabrikasyon sonucu elde edilen küsbe ve melas çok değerli bir hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Türkiye şeker pancarı yetiştiriciliği hakkında kısaca bilgi sahibi olmak amacıyla 1983 yılı verilerine göz atacak olursak; ekim alanının 3.603.136 ha, şeker pancarı üretiminin 12.769.569 ton dekara kök-gövdesi veriminin ise 3687 kg olarak gerçekleştiğini, bu değerlerin 1992 yılında ise sırasıyla 4.101.019 ha, 15.562.905 ton ve 3838 kg/da'ya ulaşabildiğini (Anon. 1993) görmekteyiz. Yine 1983 yılında 1.628.660 ton olan şeker üretimimiz 1992 yılında ancak 1.954.243 ton olmuştur. Şeker üretimindeki bu artışın esas kaynağı yaklaşık 4 bin hektara ulaşan ekim alanlarındaki yaygınlaşma olmuştur. Aksi halde, dekara pancar veriminin beklenen düzeyde arttığını söylemek mümkün değildir.

1990 yılı istatistiklerine göre, Türkiye'de kişi başına şeker tüketimi 28.3 kg/yıl olup dünya ortalamasından (20.4 kg/yıl) yüksek, gelişmişlik düzeyi yüksek olan olan A.B.D (31.4 kg/yıl), B. Almanya (36.6 kg/yıl), İngiltere (41.4 kg/yıl) ve Fransa (37.6 kg/yıl) gibi ülkelerden daha düşüktür (Anon. 1992 b). Nüfus artış hızının % 2.5 civarında gerçekleştiği ülkemizde buna bağlı olarak ve refah seviyemizin de yükselmesiyle birlikte iç tüketimin artacağı ve bir miktar da ihracat payı göz önüne alındığında şeker üretimimizin artırılması zorunluluğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Şeker üretimimizin artırılması için birinci yol olarak, bu gün 4 bin hektar civarında olan şeker pancarı ekim alanlarının genişletilmesi düşünülebilir. GAP, KOP, DAP gibi kısa adlarla anılan Güneydoğu Anadolu, Konya ovası ve Doğu Anadolu Bölgesi Kalkınma ve Islah Projelerinin gerçekleşmesiyle, sulanabilen tarım arazisinin artması sonucu şeker pancarı ekim alanlarının da bir miktar daha artabileceği düşünülmektedir.

Şeker üretimimizi artırmanın ikinci bir yolu ise, halen 3838 kg/da civarında olan şeker pancarı veriminin, kaliteyi düşürmeden daha yüksek seviyelere ulaştırılmasıdır. Bunu kısa sürede sağlayabilecek tarım tekniklerinden bir tanesi de, kaliteyi bozmayacak şekilde gübre çeşidi bakımından dengeli ve miktar bakımından yeterli olmak kaydıyla şeker pancarı yetiştiriciliğinde ticaret gübrelerinin kullanılmasıdır.

Ülkemizde Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. daha önceki yıllarda yapılan toprak analizlerine ve fabrikasyon esnasında belirlenen şeker dışı maddelerin oranına göre vadeli ödeme imkanı ile şeker pancarı yetiştiricilerine gübre dağıtımı yapmaktadır (Tortopoğlu 1994). Yine ülke genelinde şeker pancarı yetiştiricilerimizin Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ce dağıtılan potasyumlu gübreyi olduğu gibi, fosforlu gübreye 4 kg P_2O_5 /da ekleyerek ve azotlu gübreye 5 kg N/d ilave ederek kullandıkları ifade edilmekte ve 1992 yılından itibaren, özellikle azotlu gübrenin kaliteye olumsuz etkisi

nedeniyle, dağıtılan gübre miktarının bilinçli olarak düşürüldüğü (1992 yılında yetiştiricilere, etkili madde miktarı üzerinden, yaklaşık 14.9 kg N/da azotlu, 13.0 kg P_2O_5 /da fosforlu ve 1.7 kg K_2O /da potasyumlu gübre dağıtılmıştır.) bildirilmektedir (Tortopoğlu 1994). Ancak, kaliteyi koruyarak verimi artırmak için miktar olarak yeterli, çeşit olarak dengeli gübre miktarının belirlenmesine iklim, toprak ve bazı yetiştiricilik teknikleri gibi faktörler etki etmektedir. Farklı iklim ve toprak şartlarında yapılacak tarla denemeleri bu bakımdan en doğru kararın verilmesini sağlayabilecektir. Bu çalışma ile, denemenin yapıldığı ve benzeri iklim ve toprak şartlarında, uygun tarım teknikleriyle şeker pancarı yetiştiriciliğinde, verilmesi gerekli yeterli ve dengeli gübre çeşit ve miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan bu araştırma, yukarıda anlatılanlara ilaveten, Van ili ve civarında, benzer toprak yapısına sahip yörelerimiz için daha da büyük bir öneme sahiptir. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Ağrı, Erzurum, Erziş ve Muş şeker fabrikalarının nominal kapasitede çalışmasını sağlamak amacıyla; birim sahadan elde edilen verimin yükseltilerek şeker pancarı tarımının geliştirilip yaygınlaştırılması için bölgede özel bir itina ile çalışmalarını sürdürmektedir (Anon. 1992 b). Van ili'nde 1994 yılı verilerine göre, sulanabilir 400.512 ha tarım arazisinin, ancak % 23,5'i (94.306 ha) sulanabilmektedir. Yapımı tamamlanan Zerneş Barajı ve denemenin yapıldığı alanları da sulayabilecek olan Sarı Mehmet Barajı'nın sulama kanalları şebekesi kurulduğunda, sulanabilir tarım arazisinin artışına paralel olarak şeker pancarı ekim alanları da artacaktır. Van ili'nde 1991 yılı itibarıyla, 127.775 ha toplam ekiliş alanı içerisinde, buğday (107.377 ha) ve arpadan (16.493 ha) sonra üçüncü sırayı 2.795 ha ile şeker pancarı almaktadır (Anon. 1994). Ekim alanının artması bakımından beklenen bu olumlu gelişmelerin yanı sıra, birim alandan elde edilen şeker pancarı verimi bakımından Van ili 2475 kg/da ile Türkiye ortalamasının (3838 kg/da) oldukça gerisinde kalmaktadır (Anon. 1994). Bu nedenle, yöre yetiştiricilerimizin gereksiz ve fazladan gübre kullanmadan, birim alandan daha fazla ürün almasını ve bu ürünün de kalitesinin yüksek olup, birim alandan daha fazla şeker elde edilmesini, kısa dönemde sağlayabilecek gübre çeşit ve miktarlarının araştırılması zorunlu görülmüştür.

Diğer taraftan şeker pancarı bitkisi fazlaca kök ve yaprak ürünü hasıl ettiği için diğer bir çok tarla birtkisine göre topraktan daha fazla bitki besin maddesi kaldırmakta; bunların başında da azot, fosfor ve potasyum gelmektedir. Şeker pancarının topraktan kaldıracağı besin maddesi miktarı daha çok toprak ve iklim özelliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak, 4 t/da kök-gövdesi ürünü alındığında dekardan 16-19 kg azot, 6-7 kg fosfor ve 18-25 kg potasyum kaldırabileceği düşünüldüğünde; toprakta bitkinin yararlanabileceği bitki besin elementlerinin eksik kısmının gübreleme ile ilave edilmesi gerekmekte olup, bu amaçla da en fazla ticari gübreler kullanılmaktadır

(Zabunoğlu ve Karaçal 1986). Bitki azot, fosfor ve potasyuma ilave olarak topraktan kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir gibi bazı besin elementlerini de kaldırmakta, ancak, bu besin maddeleri genellikle toprak ve sulama suyunda yeteri kadar bulunduğu için gübre olarak ayrıca verilmemektedir.

Azot, bitkide proteinlerin, amidlerin, aminoasitlerin, koenzimlerin, nükleik asitlerin, bazı hormonların ve klorofilin temel yapı maddesi olup, şeker sentezinde de önemli rol oynamaktadır (Johnson vd 1971). Uygun şartlarda bir kg azotla, şeker pancarında 87 kg'lık kök-gövdesi ve 70 kg'lık yaprak ürünü artışı sağlanabilmektedir (Zabunoğlu ve Karaçal 1986). Ancak, fazla ve geç verilen azot, protoplazmanın teşekkülü ve pancarın ogunlaşmasına olumsuz etki yapması sonucunda, kök-gövdesindeki şeker miktarını düşürdüğü gibi fabrikasyonda şekerin kristalleşmesini olumsuz yönde etkileyen azotlu bileşiklerin kök-gövdesinde birkimini artırmaktadır (Oral 1974).

Fosfor da azot gibi bitkiler için vazgeçilmez temel besin maddelerinden biridir. Fosforun şeker pancarında verim ve kaliteye olumlu etkisi bir çok araştırmacı (Johnson vd 1971, Yavuz 1973 a ve 1973 b, Çelik ve Bayraklı 1994) tarafından belirtilmiştir. Örneğin, Zabunoğlu ve Karaçal (1986) bir kg fosforun şeker pancarı kök-gövdesi veriminde 56 kg/da'lık artış sağlayabileceğini bildirmektedirler. Bitki bünyesindeki fosforlu bileşikler fitin, fosfolipitler, nükleoproteinler, nükleik asitler (DNA, RNA), bazı enzimler ve koenzimler (ATP, NAD, NADP) ve fosforilizasyona uğramış şekerin yapısında bulunmaktadır (Johnson vd 1971). İyi bir bitki gelişimi için toprakta, bitkinin ihtiyacını karşılayabilecek şekilde yeterli fosforun bulundurulması gerekir.

Potasyum, şeker pancarı bitkisince diğer bitki besin elementlerine göre topraktan en fazla miktarda alınmaktadır. Potasyum bitki büyümesindeki enzimleri aktifleştirir; şekerin oluşumunu, iletimini, depolanmasını; protein sentezi ve su bilançosunu olumlu yönde etkiler (Arslan ve Gürbüz 1994). Alabileceği yeterli miktardaki potasyumu toprakta bulamaz ise, bitkinin gelişmesi geriler ve durur (Johnson vd 1971). Topraklarımızın potasyum içeriğinin genelde yeterli olduğu bilinmekle beraber; çeşitli bitkilerle yapılan araştırmalarda, özellikle patates, pamuk, ayçiçeği ve şeker pancarı yetiştiriciliğinde potasyumlu gübre kullanımının faydalı olduğu görülmüştür (Arslan ve Gürbüz 1994). Erel (1980), yüksek verimli ve kaliteli pancar üretimi için aşırı olmayan azot miktarı uygulamalarında dahi bir miktar potasyumlu gübre kullanımının gerekli olabileceğini ifade etmektedir.

Tüm bu açıklamalardan görüldüğü gibi, yüksek verimin yanı sıra kaliteli (şeker oranı ve safiyeti yüksek; Na, K, amino azotu ve kül oranı düşük) şeker pancarı üretimi için kullanılacak azotlu, fosforlu ve potasyumlu ticari gübrelerin, belirli iklim ve toprak şartlarında, gerekli ve yeterli miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu araştırma ile

Van ekolojisi ve benzer iklim ve toprak şartlarında, yüksek verimle birlikte, kaliteli şeker pancarı üretimi için gerekli azot, fosfor ve potasyumlu gübre miktarlarının belirlenmesi amaçlanmış; böylece, yöre çiftçisi ve ülke ekonomisine fayda sağlanabileceği düşüncesinden hareket edilmiştir.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Van ekolojik şartlarında farklı miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu ticari gübrelerin, şeker pancarında, verim ve kalite üzerine etkilerinin incelenmesini konu alan, bu çalışmada; sonuçların değerlendirilmesine ışık tutabilen, ülkemizde ve başka ülkelerde yapılmış bazı araştırmaları ve bunların sonuçlarını, aşağıda olduğu gibi, özetleyerek sunmak mümkündür.

Abbott ve Nelson (1983), çalışmalarında, 1973 ve 1974 yılı verilerine göre, düşük seviyedeki azot uygulamalarında fosforun, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi ve ham şeker oranı üzerine etkisinin önemli olmadığını; uygulanan azot seviyeleri yükseltildiğinde, fosforlu gübrenin etkisinin önemli bulunduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar, 1977 ve 1978 yıllarında ise sadece, şeker veriminde bu şekilde bir interaksiyonun önemli olduğunu tesbit etmişlerdir.

Akgün (1980), Organik kökenli kireç, fosfor ilişkilerini açıklığa kavuşturmak amacıyla yaptığı çalışmada; nötr ve alkali topraklarda kireğin, fosforu çeşitli apatitler halinde bağlamakta, tutmakta ve buna bağlı olarak da fosforun çözünürlüğünü düşürmekte olduğunu bildirmektedir.

Anderson ve Peterson (1988), üç yıl süreyle, çok ince yapılı kumlu-killi bünyeye sahip topraklarda, azotun 3'er kg N/da'lık artışlarla 0 dan 30 kg N/da'ya kadar olan seviyelerinin, şeker pancarında verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimini artırıcı yöndeki linear etkisini, her üç deneme yılında da; kuadratik etkisini ise birinci ve üçüncü deneme yıllarında çok önemli bulmuşlardır. Artan azot seviyelerinin şeker oranı üzerine düşürücü yöndeki linear etkisi, sadece üçüncü yılda önemli bulunmuş; kuadratik etkisi ise birinci ve üçüncü yılda önemli olmuştur. Azotun safiyet üzerine linear etkisi, 1.ve 3. deneme yıllarında azaltıcı yönde ve önemli olurken, 2 yılda artırıcı yönde, ancak, önemsiz bulunmuş; kuadratik etkisi ise her üç yılda da önemsiz olmuştur. Artan azot uygulamalarının, şeker verimi üzerine linear ve kuadratik etkileri her üç deneme yılında da önemli veya çok önemli bulunmuştur. Azotun yaprak verimi üzerine linear etkisi her üç deneme yılında da önemli olurken, kuadratik etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çelik ve Bayraklı (1994), azotun 0-7-14-21 ve 28 kgN/da, fosforun 0-6-12 ve 18 kg P_2O_5 /da seviyelerini esas alarak yaptıkları gübreleme çalışmasında, kök-gövdesi verimi üzerine YılxAzot ve Yer x Azot interaksiyonunu çok önemli bulmuş ve bununun iklim ve toprak farklılıklarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, kök-gövdesi bakımından AzotxFosfor interaksiyonunu da önemli bulmuşlar; en yüksek kök-gövdesi veriminin (7551 kg/da), 21 kg N/da azot ve 18 kg P_2O_5 /da seviyesindeki

fosforlu gübre kombinasyonundan elde etmişlerdir. En yüksek kök-gövdesi verimini sağlayabilecek ve en ekonomik üretimi sağlayabilecek azot seviyelerini (doğal optimum ve ekonomik optimum) 20.3 ve 20 kg N/da, fosfor seviyelerini 17.1 ve 15 kg P₂O₅/da olarak hesaplamışlardır. Araştırmacılar, azotlu gübrelemenin, şeker pancarı öz suyu amino azotu içeriğini önemli derecede artırdığını belirtmiş ve en yüksek amino azotu içeriğinin, en yüksek seviyedeki azotlu gübrelemede tesbit edildiğini bildirmektedirler.

Demirer vd (1994a)'nin, 0-8-16-24 kg N/da seviyesinde azotlu ve 0-8-16-24 kg P₂O₅/da seviyesinde fosforlu gübre uygulamaları ile yaptıkları çalışmanın, özetlenmiş bazı sonuçları şunlardır. Azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının yaprak verimine etkileri çok önemli olmuştur. Artan azot seviyeleri, yaprak verimini düzenli ve sürekli bir şekilde artırmıştır. En yüksek yaprak verimi, en yüksek azot seviyesinden elde edilmiştir. Fosforun etkisi ise 16 kg P₂O₅/da seviyesine kadar olumlu, bu seviyeden sonra olumsuz olmuştur. Azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının yumru (kök-gövdesi) çapına etkileri önemli olmuştur. Şeker oranı üzerine fosforlu gübre uygulamalarının etkisi önemsiz olurken; azot uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur. Şeker oranı, azotun 16 kg N/da seviyesine kadar artmış, bu seviyeden sonra, artan azot uygulamalarında tekrar düşmüştür. Azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının kuru madde oranı üzerine önemli bir etkileri olmamıştır.

Demirer vd (1994b), iki ayrı lokasyon ve zamanda, fosforun 0-8-16 kg P₂O₅/da seviyelerini uygulayarak yaptıkları çalışmalarında; fosforlu gübre uygulamalarının yaprak verimi, yumru boyu ve yumru çapı üzerine önemli etkilerinin bulunmadığını; kök-gövdesi verimini ise 16 kg P₂O₅/da seviyesine kadar yapılan uygulamalarda sürekli artırdığını bildirmişlerdir.

Erel (1980) 'in, Adapazarı koşullarında siltli-tın bünyesindeki topraklar üzerinde 0, 15, 30 ve 45 kg N/da seviyelerinde azotlu gübre ve 0, 20, 40 ve 60 kg K₂O/da seviyelerinde potasyumlu gübre uygulayarak yaptığı çalışmanın sonuçlarını şu şekilde özetleyebiliriz. Hiç gübre kullanmamak verimde en düşük değerlerin alınmasına, aşırı miktarlarda azot kullanmak ise pancar kalitesinin hissedilir derecede bozulmasına sebep olmuştur. Azotlu gübre kullanımı 15 kg N/da seviyesinden fazla olunca şeker verimini, 30 kg N/da zevyesinden daha fazla olunca da kök-gövdesi verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Azotlu gübreleme ile kaliteye ilişkin değerler kötüye gitmiştir. En yüksek kök-gövdesi verimini sağlayabilmek için; azotun en yüksek seviyesini uygulamak yararsız, hatta zararlı olmakta ve normal azot seviyeleri eşliğinde mutlaka bir miktar potasyumlu gübre de kullanmak gerekmektedir.

Esendal (1990)'ın, Çarşamba ovasında, üç değişik azotlu gübre çeşidi ve bunların 0-8-16 kg N/da seviyelerini konu edindiği çalışmasına ait özetlenmiş bazı bulguları şu şekilde sunulabilecektir. Araştırmacı, en yüksek kök-gövdesi verimini

sağlayabilecek azot seviyesini (doğal optimum) ve en karlı üretimi sağlayacak azot seviyesini (ekonomik optimum); amonyum nitrat için 27 ve 20 kg N/da, amonyum sülfat için 26 ve 19 kg N/da ve üre için 11 ve 10 kg N/da olarak tesbit etmiştir. Azotlu gübre çeşitlerinin ve artan azot seviyelerinin şeker pancarı öz suyundaki kuru madde oranı ve safiyet üzerine önemli bir etkilerinin bulunmadığını bildirmiştir. Azotlu gübre seviyelerinin, amino azotu içeriği üzerine etkilerini çok önemli bulmuş ve 0-7-16 kg N/da seviyelerindeki azot uygulamalarında, öz suyu amino azotu içeriğini 21.2, 28.3 ve 34.3 mg/100g olarak tesbit etmiştir. Azotlu gübre seviyelerinin kül oranı üzerine etkilerini de önemli bulmuş ve 16 kg N/da azot seviyesinde kül oranı en yüksek olmuştur; araştırmacı, kül oranı bakımından azot uygulamalarının linear ve kuadratik etkilerini de önemli bulmuştur.

Harry (1989) alluvial büyük toprak sınıfına giren killi-tınlı topraklarda, üç ayrı lokasyonda ve azotun 5.6, 11.2 ve 22.4 kg N/da seviyelerini uygulayarak yaptığı gübreleme çalışması sonucunda, artan azot seviyelerinin kök-gövdesi verimini (3. lokasyonda önemsiz olmakla birlikte) artırdığını tesbit etmiştir. Araştırmacı, kısa vejetasyon süresinde (94-106 gün) en yüksek kök-gövdesi veriminin 5.1-7.5 cm kök-gövdesi çapında elde edildiğini; kök-gövdesi verimi artışının, azotun kök-gövdesi çapında sağladığı artışlarla aynı yönde değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacı, 18.4 kg K₂O/da seviyesine kadar artırarak uygulanan potasyumlu gübrelemenin kök-gövdesi verimini artırdığını, ancak, bu artışın önemli düzeyde olmadığını bildirmiştir.

Herlihy (1992), azot içeriğine göre, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak dört sınıf topraklar üzerinde yetiştirilen şeker pancarının verim ve kalitesine azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin etkilerini incelemiştir. Araştırmacı 1 'den 4 'e farklı toprak sınıflarında, şeker verimi için optimum azot seviyelerini sırasıyla, 15.0, 12.1, 8.3 ve 4.4 kg N/da olarak tesbit etmiştir. Optimum azot seviyesi, 1.guruba giren düşük azot içerikli topraklarda, kök-gövdesi verimi için 20 kg N/da olurken; ham şeker verimi için 15.0 kg N/da, arıtılmış şeker verimi için 13.8 kg N/da olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, yine bu toprak sınıfında, verim bakımından farklılıklar olduğunu ifade ederek; en yüksek ham şeker veriminin 1983 yılında 16 kg N/da seviyesinde 900 kg/da, 1984 yılında 14 kg N/da seviyesinde 1050 kg/da, 1985 yılında ise 18 kg N/da seviyesinde 750 kg/da olarak tesbit etmiştir. Araştırmacı, her 5 kg N/da 'lık azot miktarının, ham şeker oranında %0.3, arıtılmış şeker oranında %0.7 'lik bir azalmaya neden olmuştur. Artan azot dozlarına bağlı olarak, amino azotu içeriğini de artmış, bu artış 15 kg N/da seviyesinde 10 mg/100g olmuştur. Araştırmacı, fosforun ham şeker oranı ve arıtılmış şeker oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu; potasyumun ise ham şeker oranı ve verimde olumlu etkilerinin görülebildiğini ifade etmiştir.

Kasap ve Kılı (1994), iki yıl süreyle, farklı ekim zamanlarında, 0-6-12-18 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübre uygulamaları ile yaptıkları çalışmaları sonucu; potasyumlu gübrelemenin, 1990 yılında kök-gövdesi verimine, önemli etkileri olmaz iken; 1991 yılında 12 kg K_2O /da seviyesine kadar kök-gövdesi verimini artırdığını bildirmektedirler. Araştırmacılar, şeker oranının, 12 kg K_2O /da seviyesine kadar olan gübre uygulamalarında arttığını; yine, 12 kg K_2O /da seviyesine kadar olan potasyumlu gübre uygulamalarının şeker verimimini de önemli derecede artırdığını bildirmektedirler.

Kaymoğlu (1973), ikinci dereceden denklem modeli ile, Orta Anadolu koşulları (Ankara, Eskişehir, Kayseri ve Konya illerinin ortalama verilerine dayanarak) için, 1971 yılı fiyatlarına göre, ekonomik optimum fosforlu gübre seviyelerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı, bu dört ilin ortalaması olarak, fosfor miktarı az, orta ve yüksek düzeyde olan 3 ayrı toprak sınıfı için, ekonomik optimum fosforlu gübre seviyesini 12, 10.7 ve 7.1 kg P_2O_5 /da olarak tesbit etmiştir. Bu seviyeler, sadece Konya için 9.4, 6.2 ve 2 kg P_2O_5 /da; diğer üç ilin ortalama verilerine göre de 14.2, 10.3 ve 5.4 P_2O_5 /da olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, bu ekonomik optimum miktarları düşük seviyede bulunduğunu belirterek bunun sebeplerinden birinin de, toprağın fosfor içeriğine göre sınıflandırılmasında, belirtilen sınırların (8.7 kg P_2O_5 /da 'dan düşük: az, 8.7 ile 17.8 kg P_2O_5 /da arası: orta ve 17.8 kg P_2O_5 /da'dan fazla: yüksek) çok geniş tutulması olduğunu ifade etmektedir.

Lunnan vd (1991), 8, 16 ve 24 kg N/da seviyelerindeki azot uygulamalarında, ortalama şeker verimini sırasıyla, 597, 634 ve 650 kg/da olarak tesbit etmişler ve bu bakımdan azotun etkisini önemsiz bulmuşlardır. Araştırmacılar, ortalama ham şeker oranının artan azot seviyelerine bağlı olarak azaldığını belirtmiş ve ortalama şeker oranı, 8 kg N/da seviyesinde %15.3 olarak bulunur iken, 16 ve 24 kg N/da seviyelerindeki azot uygulamalarında %14.9 ve 14.8 'e indiğini tesbit etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, ayrıca, artan azot seviyelerinin kuru madde oranını da düşürdüğü, bildirilmiş ve 8, 16 ve 24 kg N/da seviyesi ortalama kuru madde oranları sırasıyla, %22.5, 22.2 ve 22.0 olarak tesbit edilmiştir.

Loue (1983), Fransa'daki bir çok araştırmacının bulgularına dayanarak, NxK interaksyonu sebebiyle kök-gövdesi veriminin 300-400 kg/da civarında artabileceğini; öz suyu safiyeti bakımından ise NxK interaksyonun daha düşük bir etkiye sahip olduğunu bildirmektedir.

Loue (1987), şeker pancarında kök-gövdesi verimi, ham şeker oranı ve usare safiyetinin NxK interaksyonundan olumlu yönde etkilendiğini bildirmektedir. Araştırmacı, kök-gövdesi verimi üzerine azot ve potasyumlu gübrelerin yalnız etkilerinin çok önemli olduğunu, yine olumlu yöndeki NxK interaksyonunu önemsiz bulmuştur.

Azotun kök-gövdesinde birikmesi gereken şekerin, yaprak gelişiminde harcanmasını teşvik ederken, potasyumun bu olumsuzluğu giderebildiği araştırmacı tarafından ifade edilmektedir. Araştırmacının tesbit ettiği diğer önemli bir konu da, potasyumlu gübre uygulamasının, usaredaki K içeriğini düşürmekle beraber, Na ve amino azotu içeriğini düşürmek suretiyle, kaliteye olumlu yönde etki etmesi olmuştur.

Madanoğlu (1977), Ankara'da 4 sulama ve 6, 12, 18, ve 30 kg N/da miktarlarında olmak üzere 5 azotlu gübreleme konulu, 7 yıl süren çalışması sonucu; azot miktarları ile sulama konuları arasında kök ve şeker verimi bakımından çok önemli bir ilişki olduğunu belirlemiş ve azot miktarı arttıkça, kök veriminin , tüm sulama seviyelerinde belli azot seviyelerine kadar arttığını bildirmiştir. Araştırmacı, en fazla net kazanç sağlayacak uygulama olarak; çimlenmeden hasada kadar, 0-90 cm toprak rutubeti, elverişli kapasitenin %30 'una düştüğü zaman 0-90 cm toprak derinliğini tarla kapasitesine getirecek kadar su verme ve 24 kg N/da seviyesine eşdeğer miktarda azotlu gübreleme uygulamasını tavsiye etmektedir.

O'Connor (1983), azotlu gübreleme, bitki sıklığı ve sıra aralığının şeker pancarının verim ve kalitesi ve şeker kazanımı üzerine etkilerini incelediği çalışması sonucuna dayanarak; toprak azot içeriğinin düşük olduğunda azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimini önemli derecede artırdığını, fakat, azot uygulamasının, düşük kalitenin başlıca kaynağı olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, azotun ham şeker ve arıtılmış şeker oranını azaltırken, amino azotu ve Na içeriğini artırdığını ifade etmektedir.

O'Connor (1984), killi bünyeye sahip ve dreneji sağlanmamış ağır topraklarda yaptığı çalışması sonucunda, 1977 yılında şeker veriminin 4.5 kg N/da seyesinden sonraki azot uygulamalarında önemli derecede artmadığını, 1987 yılında ise bu bakımdan en iyi sonucun 13.5 kg N/da seviyesindeki gübrelemeden elde edildiğini bildirmektedir. Araştırmacı, arıtılmış şeker veriminin her iki yılda da 4.5 kg N/da seviyesinden sonraki azot uygulamalarında önemli derecede artmadığını ve şeker pancarı kalitesinin düşük seviyedeki azot uygulamalarında dahi olumsuz yönde etkilendiğini ifade etmektedir.

Oral (1974) 'ın Erzurum şartlarında, toprakta faydalı rutubetin %0, 25 ve 50 oranlarına düştüğünde sulamaların yapıldığı ve dekara 8-12-16 ve 20 kg N/da gibi farklı azot miktarlarını uyguladığı çalışmasının bazı sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir. En fazla yaprak, kök ve şeker verimi, faydalı toprak rutubet seviyesi %25 ve 50 'ye düştüğünde yapılan sulamalardan elde edilmiştir. Verilen azot miktarındaki artışa paralel olarak, şeker pancarı kök ve şeker verimi de artmış; ancak, bu artış 16 kg N/da miktarından sonra azalmış, hatta bazen düşme görülmüştür. 16 kg N/da dan sonra şeker verimi düşmeye başlamış olup; bunun sebebidir bu azot seviyesinden sonra, artan azot seviyesinin, şeker oranını önemli derecede düşürmüş olmasıdır. Araştırmacı, daha

fazlasının kök veriminde ve şeker veriminde önemli artış sağlayamaması nedeniyle, azotlu gübre miktarının 16 kg N/da ile sınırlandırılmasının gerektiğini belirtmiştir. Azot, kök-gövdesindeki şeker oranını düşürdüğü gibi, amino azotu ve kül miktarını da artırarak kalite üzerine olumsuz yönde etki etmiştir. Araştırmacı, yaprak verimi ile kök verimi arasında olumlu ve çok önemli bir ilişkinin, amino azotu içeriği ile şeker oranı arasında ise olumsuz ve önemli bir ilişkinin varlığını tesbit etmiştir.

Özbek ve Şiray (1970), sulu ve kuru şartlarda, artan miktarlarda uygulanan azotun, şeker pancarında amino azotu içeriği üzerine etkisini inceledikleri çalışmaları sonucunda; genel olarak, kurak şartlarda şeker pancarında bulunan amino azotu değerlerinin, sulu şartlardakine göre daha yüksek olduğunu; artan azot seviyelerinin amino azotu içeriğini yükselttiğini, fosforun ise sulu şartlarda amino azotu içeriğini azaltır gibi görünse de, önemli bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Özbek ve Şiray (1970), 1966 ve 1967 yıllarında, 2, 4 ve 6 kg N/da miktarlarında azotlu, 0, 2, 4 ve 6 kg P_2O_5 /da miktarlarında fosforlu gübre uygulayarak, Ankara kurak şartlarında şeker pancarı tarımında uygun azotlu ve fosforlu gübre miktarlarının tesbiti amacıyla yaptıkları çalışma şu şekilde özetlenebilir; en yüksek kök verimi ve şeker verimi N_3P_0 seviyelerindeki azotlu gübrelemeden elde edilmiş, bu seviye en yüksek net karı da sağlamıştır. En yüksek ham şeker oranı N_2P_3 seviyesindeki gübrelemeden elde edilmiştir. Araştırmacılar, denemeleri sonucuna göre, Ankara kurak şartlarında en fazla kök verimi, en yüksek şeker verimi ve en fazla net kazanç sağlayabilmek için, dekara 6 kg N/da miktarında azotlu gübrelemenin yeterli olacağını bildirmişlerdir.

Özgör (1976), Van, Erciş ve Bulanık 'ta üç yıl, Muş 'ta iki yıl süreyle 0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da miktarlarında azotlu gübreleme ve dört değişik sulama sayısı uygulayarak yaptığı çalışmada; en yüksek kök verimini, Erciş'te 20 kg N/da ve 7 defa sulama, Van ve Bulanık'ta 30 kg N/da miktarında azotlu gübreleme ve 7 defa sulama, Muş'ta şse 20 kg N/da miktarında azotlu gübreleme ve 7defa sulama uygulamalarıyla elde etmiştir. Şeker verimi bakımından, Van'da, 30 kg N/da ile 20 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme arasındaki fark önemsiz olmuştur. Araştırmacı, azot seviyelerinin artırılmasıyla, şeker oranını düşüğünü, ayrıca, amino azotu içeriğinin de artırdığını bildirmiştir.

Özgör (1980), Etimesgut'ta Kawepoly şeker pancarı çeşidi ile yaptığı çalışmada, azotun 8, 16, 24, 32 ve 40 kg N/da dozlarını uygulamış ve sonuçta; optimumu aşan azot dozlarının dahi şeker pancarında birinci yılda tohumla kalkmayı teşvik etmediğini bildirmiştir.

Prasad vd (1985), farklı toprak nem içeriği düzeylerinde, 0, 6, 12, 18 ve 24 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemenin şeker pancarının verimi ve şeker oranı üzerine etkisini incelediği çalışmalarında; en yüksek kök-gövdesi verimini, 1976-77 yılında

(3940 kg/da) 18 kg N/da; 1977-78 yılında (4760 kg/da) 24 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemelerden elde etmişlerdir. Bu çalışmada, şeker oranı ise artan azot seviyelerine bağlı olarak azalmış; gübresizde %17.3 olan şeker oranı, 24 kg N/da seviyesinde %14.6'ya düşmüştür. Araştırmacılar, 18 kg N/da ve üzerindeki azotlu gübre uygulamaları ile şeker veriminin önemli derecede arttığını tesbit etmişlerdir.

Smith ve Martin (1989), şeker pancarı öz suyu safiyetini düşüren şeker dışı maddelerin, her 1 kg 'ının fabrikasyon esnasında 1.4-1.8 kg şekerin kristalize olmasını engelleyerek, melasa karışmasına neden olduğunu; bu şekerin çözünabilirliğini ve kristalize olmasını engelleyen şeker dışı maddelerin başlıcalarının, Na^+ , K^+ , kül, organik ve inorganik asitler, klor tuzları, glutamin, amino asitler, nitrat azotu ve betain olduğunu bildirmekte ve diğer bazı araştırma sonuçlarına göre bunların en önemlilerinin, etki sırasına göre, K, Na, nitrat azotu ve amino azotu olduğunu ifade etmektedir.

Şiray (1968), Ankara şartlarında sulu şeker pancarı ziraatinde kullanılacak ticaret gübrelerinin çeşit ve miktarlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışma sonucunda; en yüksek kök veriminin, 12 kg N/da ve 12 kg P_2O_5 /da miktarlarındaki azot ve fosfor uygulamalarıyla elde edildiğini, en fazla net kazancın ise 12 kg N/da ve 8 kg P_2O_5 /da miktarlarındaki azot ve fosfor uygulamaları ile sağlandığını bildirmiştir.

Şiray (1973), Etimesgut'ta killi topraklar üzerinde ahır gübresinin (kuru madde esasına göre) 2, 4 ve 6 ton /da, azotlu gübrenin 6 ve 12 kg N/da ve fosforun da sadece 4 kg P_2O_5 /dda miktarlarını uygulamak suretiyle yaptığı çalışmanın sonuçları, 3 yılın ortalama değerlerine göre aşağıda özetlenmiştir. Dekara 2 ton ahır gübresi, 12 kg N/da miktarında azotlu ve 4 kg P_2O_5 /da miktarında fosforlu gübre uygulamasıyla en yüksek kök verimi ve en yüksek şeker verimi elde edilmiştir. En fazla baş ve yaprak veriminin 4 ton/da ahır gübresi, 12 kg N/da miktarında azotlu ve 4 kg P_2O_5 /da miktarında fosforlu gübrelemeden elde ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, en yüksek şeker oranı ise 6 ton/da ahır gübresi ve 12 kg N/da miktarındaki azotlu ticaret gübresi uygulamasında belirlemiştir.

Şiray (1989), şeker pancarında birinci yılda tohumla kalkmanın, tohumluk pancarda tohum hasadına yakın zamanda düşük sıcaklık nedeniyle vernalize olması; bitkilerin genç fide döneminde, olası düşük sıcaklıkların teşvik edici etkisi ve genetik yapılarındaki farklılıklardan dolayı, çeşit özelliğinden, kaynaklanabileceğini ifade etmektedir.

Vanlı (1976), altı farklı ekolojik yerde 4 sulama adedi, 4 azot seviyesi ve 2 veriliş zamanı olmak üzere 32 konulu olarak yaptığı çalışması sonucu; bütün bölgelerde azotlu gübrenin veriliş zamanının şeker pancarında verim ve kaliteye önemli seviyede her hangi bir etki yapmadığını bildirmiştir. Araştırmacı, yüksek verim ve ekonomik üretim

açısından yaptığı değerlendirmede; Etimesgut ve Konya'da 6 sulama adedi ve 20 kg N/da miktarında azotlu gübrelemenin, Eskişehir ve Hasankale'de 4 defa sulama ve 10 kg N/da miktarındaki azotlu gübrelemenin, Malatya'da 12 defa sulama ve 20 kg N/da miktarında azotlu gübrelemenin, Turhalda da 8 defa sulama ve 30 kg N/da miktarındaki azotlu gübrelemenin tavsiye edilebileceğini bildirmektedir.

Vukov (1971), şeker pancarında nitrat azotunun çok az (1 mg/100g civarında), amino azotunun ve betain'in daha yüksek (sırasıyla 35 ve 27 mg/100g civarında) bulunduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, potasyum ve sodyum tuzlarının, aynı sırayla, çok kuvvetli melas yapıcılar olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, bir çok araştırma sonuçlarına dayanarak, azotlu gübrelemenin amino azotu içeriğini artırdığını; potasyumlu gübrelemenin ise önemli bir etkisinin olmadığını bildirmektedir.

Yavuz (1973-a) 'un 1969 yılında, azot seviyeleri 0, 10, 20 ve 30 kg N/da, fosfor seviyeleri 0, 5, 10 ve 15 kg P₂O₅/da, potasyum seviyeleri 0 ve 10 kg K₂O/da olmak üzere N P K gübre korelasyon denemesinin sonuçlarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

1. Birim alana verilen azot miktarı arttıkça, kök ve yaprak verimi ile amino azotu içeriği artmakta, şeker oranı ise azalmaktadır.
2. Genellikle fosfor dozları arttıkça, kök verimi ve dolayısıyla da şeker verimi artmakta, ancak, bu artış uygulanan 5 kg P₂O₅/da 'dan fazla fosfor seviyeleri için istatistiksel anlamda önemli olmamaktadır.
3. Fosforlu gübrelemenin şeker oranı üzerine etkisi önemli olmamıştır. Denemenin yapıldığı 1969 yılında potasyumun verim ve kalite üzerine önemli bir etkileri görülmemiştir.

Yavuz (1973-b), 4 farklı yerde, 6 çeşit fosforlu gübrenin 0, 8, 16 ve 24 kg P₂O₅/da miktarlarını, iki farklı zamanda uygulamak suretiyle yaptığı çalışmanın ortalama sonuçlarına göre; su ve sitratta erir fosforlu gübrelerin (Normal ve Triple süper fosfat, Di-amonyum fosfat ve Fertifos) şeker pancarının kök ve şeker verimi üzerinde eşit etkiye sahip olduklarını ve fosforlu gübre uygulanmayanlara göre, istatistiki anlamda önemli derecede verim artışı sağladıklarını bildirmiştir. Araştırmacı, kullandığı fosforlu gübrelerin şeker oranı üzerine kayda değer önemli bir etkilerinin olmadığını belirtmektedir.

Yavuz (1973-c), şeker pancarında 0-100 kg N/da sınırları içerisinde 10'ar kg'lık artan miktarlarda azotlu gübre uyguladığı, azot miktarı artırma denemesi sonucunda; beş farklı yerin ortalaması olarak, 50 kg N/da seviyesine kadar olan azot miktarları artışının kök verimeini artırdığını, bu seviyeden sonra ise kök veriminin bariz bir şekilde artmadığını; şeker oranının ise 40 kg N/da seviyesinden itibaren, önemli ölçüde düştüğünü bildirmiştir. Araştırmacı, artan azot seviyelerinin, amino azotu ve yaprak/kök

oranını artırdığını, yüksek seviyelerin şeker pancarının kış görünüşüne, yapraklarına aşırı bir vermesine rağmen, ekonomik azot seviyesinin 20-30 kg N/da dolaylarında olduğunu bildirmektedir.

Yavuz (1976), dört farklı yerde, 4 azot miktarı, 3 uygulama zamanı, amonyum sülfat ve amonyum klorür olmak üzere 2 gübre çeşidi ile yaptığı 24 konulu çalışmasının sonuçları şu şekilde özetlenebilir. 15 kg N/da miktarındaki azotlu gübre uygulaması kök ve şeker verimi bakımından dört farklı yerde de uygun görülmüştür. Azotun yaprak verimine etkidi kök verimine etkisinden daha fazla olup, artan azot seviyeleri yaprak verimini devamlı surette artırmıştır. Yine, artan azot seviyelerine bağlı olarak, şeker pancarında amino azotu içeriği de artmaktadır. Kuru madde oranı, 15 kg N/da seviyesindeki azot uygulamalarına kadar yükselmiş, daha yüksek azot seviyesindeki uygulamalarda ise tekrar düşme göstermiştir. Şeker pancarı verim ve kalitesi üzerinde, genel olarak amonyum sülfat ve amonyum klorür uygulaması arasında bariz bir fark olmadığı gibi; azotlu gübrenin bir defada verilmesi ile 2 ve 3 defada verilmesinin, denemenin yapıldığı 1969 yılında, önemli bir farklılığa sebep olmadığı da görülmüştür.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin bazı genel özellikleri

3.1.1.1. Araştırma yerinin konumu

Farklı miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarının verim ve kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmanın tarla denemeleri; Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Van İli'nin denizden yüksekliği 1725 m olup 38°25' kuzey enlemi, 43°21' doğu boylamında yer almaktadır. Deneme alanları, Van gölü'nün kuzey-doğusunda ve göl kenarına yaklaşık 3-3.5 km mesafede bulunmaktadır.

3.1.1.2. Araştırma yerinin bazı toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü alanı toprakları, mineral maddenin ayrışmasını tamamlamadığı; organik madde ve fosfor oranı düşük; ancak, potasyum oranı yüksek olan Regosol büyük toprak gurubuna girmektedir (Anon. 1971).

Araştırmanın yapıldığı tarlalardan, 5 ayrı derinlikte, usulüne uygun olarak alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizi sonuçları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Her iki yılın deneme alanı toprağının da **kumlu tın** bünye sınıfında olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 3.1).

Toprak analizleri değerlendirme standartlarına (Anon. 1987) göre; toprak reaksiyonu, tüm derinliklerin ortalaması olarak, birinci deneme yılında 7.4 pH değeri ile **nötr**; ikinci deneme yılında 7.5 pH değeri ile nötr veya **hafif alkalın** özellik göstermektedir (Tablo 3.1).

Kireç içeriği bakımından; tüm toprak derinliklerinin ortalaması olarak, birinci deneme yılı toprağının % 5.8 değeri ile **orta kireçli**, ikinci deneme yılı toprağının ise % 19.2 değeri ile **fazla kireçli** (Anon. 1987) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Tüm örnek derinliklerinin ortalaması olarak, toprak tuz içeriği; birinci deneme

Tablo 3.1 1992 ve 1993 yılları deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik cm	Kum %	Silt %	Tekstür Kil %	PH	Kireç %	Tuz %	Org. Mad. %	Top. N %	Alınabilir P ppm	Değişebilir K me/100g
Birinci deneme yılı										
00-20	63.12	30.00	6.88	7.4	7.0	0.082	1.27	0.075	5.20	1.05
20-40	57.12	34.00	8.88	7.3	4.0	0.074	1.27	0.068	4.79	1.25
40-60	58.56	36.50	4.88	7.2	7.0	0.075	0.69	0.042	7.59	0.95
60-80	62.56	32.56	4.88	7.5	7.0	0.075	0.86	0.044	6.40	1.28
80-100	56.56	38.56	4.88	7.5	4.0	0.064	1.04	0.037	9.78	1.28
Ortalama	59.58	34.32	6.08	7.4	5.8	0.074	1.026	0.053	6.75	1.16
İkinci deneme yılı										
00-20	69.12	20.00	6.88	7.6	16.0	0.021	0.63	0.027	7.59	0.55
20-40	71.12	20.00	8.88	7.4	16.0	0.021	0.46	0.018	5.59	0.53
40-60	79.12	14.00	6.88	7.4	17.0	0.030	0.58	0.020	4.40	0.30
60-80	77.12	16.00	6.88	7.5	20.0	0.015	0.29	0.011	4.40	0.30
80-100	77.20	18.00	4.88	7.6	27.0	0.012	0.40	0.014	4.40	0.30
Ortalama	74.74	17.60	6.88	7.5	19.2	0.020	0.47	0.018	5.28	0.40

Toprak analizleri Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

yılında % 0.074, ikinci deneme yılı topraklarında % 0.020 dır. Buna göre, her iki deneme yılı topraklarının da **tuzsuz** (Anon. 1987) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Toprak organik madde oranı, her iki deneme yılı topraklarında da alt derinlik katmanlarına doğru azalmakta olup, tüm örnek derinliklerinin ortalaması olarak, birinci deneme yılında % 1.026, ikinci deneme yılında % 0.47 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 3.1). Buna göre, yapılan değerlendirmede, toprak **organik madde** miktarı; birinci deneme yılında **az**, ikinci deneme yılında **çok az** (Anon. 1987) olarak ifade edilebilmektedir.

Toprak azot oranı bakımından da durum doğal olarak organik madde oranına benzer olup, her iki deneme yılı topraklarında da toprak derinliği arttıkça toplam azot oranı azalmaktadır. Tüm örnek derinliklerinin ortalaması olarak **toplam azot oranı**; birinci deneme yılı topraklarında % 0.053 ile ikinci deneme yılı toplam azot oranından (% 0.018) daha yüksek bulunmuş (Tablo 3.1); ancak, Atalay (1987)'a göre yapılan değerlendirmede her iki deneme yılı topraklarında da **toplam azot** oranının **çok düşük** olduğu belirlenmiştir.

Tüm örnek derinliklerinin ortalaması göz önüne alındığında, her iki deneme yılında da deneme toprağı **fosfor miktarının orta düzeyde** olduğu; bununla birlikte, ikinci deneme yılında toprak derinliği 40 cm'den itibaren arttıkça fosfor miktarı bakımından toprağın fakir (Güner 1986) olduğu görülmektedir (Tablo 3.1).

Potasyum içeriği, tüm örnek derinliklerinin ortalaması olarak, birinci deneme yılında 1.16, ikinci deneme yılında 0.040 me/100g olarak bulunmuş (Tablo 3.1); birinci deneme yılı topraklarında **çok yüksek**, ikinci deneme yılı topraklarında **yeterli** (Gülser ve Karaçal 1992) olduğu belirlenmiştir.

3.1.1.3. Araştırma yerinin genel iklim özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Van ili'nin ortalama sıcaklık, en düşük sıcaklık ortalaması, en yüksek sıcaklık ortalaması, toplam yağış, nisbi nem ortalaması ve ortalama güneşlenme süresi gibi iklim özelliklerinin deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2'de görülebileceği gibi yıllık toplam yağış miktarı 60 yıllık gözlemlerin ortalamasında 380.4 mm olarak gerçekleşirken, denemenin yapıldığı 1992 yılında 462.4 mm'yi bulmuş, 1993 yılında ise 500.2 mm ile en yüksek olmuştur. Yine bu çizelgeden izlenebileceği gibi 1993 yılı toplam yağış miktarı, 1992 yılından ve 60 yıllık gözlem süresi ortalamasından daha yüksek olmakla birlikte; Mayıs-Ekim aylarını içine alan vejetasyon süresindeki yağış toplamı 1992 yılında (159.8 mm),

Tablo 3.2. Van İli, 1992, 1993 yılları (1) ve Uzun Yıllar Ortalaması (2) olarak, bazı iklim verileri

İKLİM ÖZEL- LİKLERİ→	Top. Yağış (mm)		Ort. Sıcaklık (°C)		Max. Sıcak. Ort. (°C)		Min. Sıcak. Ort. (°C)		Ort. Nisbi Nem (%)		Ort. Güneşlenme Süresi (saat/gün)							
	1992	1993	60 Yıl	1992	1993	27 Yıl*	1992	1993	27 Yıl*	1992	1993	40 Yıl						
YILLAR→ AYLAR																		
OCAK	46.2	21.7	38.3	-6.6	-4.6	-4.0	-1.4	0.9	1.0	-11.5	-8.9	-9.0	4.4	5.2	4.3			
ŞUBAT	23.9	22.5	33.4	-4.8	-3.3	-3.6	-0.2	1.4	1.5	-9.2	-7.3	-8.6	4.8	5.0	5.1			
MART	33.7	41.2	45.1	-2.9	-0.7	0.7	2.1	3.6	6.4	-7.6	-4.9	-3.2	7.6	7.7	5.4			
NİSAN	64.7	113.1	54.4	6.3	6.6	7.2	10.8	11.0	12.7	-0.7	2.1	2.4	56.6	57.3	63.0	8.2	6.3	7.0
MAYIS	71.1	75.2	46.3	11.2	11.7	12.9	15.3	16.0	18.1	6.1	6.9	6.6	55.6	54.8	57.0	7.3	8.0	9.2
HAZİRAN	38.6	20.5	18.4	16.5	17.6	17.8	20.9	22.1	23.4	10.7	11.3	10.1	48.9	43.4	50.0	9.3	12.2	11.4
TEMMUZ	5.7	1.9	5.1	20.8	22.4	22.0	26.0	27.3	27.9	13.4	15.7	14.0	41.4	38.3	44.0	12.8	12.1	12.1
AĞUSTOS	1.8	0.0	3.9	21.2	21.9	21.5	26.1	27.2	27.7	14.4	15.8	13.7	42.8	34.1	42.0	11.9	11.5	11.2
EYLÜL	34.8	2.5	10.5	16.7	18.3	17.0	22.3	24.5	24.0	10.7	11.2	9.8	38.8	28.5	43.0	9.7	11.2	9.3
EKİM	7.8	52.1	45.4	11.6	11.3	10.3	17.6	17.4	16.6	5.8	6.1	5.3	47.7	38.7	59.0	8.8	9.0	6.5
KASIM	103.3	137.7	47.5	3.3	2.4	4.3	8.3	6.7	11.7	-0.7	-0.6	0.0	61.9	68.4	67.0	5.1	4.3	5.2
ARALIK	30.8	11.8	32.1	-2.3	1.1	-1.1	1.8	5.0	3.8	-5.4	-2.2	-5.2	57.8	66.6	69.0	3.8	4.3	4.2
YILLIK→	462.4	500.2	380.4	7.6	8.7	8.7	12.5	13.6	14.6	2.2	3.8	3.0	52.6	50.6	59.0	7.8	8.1	7.4
MAY.-EKİM-	159.8	152.2	129.6	16.3	17.2	16.9	21.3	22.4	23.0	10.2	11.2	9.9	45.9	39.6	49.2	10.0	10.7	10.0

(1) ve * : Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları.

(2) : Türkiye İstatistik Yılı 1993 (* hariç).

1993 yılından (152.2 mm) ve aynı dönemdeki 60 yıllık gözlem süresi ortalamasından (129.6 mm) daha yüksek olmuştur. 1993 yılındaki toplam yağış miktarının (500.2 mm) yüksek olmasının asıl kaynağı, bu yıldaki tohum yatağı hazırlığı ve tohum ekimini de geciktiren, Nisan ayındaki 113.1 mm'lik yağış olmuştur. Tablo 3.2'de dikkat çeken bir başka durum da; yıllık yağış toplamı en yüksek olmasına rağmen 1993 yılının Temmuz ayında sadece 1.9 mm yağış olmuş, Ağustos ayında hiç yağış kayıt edilmediği gibi Eylül ayında ise 2.5 mm gibi çok düşük bir yağış gerçekleşmiş olduğudur. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları yağış miktarı 1992 yılında sırası ile 5.7 , 1.8 ve 34.8 mm olarak, 60 yıllık gözlem süresi ortalamasında da yine sırası ile 5.1, 3.9 ve 10.5 mm olarak gerçekleşmiştir.

Yıllık ortalama sıcaklık değerleri Tablo 3.2'den görülebileceği gibi, 51 yıllık gözlem süresi ortalaması 8.7 °C, denemenin yapıldığı 1992 ve 1993 yıllarında sırasıyla 7.6 °C ve 8.7 °C olarak gerçekleşmiştir. Vejetasyon dönemindeki (Mayıs-Ekim ayları) ortalama sıcaklık değerleri ise uzun yıllar (51 yıl) ortalamasında 16.9 °C, 1992 ve 1993 yıllarında sırasıyla 16.3 °C ve 17.2 °C olmuştur. Görüldüğü gibi yıllık ortalama sıcaklık değerleri bakımından uzun yıllar ortalaması ve 1993 yılı arasında fark olmamış (her ikisinde 8.7 °C), 1992 yılında ise bunlardan 1.1 °C daha düşük derecede (7.6 °C) gerçekleşmiştir.

En yüksek sıcaklık ortalaması değerleri bakımından vejetasyon süresi gözönüne alındığında, uzun yıllar (27 yıl) ortalaması 23.0 °C ile, denemenin yapıldığı 1992 yılı ve 1993 yılı değerlerinden (sırasıyla 21.3 °C ve 22.4 °C) daha yüksek olmuştur (Tablo 3.2).

Vejetasyon dönemindeki (Mayıs-Ekim ayları) en düşük sıcaklık ortalaması bakımından 1993 yılı değerinin (11.2 °C), 1992 yılı ve 27 yıllık gözlem süresi ortalamasından (sıra ile 10.2 °C ve 9.9 °C) daha yukarda olduğu görülmektedir (Tablo 3.2). Aynı durum, denemenin yapıldığı yörede bulunan Erciş Şeker Fabrikası pancar alım kampanyası süresinin büyük kısmını oluşturan ve hasat dönemini temsil eden Ekim ayında da görülmekte olup; 1993 yılı Ekim ayının minimum sıcaklık ortalaması 6.1 °C (fotosentezle kuru madde birikiminin son sınırda olabileceği bir sıcaklık derecesi) ile en yüksek olmuş, bunu 5.8 °C ile 1992 yılı izlemiş ve uzun yıllar ortalaması 5.3 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2'den görülebileceği gibi, 51 yılın ortalamasında vejetasyon dönemi (Mayıs-Ekim ayları) nisbi nem değeri % 49.2, denemenin yapıldığı 1992 ve 1993 yıllarında da ise sırası ile % 45.9 ve % 39.6 olarak gerçekleşmiştir. 1993 yılı Ağustos ve Eylül ayları nisbi nem değerlerinin (sırası ile % 34.1 ve % 28.5), aynı ayların 1992 yılı (% 42.8 ve % 38.8) ve uzun yıllar ortalaması (% 42.0 ve 43.0) değerlerinden daha

düşük gerçekleştiği de Tablo 3.2'de dikkati çeken diğer bir durum olarak göze çarpmaktadır.

Güneşlenme süresi yıllık ortalama değerleri 40 yıllık gözlemler ortalamasında 7.4 saat/gün, 1992 yılında 7.8 saat/gün ve 1993 yılında ise 8.1 saat/gün olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.2). Yine Tablo 3.2'de vejetasyon dönemindeki ortalama güneşlenme süresine bakıldığında; en fazla 1993 yılında (10.7 saat/gün) olurken, 1992 yılında ve uzun yıllar ortalamasında 10.0 saat/gün ile eşit olarak gerçekleştiği görülmektedir.

3.3.2 Kullanılan çeşit ve tohum özellikleri

Ülkemiz şeker pancarı tarımında yetiştiricilerimizin kullandıkları çeşit ve tohumluk Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. tarafından belirlenmekte ve ücretsiz olarak sağlanmaktadır. Denemenin başlatıldığı 1992 yılında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Van ili için "NİNA" çeşidi tohumluk ekimini benimsemiştir. Buna da uygun olarak, denemede; Van Ziraat Bölge Şefliği kanalıyla temin edilen, **genetik monogerm** özellikteki **Nina** şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır. Bir Alman şirketi olan KWS (Klein Wanzlebener Saatzeucht AG) tarafından Islah edilen ve Ülkemizde tescil edilmiş olup Pan Tohum Islah ve Üretim A.Ş.'ce üretimi sağlanan "Nina" çeşidinin özellikleri; pancar veriminin çok yüksek (**EE tipi**), şeker oranının orta, şeker veriminin çok yüksek, usare safiyetinin orta olduğu şeklinde ortaya konulmaktadır (KWS şeker pancarı çeşitleri broşürü).

3.3.3. Denemede kullanılan gübreler

Denemede azotlu gübre kaynağı olarak; alkali reaksiyon gösteren deneme topraklarında, daha etkin olabileceği görüşünden (Zabunoğlu ve Karaçal 1986) hareketle, fizyolojik asit karakterli ve % 21 N içeren amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır.

Fosforlu gübre kaynağı olarak; % 42-44 P_2O_5 içeren, nötr veya hafif asit karakter gösteren (Sezen 1984), triple süper fosfat gübresi kullanılmıştır.

Potasyumlu gübre kaynağı olarak; fizyolojik asit karakterli, % 50 K_2O içeren potasyum sülfat gübresi kullanılmıştır. Şeker pancarının klora olan hassasiyeti nedeniyle, diğer ürünler için tüm dünyada, potasyumlu gübre olarak en çok kullanılan, potasyum klorür gübresinin kullanımından kaçınılmıştır (Sezen 1984).

3.2. Metod

3.2.1. Deneme deseni ve tertibi

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 5x4x3 faktöriyel düzende (Yıldız 1986), dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Denemede her parsel, 45 cm mesafeli ve 7 m uzunluğunda, beş sıradan meydana gelmektedir. Buna göre, her bir parsel alanı $2.25 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 15.75 \text{ m}^2$, hasatta ise parsel kenarlarından birer sıra ve parsel uçlarından 50 'şer cm'lik kısım değerlendirme dışı tutulmuş ve her bir parsel alanı $1.35 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 8.10 \text{ m}^2$ olarak sınırlandırılmıştır. Deneme, faktör kombinasyonlarına bağlı olarak her blokta 60 parsel olmak üzere, toplam 240 parselden meydana gelmektedir. Parseller arasında birer metre ve bloklar arasında ikişer metre yol bırakılmış; bir blok alanı 1480 m^2 ve tüm deneme alanı 6240 m^2 olarak gerçekleşmiştir.

Faktör seviyelerinin belirlenmesi için yapılan toprak analizleri ve literatür araştırması (Yavuz 1973-b, Oral 1974, Özgör 1980, Esendal 1990, Lunnan vd 1991) sonuçları ışığında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin aşağıda belirtilen etkili madde miktarları ana faktör olarak belirlenmiştir.

Azot (kg N/da)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /da)	Potasyum (kg K ₂ O/da)
N0 :0	P0 : 0	K0 : 0
N1 :8	P1 : 8	K1 : 5
N2 :16	P2 : 16	K2 : 10
N3 :24	P3 : 24	
N4 :36		

Bu faktör seviyelerinin kombinasyonundan oluşan 60 konu (5 azot x 4 fosfor x 3 potasyum = 60) her blok içerisinde tam şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

3.2.2. Tarım tekniği

Her iki deneme yılında da şeker pancarında, uygun bitki gelişimini sağlayacak şekilde yerine getirilen tarımsal işlemler, tarihleriyle birlikte, Tablo 3.3'de verilmiştir. Birinci deneme yılında 27.8.1991 tarihinde, ikinci deneme yılında 03.9.1992 tarihinde anız bozma işlemi yapılmıştır (Tablo 3.3).

Şeker pancarı bitkilerinin iyi bir kök ve kök-gövdesi gelişimini sağlayabilecek toprak şartlarını oluşturmak amacıyla, anız bozma işleminden sonra, yine ekim tarihinden bir önceki yılda (birinci deneme yılında 15.9.1991, ikinci deneme yılında 18.9.1992 tarihinde (Tablo 3.3)) kulaklı pullukla derin sonbahar sürümü yapılmıştır.

İlkbaharda sıkışan toprağın kabartılıp havalandırılması ve erken çimlenen yabancı otların öldürülmesi amacıyla; birinci yılda 10.4.1992 tarihinde, ikinci yılda 27.4.1993 tarihinde olmak üzere, kazayağı aletiyle yüzlek olarak toprak işleme yapılmıştır. Toprak uygun hale geldikten sonra döner ve dişli tırmık ve sürgü aletlerinin birlikte bulunduğu kombi-kürüm denilen aletle; birinci yıl 12.4.1992, ikinci yıl 01.5.1993 tarihinde, tohum yatağı hazırlığı yapılmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 Denemenin yürütülmesi için yapılan tarımsal uygulamalar ve bunları tarihleri

YAPILAN İŞLEMLER	İŞLEM TARİHİ	
	Birinci Deneme Yılı	İkinci Deneme Yılı
Anız bozma	27.8.1991	03.9.1992
Sonbahar derin sürümü	15.9.1991	18.9.1992
İlkbahar toprak işleme (kazayağı)	10.4.1992	27.4.1993
Tohum yatağı hazırlığı (kombi-kürüm)	12.4.1992	01.5.1993
Gübre uygulamaları	13.4.1992	01.5.1993
Tohum ekimi	26.4.1992	16.5.1993
Tarla fide çıkışı için sulama (yağmurlama)	08-11. 5.1992	23-28.5.1993
Yeterli fide çıkışının tamamlandığı tarih	13.5.1992	29.5.1993
Seyreltme, tekleme ve kör çapa	29.5.1992	16.6.1993
Çapalama		
1. çapa	21.6.1992	03.7.1993
2. çapa	13.7.1992	28.7.1993
3. çapa	28.7.1992	10.8.1993
Sulama		
1. sulama	17.6.1992	29.6.1993
2. sulama	06.7.1992	18.7.1993
3. sulama	25.7.1992	08.8.1993
4. sulama	14.8.1992	23.8.1993
5. sulama	29.8.1992	14.9.1993
6. sulama	17.9.1992	----
Hasat	18.10.1992	29.10.1993

Deneme alanının parselasyonundan sonra, her bir parsel verilebilecek miktarları önceden belirlenip tartılarak hazırlanan gübreler; birinci yıl 13.4.1992, ikinci yıl 01.5.1993 tarihinde, şansa bağlı olarak parsellere dağıtılmış; elle serpilerek uygulanan gübreler, aynı gün el çapası ile yaklaşık 10 cm'lik toprak derinliğine karıştırılmıştır.

Tohum ekimi; birinci yıl 26.4.1992, ikinci yıl 16.5.1993 tarihinde (Tablo 3.3), T.Ş.F.A.Ş. tarafından da tohum ekiminde yaygın olarak kullanılan hassas mibzerle, 45 cm sıra aralığı ve 5 cm sıra üzeri mesafesi ile yapılmıştır.

Yeterli sayıda fide çıkışının sağlanması amacıyla, birinci yıl 3 gün (8-11.5.1992), ikinci yıl 4 gün (24-28.5.1993) süresince, aralıklarla (toprak yüzeyi kurudukça) hafif yağmurlama sulama yapılmıştır.

Şeker pancarı fidecikleri 4-6 yapraklı olduklarında (birinci yıl 29.5.1992, ikinci yıl 16.6.1993 tarihinde) bitkiler arasında 25 cm aralık kalacak şekilde (nadiren fide çıkışı olmayan yerlerde 20-30 cm aralıklarla) seyreltme ve tekleme işlemi yapılmıştır (İlisulu 1986). Seyreltme el çapalarıyla yapılmış ve böylece, bu dönemde çıkış yapmış olan yabancı otlarda tarladan uzaklaştırılmıştır.

Deneme alanındaki yabancı ot yoğunluğu, yağış ve sulamalar sonucu tarla toprağının sıkışıklığı ve şeker pancarı bitki yapraklarının sıra aralarını kaplaması durumları göz önüne alınarak; birinci deneme yılında ilki 21.6.1992, ikincisi 13.7.1992 ve üçüncüsü 28.7.1994 tarihinde; ikinci deneme yılında ilki 03.7.1993, ikincisi 28.7.1993 ve üçüncüsü 10.8.1993 tarihinde olmak üzere; her iki deneme yılında da, seyreltmeyle yapılan hafif çapadan başka, 3 defa çapalama işlemi yapılmıştır.

Şeker pancarında iyi bir bitki gelişimi için gerekli su; yağış miktarının yetersizliğinde ve bitkinin morfolojik durumu (bitki yaprakları koyu yeşil renge dönüştüğünde veya öğle saatlerinde solup akşam saatlerinde bu solgunluktan çabucak kurtulamadığı gözlemlendiğinde) suya ihtiyaç olduğunu gösterdiğinde (Şiray 1990) sulama yapılarak verilmiştir. Birinci deneme yılında 6, ikinci deneme yılında 5 defa sulama yapılmıştır. Yağmurlama yöntemiyle yapılan sulamalarda, kayıplar dikkate alınmaksızın, verilen su miktarı; suyun tarlaya ulaştığı yerde su debisi (2.86 lt/sn) ölçülerek, yağmurlama fışkiyelerinin kurulduğu belli alana (8x5: 40 fışkiye, 1480 m²'lik bir blok alanına kurulmuş ve bu alan sulandıktan sonra sistem diğer bir blok'a taşınmıştır) belli saat süresince (9-10 saat) verilmek suretiyle (Güngör ve Yıldırım 1989), her bir sulamada 60-70 mm civarında olacak şekilde ayarlanmıştır.

3.2.3. Verilerin elde edilmesi

1992 yılında, Ağrı Şeker Fabrikası Laboratuvarı'nda kimyasal analizlerden ham şeker oranı, kuru madde, çözünebilir şeker oranı, kül ve amino azotu içeriği tayini yapılabılmış; ancak, fabrika laboratuvarında gerekli alet ve gereçlerin olmaması nedeniyle ulaştırılan pancar örneklerinde sodyum ve potasyum analizi yapılamamıştır. Aynı yılda yeniden örnek alarak analiz yapma imkanı da olmamıştır. Buna bağlı olarak da 1992 yılında, sodyum ve potasyum içeriği, arıtılmış şeker oranı ve arıtılmış şeker verimine ait veriler elde edilememiş, bu kriterler bakımından bir yıllık (1993 yılı) veriler ve bunların değerlendirmeleri sunulmuştur.

1993 yılında, şeker pancarı kök-gövdesinin sodyum ve potasyum içeriği Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarı'nda; diğer kimyasal analizler Erciş Şeker Fabrikası Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

3.2.3.1. Fenolojik gözlemler ve morfolojik özellikler

3.2.3.1.1. Fide çıkış süresi

Tohum ekiminden itibaren, parsellerde yeterli bitki sıklığını sağlayacak şekilde, %70 civarında fide çıkışının görüldüğü süre, gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.2. Birinci yılda tohumla kalkma

Hasattan hemen önce, tüm deneme parsellerinde görülen sapa kalkmış ve tohum bağlamış bitki sayısının belirlenip, parseldeki toplam bitki sayısına oranlanması suretiyle hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.1.3. Çatallı kök-gövdesi oranı

Her parselde, hasat edilen bitkilerden kök-gövdesi çatallanma gösterenler sayılarak belirlenip, hasat edilen toplam bitki sayısına oranlanması suretiyle (Oral 1979) hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.1.4. Kök-gövdesi çapı, uzunluğu ve Yaprak sayısı

Her parselde, hasat edilen bitkilerden 10 adedi tesadüfi olarak seçilmiş olup, bunlarda: boyun kısmından çapları kumpasla ölçülerek, ortalamaları "cm" cinsinden

kök-gövdesi çapı olarak (Oral 1979); baş kısmı ile kuyruğun 1-2 cm çapında inceldiği kısmın arası cetvel ile ölçülerek, ortalamaları "cm" cinsinden **kök-gövdesi uzunluğu** olarak (Oral 1979); kurumuş yapraklar da dahil olmak üzere yaprak adedi sayılarak belirlenip, ortalamaları adet/bitki cinsinden **yaprak sayısı** olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.2. Verim

3.2.3.2.1. Kök-gövdesi verimi

Her parselde, hasat edilen bitkilerde yaprak ve baş kısmı ile 1-2 cm çapından ince kuyruk kısmı İlisulu'nun (1986) bildirdiği şekilde kesildikten sonra; kalan kök-gövdesi terazide tartılıp, yaş ağırlık esasına göre parselde kök-gövdesi verimi, bundan da hesaplama yolu ile "kg" cinsinden dekara kök-gövdesi verimi belirlenmiştir.

3.2.3.2.2. Ham şeker verimi

Her bir parsel için, elde edilen veriler üzerinden hesaplanan dekara kök-gövdesi verimi değeri ile, kimyasal yolla belirlenen ham şeker oranı değerinin matematiksel çarpımı suretiyle "kg" cinsinden dekara ham şeker verimi belirlenmiştir.

Bunu, aşağıdaki gibi formüle etmek mümkündür;

$$\text{Ham şeker verimi (kg/da)} = \frac{\text{Kök-gövdesi verimi (kg/da)} \times \text{Ham şeker oranı (\%)}}{100}$$

3.2.3.2.3. Arıtılmış şeker verimi

Her bir parsel için, elde edilen veriler üzerinden hesaplanan dekara kök-gövdesi verimi değeri ile, kimyasal analizlere dayalı olarak, ileride anlatılacağı şekilde hesaplanan arıtılmış şeker oranı değerinin matematiksel çarpımı suretiyle "kg" cinsinden dekara arıtılmış şeker verimi (İnan ve Er 1988) belirlenmiştir.

Bunu, aşağıdaki gibi formüle etmek mümkündür;

$$\text{Arıtılmış şeker verimi (kg/da)} = \frac{\text{Kök-gövdesi verimi (kg/da)} \times \text{Arıtılmış şeker oranı (\%)}}{100}$$

3.2.3.2.4. Yaprak+baş verimi

Her parselde, hasat edilen bitkilerde, İlisulu 'nun (1986) bildirdiği şekilde yaprak ve baş kısmı kesildikten sonra, bu kısım terazide tartılıp parselde yaprak+baş verimi, bundanda hesaplama yolu ile "kg" cinsinden dekara yaprak+baş verimi belirlenmiştir.

3.2.3.3. Kalite Özellikleri

Kalite özelliklerini belirleyen kimyasal analizlerin yapılması için, her parselden 10 adet bitki kök-gövdesi örneği alınmıştır. Bu örnekler laboratuvarında yıkanıp temizlendikten sonra kıyım makinasından geçirilmiştir. Kuru madde, çözünebilir şeker oranı, kül, sodyum ve potasyum içeriği tayini için gerekli usare; 500 g pancar kıyımından 100 ml usare çıkacak şekilde preslenerek çıkarılması suretiyle (Anon. 1978) elde edilmiştir.

3.2.3.3.1. Ham şeker oranı (Digestion)

Ham şeker oranı (digestion), taze pancar kök-gövdesinde bulunan şekerin kök-gövdesi ağırlığı yüzdesini ifade etmektedir. Ham şeker oranı, usulüne (Anon. 1978) uygun olarak hazırlanan örneklerde, "soğuk digestion metodu"na (Nouruzhan 1957) göre yapılmıştır.

3.2.3.3.2. Arıtılmış şeker oranı

Reinefeld ve arkadaşları tarafından, 1974 yılında geliştirilmiş olan aşağıdaki formül (Erjala 1991; İnan ve Er 1988) kullanılarak belirlenmiştir.

$$A\text{ŞO} = H\text{ŞO} - (0.343 (Na + K) 0.94 \text{ Amino-N} + 0.29)$$

Bu formülde;

AŞO (Arıtılmış şeker oranı): Şeker pancarından fabrikasyonla elde edilebilecek şekerin kök-gövdesi ağırlığı yüzdesini (%)

HŞO (Ham şeker oranı): pancar kök-gövdesinde bulunan şekerin kök-gövdesi ağırlığı yüzdesini (%)

Na, K ve Amino-N (Sodyum, Potasyum ve Amino azotu): Şeker pancarı kök-gövdesinde bulunan ve fabrikasyonda kristalleşmeyi engelleyerek şeker kaybına yol açan, "me/100 g pancar" cinsinden şeker dışı maddeleri göstermektedir.

3.2.3.3.3. Kuru madde oranı

Kıyılmış pancar örneğinden presle çıkarılan usarede; 20 °C sıcaklıkta, refraktometre cihazından doğrudan % kuru madde olarak okunması (Anon. 1978) suretiyle belirlenmiştir.

3.2.3.3.4. Çözünebilir şeker oranı

Çözünibili şeker oranı, kıyılmış pancar örneklerinden alınan usarede; polarimetre (sachoromat) cihazı ile tesbit edilen şeker oranı değerinin, aynı usarenin, kuru madde değeri içerisindeki oranının hesaplanması suretiyle (Anon. 1987) belirlenmiştir.

3.2.3.3.5. Safiyet

Kuru madde (S) ve çözünebilir şeker oranı (P) değerlerinden aşağıdaki formül yardımı ile % safiyet (Anon. 1978) olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Safiyet (Q)} = \frac{\text{Çözünebilir şeker oranı (P)}}{\text{Kuru madde oranı (S)}} \times 100$$

3.2.3.3.6. Kül Oranı

Kondükdometrik kül oranı (elektiksel iletkenliğe göre, usaredeki alkali metallerin miktarı üzerinden hesaplanan % iletkenlik külü), aşağıdaki formül (Akoğlu 1984) yardımıyla tesbit edilmiştir.

$$\text{Kül (\%)} = (16.1 + 0.38 D) 10^{-4} (C - C_{su})$$

Bu formülde;

D: 5 g numunede kuru madde miktarı, g

C: Numune çözeltinin iletkenliği, umho cm⁻¹

C_{su}: Kullanılan suyun iletkenliği, umho cm⁻¹

3.2.3.3.7. Amino azotu içeriği

Amino azotu tayini; esaslı, bakır nitrat ve sodyum asetat tampon çözeltisinin α-amino azotu ile oluşturduğu mavi rengin absorpsiyonunun 600 nm dalga boyunda

ölçülmesine dayalı olan Kubadinow-Wieninger Metodu'na göre yapılmıştır (Akoğlu 1982). 25 ml berrak digestion süzöntüsüne 25 ml sodyum asetat tamponu ve 10 ml bakır reaktifi ilave edilip iyice karıştırıldıktan sonra oluşan mavi rengin absorpsiyonu, spektrofotometre cihazı ile 600 nm dalga boyunda ölçülmüş ve standart eğri yardımı ile "mg α -amino azotu/100 g pancar" olarak belirlenmiş; daha sonra yapılan hesaplama ile "me/100 g" cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.3.3.8. Sodyum (Na) ve Potasyum (K) içeriği

Önceden belirtildiği şekilde pancar kök-gövdesinden alınan usaredeki, sodyum ve potasyum miktarı; fleymfotometre cihazında ölçülmüş, okunan bu değerler daha önce sodyum nitrat ve potasyum klörür standartlarının okunmasıyla, ayrı ayrı oluşturulan standart eğri grafikleri yardımı ile düzeltilerek "ppm" cinsinden belirlenmiş (Kacar 1984); sonra da, yapılan hesaplama ile "me/100 g" birimi cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.4. İstatistiki analiz ve değerlendirme

1992-1993 yıllarında, tesadüf blokları deneme desenine göre 5x4x3 faktöriyel düzende dört tekrarlamalı olarak kurulmuş olan bu denemenin sonuçlarının değerlendirilmesinde, deneme planına uygun varyans analizi yapılarak, F-testi ile önemlilik kontrolü yapılmış; ana faktör ortalamaları ve ele alınan kriterler bakımından önemli bulunan bazı faktör interaksyonu ortalamaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (Yıldız 1986, Açıkgöz 1993) uygulanarak guruplandırılmıştır.

Ayrıca uygulanan azot, fosfor ve potasyum seviyeleri ile bazı kriterler arasındaki ilişkinin varlığı ve yönü $Y = a \pm bx$ şeklindeki birinci dereceden (linear) ve $Y = a \pm bx \pm cx^2$ şeklinde ifade edilen ikinci dereceden (kuadratik) regresyon denklemleri (Yurtsever 1984) yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede incelenen bazı karakterlerin birbiri arasındaki ilişkilerin varlığı, yönü ve önem derecesi korelasyon katsayılarının hesaplanması ve seçilmiş bazı özelliklere diğer özelliklerin doğrudan etkilerinin ve bir başka karakterle birlikte dolaylı etkilerinin korelasyon katsayısı içerisindeki payları Path Analizi (Yurtsever 1984, Düzgüneş vd 1987) yapılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Özellikler

4.1.1. Fide çıkış süresi

Yeterli ve düzenli bitki sıklığını sağlamak amacıyla, yağmurlama sulama da yapılarak %70 civarında fide çıkışının sağlandığı süre; 1992 yılında 18 gün, 1993 yılında 13 gün olarak tesbit edilmiştir. Denemede, tek bir şeker pancarı çeşidi (Nina) kullanılmış olup; tüm deneme alanında fide çıkış süresi bakımından, önemli bir varyasyon gözlenmediği için; istatistiki değerlendirilmeye gerek görülmemiştir.

4.1.2. Birinci yılda tohumla kalkma

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin birinci yılda tohumla kalkmaya etkilerine ilişkin 1992 yılı, varyans analizi sonuçları Tablo 4.1'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 1'de; birinci yılda tohumla kalkma ortalama değerleri Tablo 4.2'de verilmiştir. 1993 yılında ise, önemli ölçüde birinci yılda tohumla kalkan bitki sayısı tesbit edilmediği için (NOP1K0, NOP3K1, N1P2K0, N1P0K2 ve N4P1K0 gübre uygulamalarının sadece birer tekerrüründe, yani, 240 parselden sadece 5 parselde birinci yılda tohumla kalkan bitki tesbit edilmiştir) bu konu, değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Tablo 4.1. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarında birinci yılda tohumla kalkmaya etkisi ile ilgili 1992 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	F Değeri
Blok (B)	3	1.93
Ana Faktörler		
Azot (N)	4	1.39
Fosfor (P)	3	0.49
Potasyum (K)	2	0.91
İnteraksiyonlar		
NxP	12	0.69
NxK	8	0.57
PxK	6	1.15
NxPxK	24	0.86
Hata	177	
GENEL	239	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Şeker pancarının birinci yılda tohumla kalkması üzerine toprağa verilen azot fosfor ve potasyumun etkisi ve bunların interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.1). 1992 yılında, birinci yıl tohumla kalkan bitki oranı, % 0.00-6.25 arasında değişmiş; tüm uygulamaların ve 1992 yılının ortalaması olarak, % 0.89 oranında birinci yılda tohumla kalkma tesbit edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, 1992 yılında, birinci yılda tohumla kalkan bitkilerin oranı

Gübre dozları		Birinci yılda tohumla kalkan bitkilerin oranı (adet/100 bitki)				Genel Ortalama (N)
		K0	K1	K2	Ortalama (NxP)	
N0	P0	0.52	1.04	0.00	0.52	0.61
	P1	1.04	0.52	0.00	0.52	
	P2	1.04	0.52	0.00	0.52	
	P3	0.52	1.04	1.04	0.87	
Ortalama (NxK)		0.78	0.78	0.26		
N1	P0	0.52	2.08	0.52	1.04	1.04
	P1	0.52	1.04	2.60	1.39	
	P2	1.56	1.04	1.04	1.21	
	P3	1.04	0.00	0.52	0.52	
Ortalama (NxK)		0.91	1.04	1.17		
N2	P0	0.00	2.08	1.04	1.04	0.99
	P1	0.52	0.52	1.56	0.87	
	P2	1.04	1.56	0.52	1.04	
	P3	1.04	1.56	0.52	1.04	
Ortalama (NxK)		0.65	1.43	0.91		
N3	P0	0.52	1.04	0.52	0.69	0.69
	P1	1.04	1.56	0.00	0.87	
	P2	0.52	1.04	0.00	0.50	
	P3	1.04	0.00	1.04	0.69	
Ortalama (NxK)		0.78	0.91	0.39		
N4	P0	2.60	1.56	1.56	1.91	1.13
	P1	0.52	1.56	1.04	1.04	
	P2	1.56	0.52	0.52	0.87	
	P3	0.52	0.52	1.04	0.69	
Ortalama (NxK)		1.30	1.04	1.04	Ortalama (P)	Genel ortalama (NxPxK)
Ort.	P0	0.83	1.56	0.73	1.04	0.89
	P1	0.73	1.04	1.04	0.94	
	P2	1.14	0.94	0.42	0.83	
	P3	0.83	0.62	0.83	0.76	
Genel Ortalama (K)		0.89	1.04	0.75		

Azot, fosfor ve potasyumun birinci yılda tohumla kalkma üzerine etkileri regresyon analizi ile de incelenmiş ve linear ve kuadratik etkileri önemsiz (sırasıyla F: 1.31 ve 0.13) bulunmuştur (Ek-Tablo 1).

4.1.3. Çatallı kök-gövdesi oranı

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin çatallı kök-gövdesi oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.3'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 1'de; çatallı kök-gövdesi ortalama değerleri Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4. 3. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarı çatallı kök-gövdesi oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	37.01 **	3	3.34 *	3	18.74 **
Yıl	(Y)					1	410.76 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	11.15 **	4	4.00 **	4	11.47 **
Fosfor	(P)	3	2.98 **	3	1.85	3	2.35
Potasyum	(K)	2	0.05	2	0.26	2	0.18
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.66	12	1.41	12	1.05
NxK		8	0.63	8	0.49	8	0.52
PxK		6	0.76	6	0.70	6	0.63
NxPxK		24	1.14	24	1.35	24	0.58
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	3.97 **
Yıl x P						3	1.47
Yıl x K						2	0.10
Yıl x NxP						12	0.58
Yıl x NxK						8	0.56
Yıl x PxK						6	0.40
Yıl x NxPxK						24	1.27
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Çatallı kök-gövdesi oranı bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli (F:410.76) bulunmuştur (Tablo 4.3). Tüm faktörlerin ortalaması olarak, çatallı kök-gövdesi oranı, 1992 yılında % 29.4; 1993 yılında % 12.5 olarak tesbit edilmiştir.

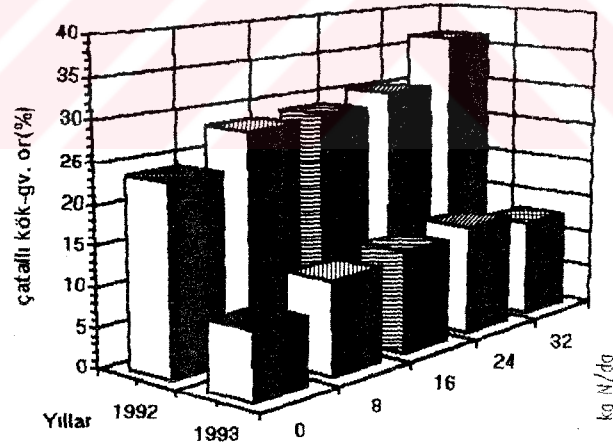
Artan seviyelerde toprağa uygulanan azot, genel olarak çatallı kök-gövdesi oranını da artırmıştır. Bu bakımdan azotun etkisi denemenin yapıldığı 1992, 1993 yıllarında ve yıllar ortalamasında çok önemli (sırasıyla F:11.15, F:4.00, F:11.47)

Tablo 4.4. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının çatallı kök-gövdesi oranı değerleri (%).

Gübre dozları ↓ →	1992 Yılı					1993 Yılı					1992-93 Yılı				
	K0		K1		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0		K1		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0		K1		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)
	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	
P0	24.2	19.5	24.9	22.9		3.8	8.0	13.9	8.6		14.0	13.8	19.4	15.7	
P1	22.2	26.4	25.8	24.8		9.9	5.3	4.2	6.5		11.5	15.8	15.0	14.1	
P2	16.4	27.1	27.4	23.7	23.6 c	11.9	12.1	6.5	10.2	8.4 b	14.2	19.6	16.9	16.9	15.6 c
P3	26.7	18.8	23.9	23.0		5.1	6.2	14.1	8.4		15.9	12.5	18.8	15.7	
Ort. (NxK) →	22.4	22.9	25.4			7.7	7.9	9.7			13.9	15.4	17.5		
P0	21.1	28.0	19.0	22.7		7.3	17.8	8.1	11.1		14.2	22.9	13.6	16.9	
P1	34.9	32.1	32.5	33.0		15.4	10.2	7.9	11.2		25.2	21.1	20.0	22.1	
P2	23.9	29.5	29.3	27.5	28.0 b	7.9	12.4	14.8	11.7	11.6 a	15.9	20.9	22.1	19.6	19.8 b
P3	30.5	23.5	32.1	28.7		14.1	11.9	11.9	12.6		22.3	17.7	22.0	20.6	
Ort. (NxK) →	27.61	28.3	28.1			11.2	13.1	10.7			19.4	20.7	19.4		
P0	20.8	29.7	24.0	24.8		12.2	9.45	13.3	11.7		16.5	19.6	18.7	18.2	
P1	36.7	32.8	25.0	31.5		12.7	8.8	10.9	10.8		24.7	20.8	17.8	21.1	
P2	34.9	28.9	27.4	30.4	28.7 b	15.9	21.8	18.5	18.7	12.9 a	25.4	25.3	22.9	24.6	20.8 b
P3	30.8	28.1	25.8	28.2		13.2	8.8	7.9	10.6		22.9	18.4	16.8	19.4	
Ort. (NxK) →	30.8	29.88	25.5			14.0	12.2	12.7			22.4	21.0	19.1		
P0	31.1	22.8	35.7	29.9		12.4	18.2	16.3	15.6		21.8	20.5	25.9	22.8	
P1	30.4	27.9	24.9	27.7		11.2	17.5	10.0	12.9		20.8	22.7	17.4	20.3	
P2	34.6	33.6	27.4	31.9	30.1 b	14.1	10.9	21.3	15.4	13.9 a	24.4	22.3	24.3	23.7	22.0 ab
P3	25.8	27.1	39.8	30.9		11.0	17.0	7.0	11.7		18.4	22.0	23.4	21.3	
Ort. (NxK) →	30.5	27.8	31.9			12.2	15.9	13.7			21.3	21.9	22.8		
P0	32.9	30.5	30.2	31.2		12.3	5.4	11.1	9.6		22.6	17.9	20.7	20.4	
P1	41.0	40.2	35.2	38.8		11.0	10.6	12.3	11.3		26.0	25.4	23.8	25.1	
P2	39.1	33.3	43.9	38.7	36.4 a	11.4	13.6	9.4	11.5	12.4 a	25.3	23.5	26.6	25.1	24.4 a
P3	27.9	43.8	39.4	37.0		15.1	20.4	16.3	17.2		21.5	32.0	27.8	27.1	
Ort. (NxK) →	35.2	36.9	37.2			12.4	12.5	12.3			23.8	24.7	24.7		
P0	26.0	26.1	26.8	26.3 b		9.6	11.8	12.6	11.3 ab		17.8	18.9	19.7	18.8	
P1	33.0	31.9	28.6	31.2 a		12.0	10.5	9.1	10.5 b		21.6	21.2	18.8	20.5	
P2	29.8	30.5	31.1	30.4 a	29.4	12.3	14.2	14.1	13.5 a	12.5	21.0	22.3	22.6	22.0	20.5
P3	28.3	28.2	32.1	29.6 ab		12.1	12.8	11.4	12.1 ab		20.2	20.5	21.8	20.8	
Ort. (NxK) →	29.3	29.2	29.6			12.0	12.9	12.5			20.2	20.7	20.7		

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

bulunmuştur (Tablo 4.3). Ancak, YılxAzot interaksiyonunun çok önemli (F: 3.97) bulunmasından da anlaşılacağı gibi; azotun bu etkisi, uygulama seviyeleri bakımından yıldan yıla farklılık göstermiştir. Her iki deneme yılında da azot uygulanmamasına (N_0) göre, azotlu gübreleme çatalı kök-gövdesi oranını önemli derecede artırmıştır. 1993 yılında N_1 seviyesinden sonraki azot uygulamalarında, çatalı kök-gövdesi oranı önemli derecede artmaz iken; 1992 yılında N_1 , N_2 ve N_3 seviyeleri arasındaki fark önemsiz olmuş, N_4 seviyesinde ise çatalı kök-gövdesi oranı yeniden önemli derecede artmıştır (Tablo 4.4). Önemli bulunan bu YılxAzot interaksiyonu Şekil 4.1'de verilmiştir. Azot seviyeleri ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmamasına bakılmaksızın, en yüksek çatalı kök-gövdesi oranı, 1992 yılında % 36.43 olarak N_4 seviyesindeki; 1993 yılında % 13.91 ile N_3 seviyesindeki azot uygulamasında gerçekleşmiştir. En düşük çatalı kök-gövdesi oranı 1992 ve 1993 yılında sırasıyla % 23.57 ve % 8.42 olarak hiç azot uygulanmadığında (N_0) tesbit edilmiştir (Tablo 4.4). Yapılan regresyon analizinde de, azotun çatalı kök-gövdesi oranını artırır yöndeki linear etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemli (1992 yılında F: 27.36, 1993 yılında F: 9.03 ve yıllar ortalamasında F: 19.92) bulunmuş (Ek-Tablo 1) olup; bu etki Şekil 4.2'de görülebilmektedir.



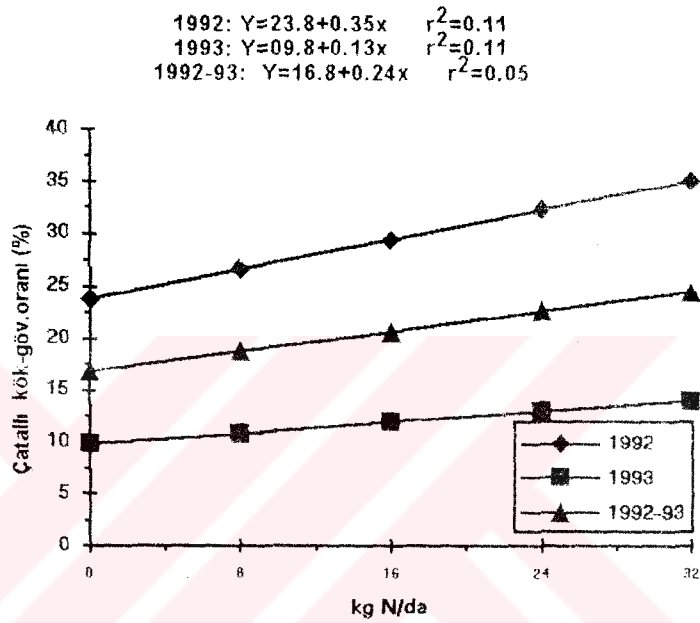
Şekil 4.1. Çatalı kök-gövdesi oranı üzerine YılxAzot ineteraksiyonu

Çatalı kök-gövdesi oranına etkisi bakımından, 1992 yılında fosforun etkisi önemli (F:2.98) bulunmuştur (Tablo 4.3). Bu yılda hiç fosfor uygulanmadığını ifade eden P_0 ortalaması (% 26.29) ile, P_1 , P_2 ve P_3 seviyelerindeki fosfor uygulaması çatalı kök-gövdesi oranı ortalamaları (sırasıyla, % 31.17, 30.44 ve 29.55) %5 seviyesindeki Duncan testinde farklı guruplarda yer almıştır (Tablo 4.4). 1993 yılında ise çatalı

kök-gövdesi bakımından P1 ile P2 seviyelerindeki fosforlu gübreleme ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 4.4).

Toprağa uygulanan potasyumun şeker pancarında çatallı kök-gövdesi oranı üzerine etkisi her iki deneme yılında da, önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.3).

Gübre ile uygulanan farklı seviyelerdeki fosfor ve potasyumun çatallı kök-gövdesi oranı üzerine linear ve kuadratik etkileri de önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 1).



Şekil 4.2. Azotlu gübrelemenin çatallı kök-gövdesi oranı üzerine linear etkisi

4.1.4. Kök-gövdesi çapı

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kök-gövdesi çapına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.5 'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 1'de; kök-gövdesi çapı ortalama değerleri Tablo 4.6 'da verilmiştir.

Kök-gövdesi çapı bakımından yıllar arasındaki fark önemli ($F:5.86$) bulunmuştur (Tablo 4.5). Tüm faktörlerin ortalaması olarak, kök-gövdesi çapı, 1992 yılında 9.53 cm; 1993 yılında 9.30 cm olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.6).

Şeker pancarında kök-gövdesi çapı üzerine azotun etkisi, her iki deneme yılında da çok önemli (1992 yılında $F= 22.38$, 1993 yılında $F= 39.57$) olmuştur (Tablo 4.5). Önemli bulunan (Tablo 4.5) YılxAzot interaksiyonunun da işaret ettiği gibi, azotun değişik seviyelerinin etkisilerinde, yıllar arasında farklar bulunmaktadır. Nitekim, 1992 yılında N2 seviyesine kadar artan azot seviyeleri kök-gövdesi çapını önemli derecede artırırken; 1993 yılında, N1, N2 ve N3 seviyesi ortalamaları arasındaki fark

Tablo 4.5. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök çapı etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	15.41 **	3	13.05 **	3	20.44 **
Yıl	(Y)					1	5.86 *
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	22.38 **	4	39.57 **	4	55.72 **
Fosfor	(P)	3	1.23	3	0.57	3	1.28
Potasyum	(K)	2	0.73	2	0.04	2	0.23
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.93	12	1.77	12	1.13
NxK		8	0.57	8	1.04	8	0.60
PxK		6	1.40	6	1.17	6	1.85
NxPxK		24	0.70	24	0.50	24	0.29
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	8.98 **
Yıl x P						3	0.28
Yıl x K						2	0.23
Yıl x NxP						12	1.75
Yıl x NxK						8	1.05
Yıl x PxK						6	0.30
Yıl x NxPxK						24	0.81
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

önemsiz olmuş, 32 kg N/da verilen N4 seviyesinde kök-gövdesi çapında tekrar önemli bir artış kaydedilmiştir (Tablo 4.6). Bu bakımdan önemli bulunan YılxAzot interaksiyonu Şekil 4.3'te görülebilmektedir. 1992 yılı, 1993 yılı ve bu yılların birleşik regresyon analizinde, azotun kök-gövdesi çapı üzerine linear ve kuadratik etkisi çok önemli (sırasıyla linear ve kuadratik F değerleri: 70.72 ve 6.68, 87.03 ve 26.59, 149.30 ve 31.36) bulunmuş (Ek-Tablo 1) olup, çok önemli bulunan bu kuadratik etki Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

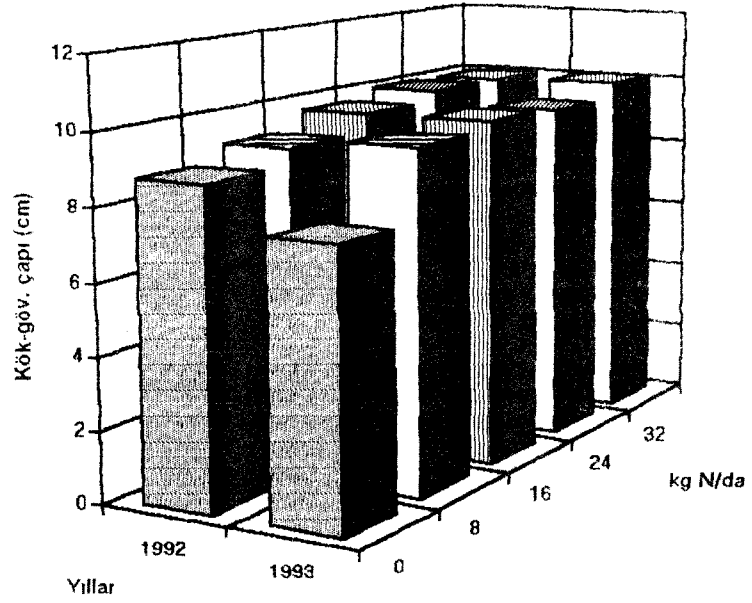
Toprağa verilen fosfor miktarlarına bağlı olarak, 1992 yılında P3 seviyesine kadar, 1993 yılında ve yılların ortalamasında P2 seviyesine kadar kök-gövdesi çapı da artmış (Tablo 4.6); ancak, bu artış istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.5). Potasyumlu gübrelemenin de, kök-gövdesi çapı üzerine etkisi önemli olmamıştır. Yapılan regresyon analizi ile de bu sonuç doğrulanmış, fosfor ve potasyumun kök-gövdesi çapı üzerine linear ve kuadratik etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 1).

Kök-gövdesi çapı üzerine azot, fosfor ve potasyumun karşılıklı interaksiyonları da önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.5).

Tablo 4.6 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının kök-gövdesi çapı değerleri (cm).

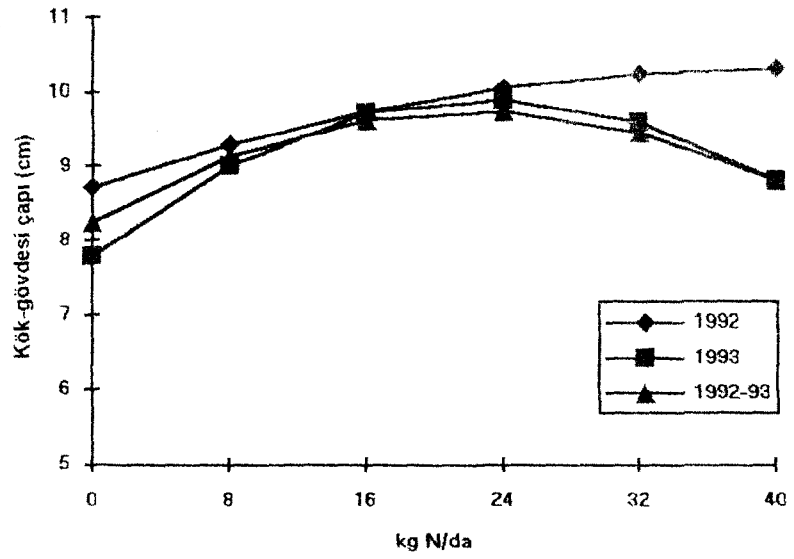
Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)
P0	8.95	9.08	8.53	8.85	7.10	7.35	8.05	7.50	8.04	8.21	8.29	8.18
P1	9.00	8.68	9.13	8.93	6.95	7.00	7.25	7.07	8.00	7.84	8.19	8.01
P2	8.68	8.45	8.15	8.43	8.65	7.25	8.45	8.12	8.70	7.85	8.30	8.28
P3	8.83	8.40	9.25	8.83	7.10	7.95	7.40	7.48	7.99	8.18	8.33	8.16
N0				8.76 c				7.54 c				8.16 c
Ort. (NxK) →	8.86	8.65	8.76		7.45	7.39	7.79		8.18	8.02	8.28	
P0	9.38	8.93	8.93	9.08	8.45	9.65	9.30	9.13	8.91	9.29	9.11	9.10
P1	8.53	9.35	9.28	9.05	9.85	10.30	9.00	9.72	9.21	9.83	9.14	9.39
P2	9.80	9.18	9.58	9.52	9.55	9.10	10.10	9.58	9.70	9.14	9.84	9.56
P3	8.98	9.28	9.23	9.16	9.40	9.40	10.05	9.62	9.21	9.34	9.64	9.39
N1				9.20 b				9.51 b				9.36 b
Ort. (NxK) →	9.17	9.18	9.25		9.31	9.61	9.61		9.26	9.39	9.43	
P0	8.90	10.08	8.90	9.29	9.65	9.70	9.75	9.70	9.29	9.89	9.33	9.50
P1	9.35	10.00	10.10	9.82	10.30	9.40	9.30	9.67	9.85	9.70	9.70	9.75
P2	9.93	9.28	10.25	9.82	11.10	10.00	9.45	10.18	10.54	9.64	9.85	10.01
P3	9.75	10.00	10.20	9.98	9.85	9.05	9.30	9.40	9.80	9.53	9.75	9.69
N2				9.73 a				9.74 ab				9.74 a
Ort. (NxK) →	9.48	9.84	9.86		10.23	9.54	9.45		9.87	9.69	9.66	
P0	9.40	10.18	10.03	9.87	9.10	9.40	9.35	9.28	9.28	9.79	9.69	9.58
P1	9.80	9.80	10.15	9.90	10.15	10.20	10.05	10.13	10.00	9.94	10.10	10.01
P2	10.08	10.10	9.95	10.04	9.65	9.60	10.05	9.77	9.89	9.85	10.00	9.91
P3	9.85	10.53	10.20	10.19	9.30	9.70	9.10	9.37	9.60	10.11	9.65	9.79
N3				10.00 a				9.64 ab				9.82 a
Ort. (NxK) →	9.78	10.14	10.08		9.55	9.73	9.64		9.69	9.92	9.86	
P0	9.48	10.43	10.00	9.97	10.00	11.00	9.95	10.32	9.76	10.71	9.98	1.15
P1	9.90	9.58	9.58	9.68	9.33	10.15	9.70	9.73	9.64	9.86	9.64	9.71
P2	10.25	10.05	9.95	10.08	9.40	9.50	9.80	9.57	9.85	9.78	9.88	9.83
P3	10.15	10.53	9.88	10.18	10.55	10.55	10.95	10.69	1.38	10.54	10.41	10.44
N4				9.98 a				10.07 a				10.03 a
Ort. (NxK) →	9.94	10.14	9.85		9.82	10.30	10.10		9.91	10.22	9.98	
P0	9.22	9.74	9.28	9.41	8.86	9.42	9.28	9.19	9.06	9.58	9.28	9.30
P1	9.32	9.47	9.65	9.48	9.32	9.41	9.06	9.26	9.34	9.43	9.35	9.38
P2	9.75	9.41	9.57	9.58	9.67	9.09	9.57	9.44	9.73	9.25	9.57	9.52
P3	9.51	9.75	9.75	9.67	9.24	9.33	9.36	9.31	9.40	9.54	9.55	9.50
Ort. (NxK) →	9.45	9.59	9.56		9.27	9.31	9.32		9.38	9.45	9.44	
Genel Ort. (K)	9.45	9.59	9.56		9.27	9.31	9.32		9.38	9.45	9.44	

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubunu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) anlamlı değildir.



Şekil 4.3. Kök-gövdesi çapı üzerine YılxAzot interaksyonu

$$\begin{aligned}
 1992: Y &= 8.72 + 0.080x - 0.001x^2 & r^2 &= 0.25 \\
 1993: Y &= 7.78 + 0.186x - 0.004x^2 & r^2 &= 0.32 \\
 1992-93: Y &= 8.25 + 0.134x - 0.003x^2 & r^2 &= 0.28
 \end{aligned}$$



Şekil 4.4. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi çapı üzerine kuadratik etkisi

4.1.5. Kök-gövdesi uzunluğu

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kök-gövdesi uzunluğuna etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.7'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 1'de; kök-gövdesi uzunluğu ortalama değerleri Tablo 4.8'te verilmiştir.

Kök-gövdesi uzunluğu bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli ($F:73.49$) bulunmuştur (Tablo 4.7). Tüm gübre uygulamalarının ortalaması olarak kök-gövdesi uzunluğu, 1992 yılında 19.63 cm olurken; 1993 yılında 21.77 cm olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.7. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök-gövdesi uzunluğuna etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	7.21 **	3	19.45 **	3	16.52 **
Yıl	(Y)					1	73.40 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	1.18	4	8.47 **	4	6.42 *
Fosfor	(P)	3	0.84	3	2.42	3	0.10
Potasyum	(K)	2	1.19	2	0.19	2	0.36
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	1.41	12	1.68	12	1.14
NxK		8	0.74	8	1.63	8	0.97
PxK		6	0.32	6	0.70	6	0.67
NxPxK		24	0.78	24	1.04	24	0.69
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	3.49 **
Yıl x P						3	2.85 *
Yıl x K						2	2.46
Yıl x NxP						12	1.83
Yıl x NxK						8	1.23
Yıl x PxK						6	0.32
Yıl x NxPxK						24	1.08
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Kök-gövdesi uzunluğu üzerine YılxAzot interaksyonu çok önemli bulunmuş olup; denemenin ilk yılında toprağa uygulanan azotun, kök-gövdesi uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuş; ikinci yılında ise azotun kök-gövdesi uzunluğuna etkisi önemli olmuştur (Tablo 4.7). 1993 yılında en düşük kök-gövdesi uzunluğu değeri 20.1 cm ile N0 seviyesinde, en yüksek değer ise 22.8 cm ile N2 seviyesindeki azotlu gübrelemede tesbit edilmiş; yapılan Duncan sınıflandırmasına göre % 5 ihtimal sınırlarında N0

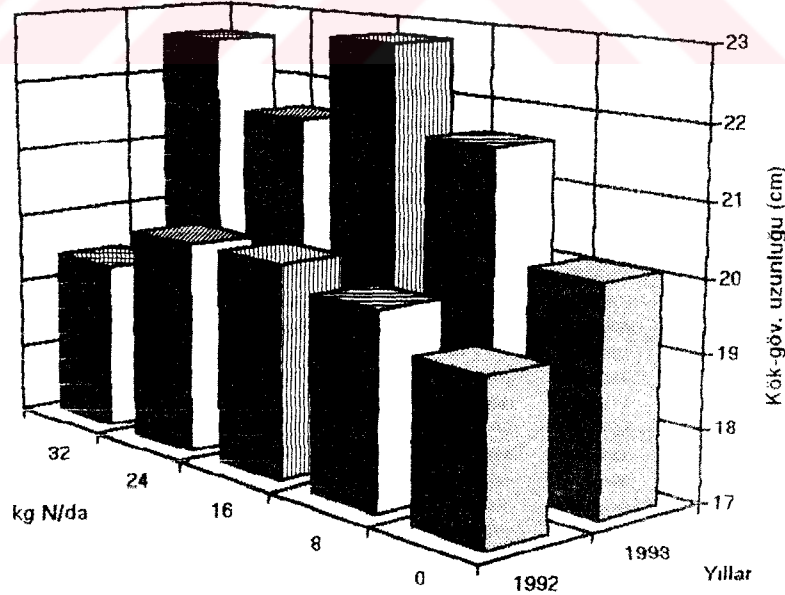
Tablo 4.8 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının kök-gövdesi uzunluğu değerleri (cm).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı				
	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	
N0	P0	19.2	20.1	17.6	18.9	18.4	20.5	20.5	19.8	19.2	20.4	19.4	19.7
	P1	18.5	19.7	21.7	19.9	18.4	19.9	18.9	19.1	18.4	19.5	20.3	19.4
	P2	19.7	17.5	18.1	18.4	21.8	20.2	21.0	21.0	20.5	18.3	19.3	19.3
	P3	18.7	19.2	20.4	19.4	22.0	20.3	19.4	20.5	19.8	18.9	19.4	19.4
Ort. (NxK) →													
	19.0	19.1	19.4		20.1	20.2	19.9		19.5	19.3	19.6		
N1	P0	20.3	19.4	19.1	19.6	20.6	19.4	21.0	20.3	20.8	19.5	20.4	20.2
	P1	18.7	19.5	19.4	19.2	22.8	21.4	20.4	21.5	20.8	20.1	19.9	20.3
	P2	21.1	20.4	18.8	20.1	21.6	20.9	23.9	22.4	21.1	20.4	21.1	20.9
	P3	20.0	19.9	19.5	19.8	20.4	23.9	22.9	22.4	19.7	21.1	20.7	20.5
Ort. (NxK) →													
	20.0	19.8	19.2		21.4	21.5	22.0		20.6	20.3	20.5		
N2	P0	18.7	20.0	18.4	19.0	24.2	22.8	22.2	23.0	21.8	21.5	20.7	21.3
	P1	21.2	21.0	20.8	21.0	23.1	21.4	23.2	22.6	22.2	20.9	22.0	21.7
	P2	19.8	18.8	20.0	19.5	24.6	23.6	22.7	23.6	22.0	20.6	21.1	21.2
	P3	19.8	20.7	20.3	20.2	23.1	23.1	19.9	22.0	20.9	21.1	19.6	20.5
Ort. (NxK) →													
	19.9	20.1	19.8		23.7	22.7	22.0		21.7	21.0	20.8		
N3	P0	18.9	21.4	20.2	20.2	20.3	19.8	18.5	29.5	20.0	20.7	19.7	20.1
	P1	19.0	19.6	19.9	19.5	21.2	22.2	23.1	22.2	20.1	20.6	21.5	20.7
	P2	18.3	21.1	21.1	20.2	21.6	22.6	23.0	22.4	19.7	21.3	21.8	20.9
	P3	19.8	20.6	20.2	20.2	22.5	24.2	20.9	22.5	20.6	21.6	20.0	20.8
Ort. (NxK) →													
	19.0	20.7	20.3		21.4	22.2	21.4		20.1	21.0	20.8		
N4	P0	19.5	19.5	19.3	19.4	23.2	23.8	22.5	23.1	21.7	21.7	21.3	21.6
	P1	18.3	18.3	16.8	17.8	20.7	22.0	23.9	22.2	19.5	19.8	20.3	19.9
	P2	17.9	21.4	20.6	19.9	20.6	20.7	23.2	21.5	19.0	20.5	21.6	20.4
	P3	20.6	21.0	19.7	20.4	21.6	22.8	26.6	23.6	20.6	21.1	22.6	21.4
Ort. (NxK) →													
	19.1	20.0	19.0	Ort. (P) (NxPxK)	21.5	22.3	24.0	Ort. (P) (NxPxK)	20.2	20.8	21.5	Ort. (P) (NxPxK)	
Ort.	P0	19.3	20.0	18.9	19.4	22.3	21.3	21.0	21.2	b	20.7	20.3	20.6
	P1	19.1	19.6	19.7	19.5	21.2	21.4	21.9	21.5	ab	20.2	20.8	20.4
	P2	19.3	19.8	19.7	19.6	22.0	21.7	22.8	22.2	a	20.4	20.2	20.5
	P3	19.8	20.3	20.0	20.0	21.9	22.8	21.9	22.2	a	20.3	20.7	20.5
Genel Ort. (K) 19.4 19.9 19.6													

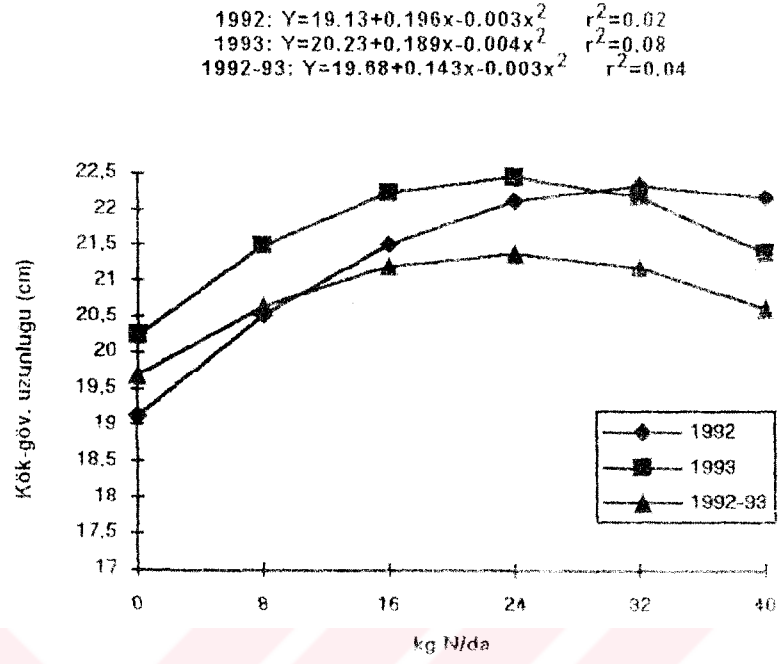
Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

seviyesi ile diğer azot seviyeleri, N1 ve N3 seviyeleri ile de N2 seviyesi arasındaki fark önemli bulunmuş ve bu seviye ortalamaları farklı guruplarda yer almıştır (Tablo 4.8). Azotun kök-gövdesi uzunluğuna etkisi bakımından yıllar arasındaki bu fark, regresyon analizi sonuçlarında da görülmüş; yapılan regresyon analizinde kök-gövdesi uzamasına azotun linear ve kuadratik etkisi 1992 yılında önemsiz; 1993 yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (1992 yılında F: 15.05 ve 4.82; yıllar ortalamasında F: 9.89 ve 7.33) bulunmuştur (Ek-Tablo 1). YılxAzot interaksyonu Şekil 4.5'te, azotun kök-gövdesi uzunluğu üzerine kuadratik etkisi Şekil 4.6'de görülmektedir.

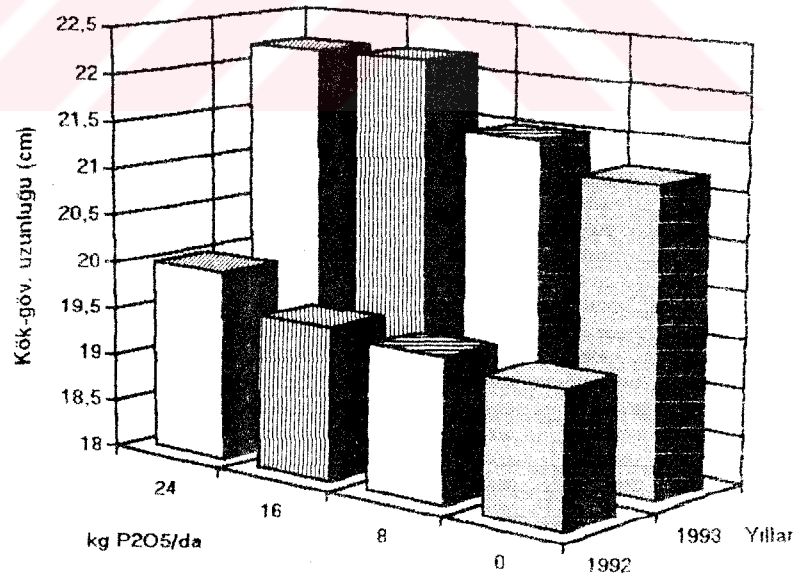
Fosforlu gübrelemenin şeker pancarı kök-gövdesi uzunluğuna etkisi her iki deneme yılında da önemsiz (sırasıyla F: 0.84 ve 0.82) bulunmakla beraber (Tablo 4.7); YılxFosfor interaksyonunun önemli bulunmasının da işaret ettiği gibi, bu bakımdan yıldan yıla farklılık gözlenmiştir. Nitekim, 1993 yılında, yapılan Duncan sınıflandırmasında (% 5 ihtimal sınırlarında) en düşük kök-gövdesi uzunluğu (21.2 cm)'nin tesbit edildiği P0 seviyesi ile en yüksek kök-gövdesi uzunluğu (22.2 cm)'nin tesbit edildiği P2 ve P3 seviyelerindeki fosforlu gübreleme ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuş ve bu ortalamaların farklı guruplarda yer aldığı görülmüştür (Tablo 4.8). Kök-gövdesi uzunluğu bakımından YılxFosfor interaksyonu Şekil 4.7'da verilmiştir.



Şekil 4.5. Kök-gövdesi uzunluğu üzerine YılxAzot interaksyonu



Şekil 4.6. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi uzunluğu üzerine kuadratik etkisi



Şekil 4.7. Kök-gövdesi uzunluğu üzerine YılxFosfor interaksyonu

Potasyumlu gübrelemenin şeker pancarı kök-gövdesi uzunluğuna etkisi, 1992, 1993 yılları ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 1.19, 0.19 ve 0.36) bulunmuştur (Tablo 4.7).

Kök-gövdesi uzunluğuna, artan seviyelerde uygulanan azot, fosfor ve potasyumun tüm interaksiyonları da önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.7).

Fosfor ve potasyumun kök-gövdesi uzunluğunu artırır yöndeki linear ve kuadratik etkisi ve bunların regresyonu önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 1).

4.1.6. Yaprak sayısı

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin yaprak sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.9'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 1'de; yaprak sayısı ortalama değerleri Tablo 4.10'te verilmiştir.

Yaprak sayısı bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli (F: 203.54) bulunmuştur. Tüm gübre uygulamalarının ortalaması olarak, yaprak sayısı 1992 yılında 24.0 adet/bitki; 1993 yılında 32.2 adet/bitki olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.10).

Artarak uygulanan azot miktarlarının, şeker pancarında yaprak sayısını artırıcı etkisi her iki deneme yılında ve yılların ortalamasında çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.9). Ancak, bu bakımdan, YılxAzot interaksiyonun çok önemli (F: 10.02) bulunmasından da anlaşılabileceği gibi, değişik azot seviyelerinin etkilerinde, yıldan yıla farklılıklar görülmektedir. 1992 yılında en düşük yaprak sayısı 21 adet/bitki olarak N0 azot seviyesinde yani hiç azot uygulanmadığında tesbit edilmiş bunu artarak N1, N2, N3 ve N4 azot seviyeleri sonuçları (sırasıyla 23.1, 24.0, 25.2 ve 26.1 adet/bitki) izlemiştir (Tablo 4.10). Yapılan Duncan testi sınıflandırmasında (%5 ihtimal sınırlarında), yaprak sayısına etkileri bakımından N0 ile diğer azot seviyeleri, N1 ile de N3 ve N4 azot seviyeleri farklı gruplarda yer almıştır (Tablo 4.10). 1993 yılında da azotun yaprak sayısını artırıcı etkisi görülmekte olup, en düşük yaprak sayısı (23.2 adet/bitki) yine, azot uygulanmadığının ifadesi olan N0 seviyesinde; en yüksek yaprak sayısı ise (37.2 adet/bitki) en fazla azot uygulamasını ifade eden N4 seviyesinde tesbit edilmiş; yapılan Duncan sınıflandırmasında (%5 ihtimal sınırlarında) N0 seviyesi ile diğer azot seviyeleri, N1 ve N2 seviyesi ile N3 ve N4 seviyeleri farklı gruplarda yer almıştır.

Tablo 4.9. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının yaprak sayısına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	47.82 **	3	2.62	3	14.34 **
Yıl	(Y)					1	203.54 **
Ana Faktörler							
	Azot (N)	4	17.13 **	4	22.32 **	4	33.56 **
	Fosfor (P)	3	1.89	3	1.33	3	2.16
	Potasyum (K)	2	0.33	2	1.88	2	1.77
Faktör İnteraksiyonları							
	NxP	12	1.29	12	0.99	12	1.35
	NxK	8	0.61	8	0.89	8	1.06
	PxK	6	1.29	6	0.94	6	0.80
	NxPxK	24	0.99	24	0.87	24	0.74
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
	Yıl x N					4	10.02 **
	Yıl x P					3	0.63
	Yıl x K					2	1.68
	Yıl x NxP					12	0.70
	Yıl x NxK					8	0.68
	Yıl x PxK					6	1.17
	Yıl x NxPxK					24	1.04
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

(Tablo 4.10). Yaprak sayısı bakımından önemli bulunan YılxAzot interaksiyonu Şekil 4. 8'de görülmektedir. Azot seviyelerinin yaprak sayısına etkisi bakımından yıldan yıla değişen etkisi regresyon analizinde de görülmekte olup; azotun kuadratik etkisi 1992 yılında önemsiz olurken, 1993 yılında ve yıllar ortalamasında önemli bulunmuş (Ek-Tablo 1) ve bu etki Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

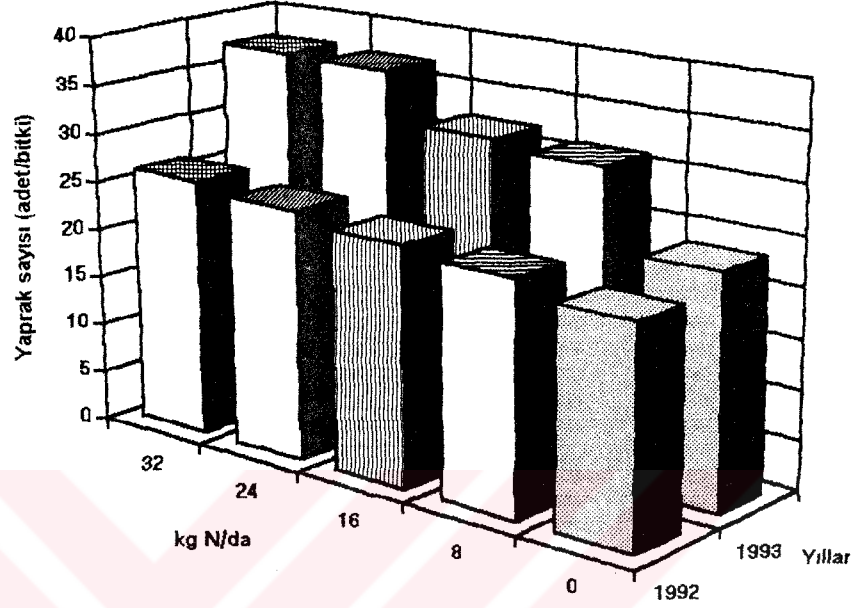
Toprağa uygulanan fosforun yaprak sayısına etkisini inceler isek; 1992, 1993 ve yıllar ortalamasında en fazla yaprak sayısı sırasıyla 24.5, 33.5 ve 29.0 adet/bitki olarak hiç fosfor uygulanmadığında (P0 seviyesi); en düşük değerler ise yine sırasıyla 23.2, 39.9 ve 27.1 adet/bitki olarak P1 seviyesinde elde edilmiştir (Tablo 4.10). Yapılan Duncan sınıflandırmasında (%5 ihtimal sınırlarında) 1992 yılında ve yılların birleştirilmesinde, en düşük yaprak sayısının tesbit edildiği P1 seviyesi ile diğer fosfor seviyeleri farklı grupta yer almışlardır (Tablo 4.10).

Tablo 4.10 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarının 1992 yılı yaprak sayısı değerleri (adet/bitki).

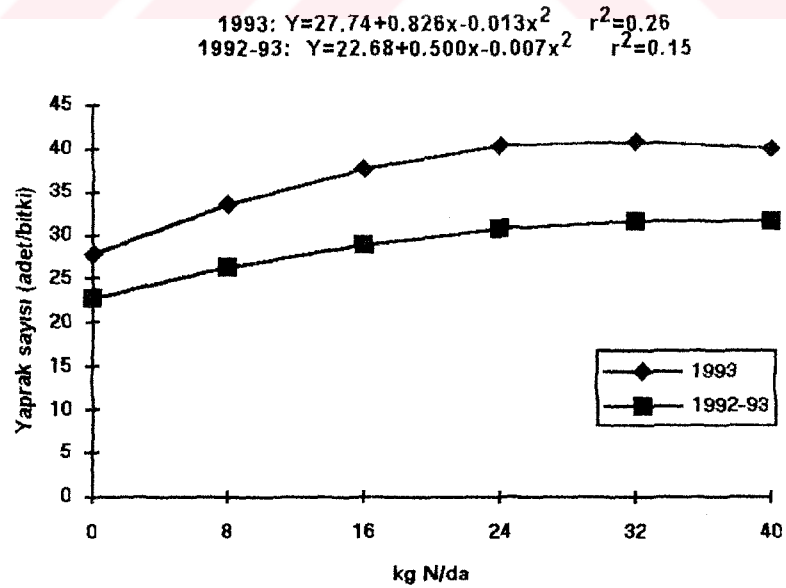
Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)
P0	23.0	22.5	20.3	21.9	26.2	24.1	23.6	24.6	24.6	23.3	21.9	23.3
P1	22.2	21.2	19.9	21.1	23.1	23.8	23.3	23.4	22.7	22.5	21.6	22.2
P2	22.5	20.8	22.5	21.9	28.0	20.1	25.1	24.4	25.2	20.4	23.8	23.1
P3	21.3	23.1	20.1	21.5	21.6	22.0	18.3	20.6	21.4	22.5	19.2	21.1
Ort. (NxK) →	22.2	21.9	20.7		24.7	22.5	22.6		23.5	22.2	21.6	
P0	24.9	23.8	24.5	24.4	27.9	29.8	30.3	29.3	26.4	26.8	27.4	26.8
P1	21.3	24.2	22.9	22.8	32.1	35.1	33.0	33.4	26.7	29.6	28.0	28.1
P2	21.4	21.5	23.7	22.2	35.2	29.2	32.4	32.2	28.3	25.3	28.0	27.2
P3	22.7	22.7	23.2	22.8	33.0	25.5	30.3	29.6	27.8	24.0	26.7	26.2
Ort. (NxK) →	22.6	23.0	23.5		32.0	29.9	31.5		27.3	26.4	27.5	
P0	25.0	25.7	22.7	24.4	35.7	31.7	35.1	34.2	30.4	28.7	28.9	29.3
P1	23.1	22.8	23.5	23.1	34.2	26.8	30.7	30.6	28.6	24.8	27.1	26.8
P2	25.1	22.8	23.7	23.8	36.9	31.6	28.9	32.5	31.0	27.2	26.3	28.1
P3	23.6	23.2	27.4	24.7	36.6	26.6	29.8	31.0	30.1	24.9	28.6	27.9
Ort. (NxK) →	24.2	23.6	24.3		35.8	29.2	31.1		30.0	26.4	27.7	
P0	26.8	27.8	22.6	25.7	39.8	38.5	44.4	40.9	33.3	33.1	33.5	33.3
P1	23.9	21.4	24.6	23.3	31.7	37.5	29.2	32.8	27.8	29.4	26.9	28.0
P2	25.8	30.0	25.9	27.2	32.0	38.4	48.1	39.5	28.9	34.1	37.0	33.3
P3	23.8	23.9	25.5	24.4	38.3	40.0	27.1	35.1	31.0	31.9	26.3	29.8
Ort. (NxK) →	25.1	25.7	24.7		35.4	38.6	37.2		30.2	32.1	30.9	
P0	24.8	27.6	25.5	26.0	44.2	40.3	30.6	38.4	34.5	34.0	28.0	32.2
P1	26.3	26.0	25.4	25.9	33.8	34.7	34.4	34.3	30.0	30.3	29.9	30.1
P2	25.9	24.6	24.9	25.1	36.5	35.0	36.9	36.1	31.2	29.8	30.9	30.6
P3	26.9	27.7	27.1	27.2	46.1	36.7	37.9	40.2	36.5	32.2	32.5	33.7
Ort. (NxK) →	26.0	26.5	25.7		40.1	36.7	35.0		33.0	31.6	30.3	
P0	24.9	25.4	23.1	24.5 a	34.8	32.8	32.8	33.5	29.8	29.1	27.9	29.0 a
P1	23.4	23.1	23.3	23.2 b	30.9	31.6	30.1	30.9	27.2	27.3	26.7	27.1 b
P2	24.1	23.9	24.1	24.0 ab	33.7	30.8	34.3	32.9	28.9	27.4	29.2	28.5 ab
P3	23.6	24.1	24.7	24.1 ab	35.1	30.1	28.7	31.3	29.4	27.1	26.7	27.7 ab
Ort. (NxK) →	24.0	24.1	23.8		33.6	31.3	31.5		28.8	27.7	27.6	
Genel Ort. (K)	24.0	24.1	23.8		33.6	31.3	31.5		28.8	27.7	27.6	

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

Bitki başına yaprak sayısı üzerine, gübreleme ile verilen potasyumun tek başına etkisi ve toprağa verilen azot, fosfor ve potasyumun karşılıklı etkileşimleri önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.9).



Şekil 4.8. Yaprak sayısı üzerine YılxAzot etkisi



Şekil 4.9. Azotlu gübrelemenin yaprak sayısı üzerine kuadratik etkisi

4.2. Verim

4.2.1. Kök-gövdesi verimi

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kök-gövdesi verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.11'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 2'de; kök-gövdesi verimi ortalama değerleri Tablo 4.12'de verilmiştir.

Kök-gövdesi verimi bakımından deneme yılları arasındaki fark çok önemli (F: 294.02) bulunmuştur (Tablo 4.11). Tüm gübre uygulamalarının ortalaması olarak kök-gövdesi verimi, 1992 yılında 5269 kg/da; 1993 yılında 3839 kg/da olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.11. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kök-gövdesi verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	54.17 **	3	15.25 **	3	29.62 **
Yıl	(Y)					1	294.02 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	51.52 **	4	85.90 **	4	100.33 **
Fosfor	(P)	3	4.67 **	3	5.40 **	3	7.48 *
Potasyum	(K)	2	2.86	2	1.87	2	3.36 *
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	1.06	12	1.88 *	12	1.17
NxK		8	1.02	8	0.84	8	0.64
PxK		6	0.26	6	0.15	6	0.17
NxPxK		24	0.80	24	1.05	24	0.78
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	0.54
Yıl x P						3	0.23
Yıl x K						2	0.68
Yıl x NxP						12	0.93
Yıl x NxK						8	0.85
Yıl x PxK						6	0.17
Yıl x NxPxK						24	0.65
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Belli seviyelere kadar toprağa uygulanan azotun, her iki deneme yılında ve bu yılların birlikte değerlendirilmesinde, şeker pancarı kök-gövdesini de artırdığı görülmektedir (Tablo 4.12). Artan azot seviyelerinin kök-gövdesi verimine etkisi, 1992,

1993 yılları ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F değerleri: 51.52, 85.90 ve 100.33) bulunmuştur (Tablo 4.11). 1992 yılında en düşük kök-gövdesi verimi 2991 kg/da ile N0 (hiç azot uygulanmayan) seviyesinde elde edilmiş ve yapılan Duncan guruplandırmasında (% 5 ihtimal sınırlarında) N0 ile azot uygulamaları (N1, N2, N3 ve N4) farklı guruplarda yer almışlardır (Tablo 4.12). Bu en düşük ortalamayı 4714 kg/da ile N1 seviyesindeki azotlu gübreleme ortalaması izlemiştir; N1 seviyesi ile de N2, N3 ve N4 seviyesi ortalamaları farklı guruplarda yer almıştır. N2, N3 ve N4 seviyesindeki azot uygulamalarının ortalama kök-gövdesi verimi sırasıyla 5692, 5942 ve 6002 kg/da olarak bulunmuş ve bu ortalamalar aynı gurupta yer almışlardır (Tablo 4.12). Buna göre, denemenin ilk yılında, 16 kgN/da verilen N2 seviyesine kadar yapılan azotlu gübreleme kök-gövdesi veriminde önemli artışlar sağlamıştır. 1993 yılında en düşük ortalama kök-gövdesi verimi, yine N0 (hiç azot uygulanmayan) seviyesinde tesbit edilmiş ve N0 seviyesi ortalaması (2348 kg/da) ile azot uygulamaları (N1, N2, N3 ve N4) farklı guruplarda yer almıştır. 3348 kg/da kök-gövdesi verimi ile sonuçlanan N1 ortalaması ile de N2, N3 ve N4 seviyesi ortalamaları (sırasıyla 4241, 4468 ve 4792 kg/da); N4 seviyesi ortalaması ile de N2 ve N3 seviyeleri ortalamaları farklı gurupları oluşturmuşlardır (Tablo 4.12). Buna göre, denemenin ikinci yılında, 16 kgN/da verilen N2 seviyesine kadar yapılan azotlu gübrelemede kök-gövdesi verimi önemli derecede artmış, N2 ve N3 seviyesi ortalamaları arasındaki fark önemsiz olmuş. N4 seviyesindeki gübrelemede tekrar önemli artış kaydedilmiştir. Azotlu gübreleme bakımından yıllar ortalamasına bakıldığında, yine, 16 kgN/da verilen N2 seviyesine kadar yapılan gübreleme kök-gövdesi veriminde önemli artışlar sağlamış; en yüksek kök-gövdesi verimi ise 5428 kg/da ile N4 seviyesindeki azot uygulamasından elde edilmiş ve bu N4 seviyesi ortalaması ile N3 seviyesi ortalaması arasındaki fark önemli olmaz iken, diğer azot seviyeleri ortalamalarından önemli derecede farklı bulunmuştur (Tablo 4.12). Denemenin ikinci yılında önemli (F: 1.88) bulunan AzotxFosfor interaksyonu incelendiğinde (Şekil 4.10); en yüksek kök-gövdesi verimi sağlayan azot seviyeleri, fosforun, 0 ve 24 kg P₂O₅/da seviyesinde N4; 8 kg P₂O₅/da seviyesinde N3 ve 16 kg P₂O₅/da seviyesinde ise 16 kg N/da miktarında verilen N2 azot seviyesinin olduğu görülmektedir. Yapılan regresyon analizinde, artan miktarlardaki azotlu gübrelemenin şeker pancarı kök-gövdesi verimini artırır yöndeki linear ve kuadratik etkisi; her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla 1992, 1993 yılları ve yıllar ortalamasında linear ve kuadratik etki F değerleri: 106.99 ve 11.67; 248.67 ve

Tablo 4.12. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarı kök-gövdesi verimi değerleri (kg/da).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0		K1		K2		K1		K0		K1	
	Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)		Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)		Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)		Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)		Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)		Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)	
P0	3375	3775	3574	3575	2057	1979	2449	2162 b	2716	2876	3011	2868
P1	3563	4109	4240	3971	2185	2145	2204	2178 b	2874	3127	3222	3074
P2	3791	4033	3756	3860	2584	2646	2896	2709 gb	3187	3339	3326	3284
P3	4208	4333	5152	4564	2292	2357	2381	2343 gb	3250	3345	3766	3453
Ort. (NxK) →	3734	4063	4180		2280	2282	2482		3007	3172	3331	
P0	4187	4357	4335	4293	2633	2998	3085	2905 fg	3410	3677	3710	3598
P1	3781	4508	4771	4353	3594	3358	3199	3383 ef	3687	3933	3985	3868
P2	5082	5036	5190	5102	3355	3544	3751	3550 de	4219	4290	4470	4326
P3	5142	5252	4927	5107	4107	3875	4013	3998 cde	4275	4475	4239	4330
Ort. (NxK) →	4548	4788	4806		3247	3399	3396		3898	4094	4101	
P0	4782	6121	5444	5449	4107	3875	4013	3998 cde	4445	4998	4728	4724
P1	5821	5445	6152	5806	4103	3900	4296	4100 bcd	4962	4673	5224	4953
P2	5492	5666	6770	5976	5163	4675	4435	4757 b	5327	5170	5603	5367
P3	5714	5950	5835	6270	4294	3936	4101	4110 bcd	4821	4831	4820	4824
Ort. (NxK) →	5361	5740	5976		4417	4097	4211		4889	4918	5094	
P0	5645	5527	5970	5714	3860	3757	4347	3988 cde	4752	4642	5159	4851
P1	5842	5817	6191	5950	4372	4350	5059	4593 bc	5107	5083	5625	5272
P2	5514	6194	5796	5835	4208	4560	5397	4721 b	4861	5377	5596	5278
P3	5457	6865	6489	6270	4126	5316	4262	4568 bc	1792	6090	5375	5419
Ort. (NxK) →	5615	6101	6112		4141	4496	4766		5370	5589	5326	
P0	5718	6302	5898	5973	4513	4920	4895	4776 b	5115	5610	5396	5374
P1	6275	5767	5308	5783	4159	5001	4351	4503 bc	5217	5384	4829	5143
P2	5913	6158	5809	5960	4008	4879	4463	4450 bc	4960	5893	5136	5428 a
P3	6722	6326	5836	6294	5653	4613	6047	5438 a	6187	5469	5941	5866
Ort. (NxK) →	6157	6138	5713		4583	4853	4939		5370	5589	5324	
P0	4741	5216	5043	5000 c	3434	3506	3758	3566 c	4088	4361	4401	4283 b
P1	5056	5129	5332	5173 bc	3682	3751	3822	3752 bc	4369	4440	4577	4462 ab
P2	5158	5417	5464	5347 ab	3864	4061	4188	4037 a	4511	4814	4826	4717 ab
P3	5376	5701	5588	5555 a	3954	3984	4068	4002 ab	4665	4842	4828	4779 a
Ort. (NxK) →	5083 b	5366 a	5357 a		3734	3825	3959		4408 b	4614 ab	4658 a	
Genel Ort. (K)	5083 b	5366 a	5357 a		3734	3825	3959		4408 b	4614 ab	4658 a	

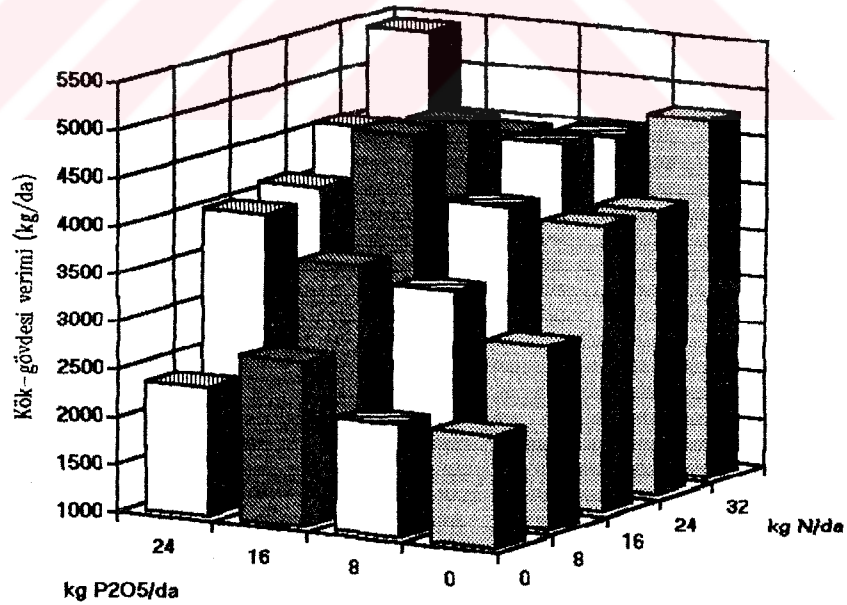
Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi gurubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

20.70; 205.86 ve 19.22) bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Azotun, kök-gövdesi verimi üzerine bu kuadratik etkisi Şekil 4.11'de verilmiştir. Azotlu gübreleme ile kök-gövdesi arasındaki ilişki, 1992 yılında $Y=3926+138.9x-2.289x^2$; 1993 yılında $Y=2349+147.2x-2.254x^2$ ve yılların birlikte değerlendirilmesinde $Y=3138+143.0x-2.271x^2$ şeklindeki matamatiksel ifadelerle izah edilmiştir. Bu regresyon denklemlerine dayanarak yapılan tahmine göre;doğal optimum nokta olarak adlandırılan azot seviyeleri, 1992 yılında 30 kgN/da, 1993 yılında 33 kgN/da ve yıllar ortalamasında 31 kgN/da olarak tesbit edilmiştir (Şekil 4.11).

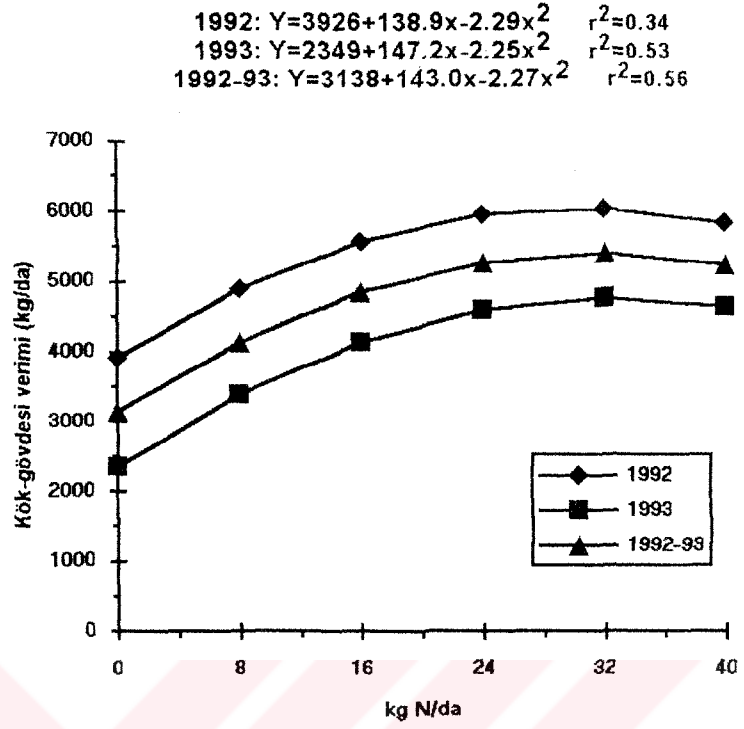
Fosforlu gübrelemenin şeker pancarı verimine etkisi, 1992, 1993 yılları ve bu yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F değerleri: 4.67, 5.40 ve 7.48) bulunmuştur (Tablo 4.11). Bu bakımdan, en yüksek kök-gövdesi verimi, 1992 yılında 5555 kg/da ile P3 seviyesinde; 1993 yılında 4037 kg/da ile P2 seviyesinde ve yılların ortalamasında 4779 kg/da ile P3 seviyesinde yapılan fosforlu gübre uygulamalarından elde edilmiş; bunu 1992 ve 1992-93 yılında P2 seviyesi, 1993 yılında P3 seviyesi ortalamaları izlemiştir (Tablo 4.12). Her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında daha düşük kök-gövdesi veriminin elde edildiği P0 ve P1 seviyesi ortalamaları, en yüksek kök-gövdesinin elde edildiği ortalamalardan önemli derecede farklı bulunmuş ve ayrı guruplarda yer almışlardır (Tablo 4.12). 1993 yılında önemli bulunan AzotxFosfor interaksyonu (Şekil 4.10) incelendiğinde, en yüksek kök-gövdesi verimini sağlayan fosfor seviyesi, azotun 0, 16 ve 24 kg N/da seviyelerinde 16 kg P₂O₅/da verilen P2 seviyesi, azotun 8 ve 32 kg N/da seviyelerinde ise 24 kg P₂O₅/da verilen P3 seviyesinin olduğu görülmektedir. Artan miktarlardaki fosfor uygulamalarının kök-gövdesi verimini artırır yöndeki linear etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemli (1992 yılı F: 5.59; 1993 yılı F: 5.26 ve 199-93'te F: 8.27) bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Fosfor'un kök-gövdesi verimi üzerine bu etkisi Şekil 4.12'de gösterilmiştir. Fosfor'un, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde, kök-gövdesi verimi üzerine ikinci dereceden etkisi önemsiz bulunmuş; ancak, yılların birleşik analizinde fosforun etkisine ilişkin regresyon önemli (F: 4.19) bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Fosforun, önemsiz bulunan bu etkisi 1992 yılında $Y=5002+19.6x-0.197x^2$; 1993 yılında $Y=3545+40.7-0.864x^2$; yılların birlikte değerlendirilmesinde $Y=4273+30.1x-0.390x^2$ şeklindeki matamatiksel modellerle ifade edilebilmektedir. Buna göre, doğal optimum noktaya ulaşmada, (1993 yılı hariç) denemede kullanılan en yüksek fosforlu gübre miktarı da yetersiz kalmıştır. Kök-gövdesi verimindeki artışın en üst noktasına ulaşabilmek için, 1992 yılında 50 kg P₂O₅/da, 1993 yılında 23 kg P₂O₅/da, yıllar ortalamasında 39 kg P₂O₅/da seviyesinde fosforlu gübreleme yapmak gerekmektedir.

Farklı miktarlarda uygulanan potasyumlu gübrelerin kök-gövdesi verimine etkisi yılların birleşik analizine göre önemli (F: 3.36); 1992 ve 1993 yıllarındaki etkisi ise önemsiz (sırasıyla F: 2.86 ve 1.87) bulunmuştur (Tablo 4.11). 1992, 1993 ve 1992-93 yılları ortalamalarına göre en düşük kök-gövdesi verimi değerleri (sırasıyla 5083, 3734 ve 4408 kg/da) K0 (hiç potasyum uygulanmayan) seviyesinde; en yüksek ise, 1992 yılında 5366 kg/da ile K1 seviyesinde, 1993 yılında 3959 kg/da ile K2 seviyesinde; yıllar ortalamasında 4658 kg/da ile K2 seviyesinde uygulanan potasyum gübrelemesinden elde edilmiştir (Tablo 4.12). Potasyumlu gübrelemenin kök-gövdesi verimini artırır yöndeki linear ve kuadratik etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Yılların birlikte değerlendirilmesi sonucuna göre, potasyumlu gübreleme ile kök-gövdesi arasındaki ilişkiyi ifade eden, $Y=4408+49.9x-2.49x^2$ şeklindeki denklemden yararlanılarak; doğal optimum noktaya ulaşmak için 10 kg K₂O/da seviyesinde potasyumlu gübreleme yapılması gerektiği hesaplanmıştır.

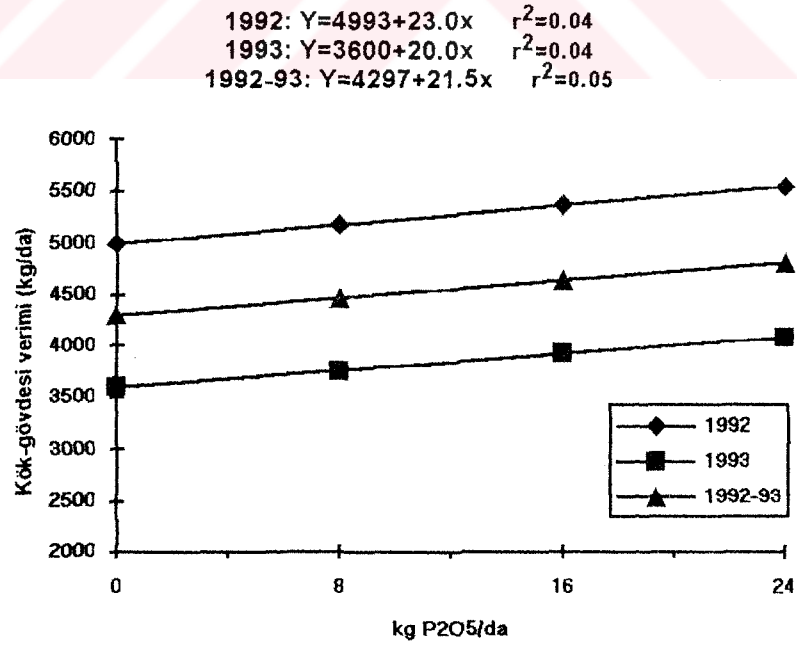
Kök-gövdesi verimi üzerine NxK, PxK ve NxPxK interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11).



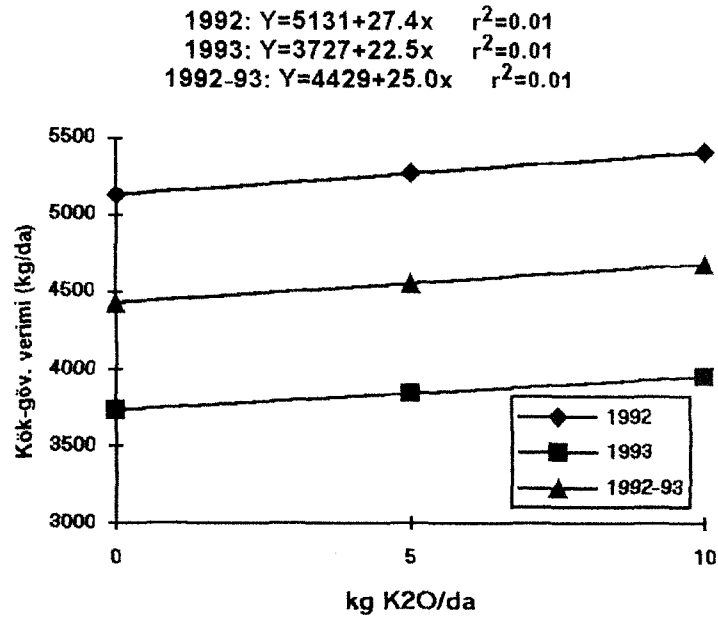
Şekil 4.10. Kök-gövdesi verimi üzerine, 1993 yılı, AzotxFosfor interaksiyonu



Şekil 4.11. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine kuadratik etkisi



Şekil 4.12. Fosforlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine linear etkisi



Şekil 4.12. Potasyumlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine linear etkisi

4.2.2. Ham şeker verimi

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin ham şeker verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 2'de; ham şeker verimi ortalama değerleri Tablo 4.14'da verilmiştir.

Ham şeker verimi bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli (F: 366.42) bulunmuştur (Tablo 4.13). Tüm faktörlerin ortalaması olarak, ham şeker verimi 1992 yılında 1022 kg/da, 1993 yılında 856 kg/da olarak tesbit ekilmiştir (Tablo 4.14).

Belli seviyelere kadar artan azot uygulamaları, her iki deneme yılında da şeker pancarı ham şeker verimini de artırmıştır. Azotun ham şeker verimine etkisi 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F değerleri 41.29, 63.48 ve 80.49) bulunmuştur (Tablo 4.13). Ham şeker verimi bakımından 1992 yılı ve yılların birleştirilmesinde, N₂, N₃ ve N₄ seviyesi ortalamaları aynı grupta yer almış ve aralarındaki fark, Duncan testine göre, önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.14). Aynı grupta yer alan bu N₂, N₃ ve N₄ seviyesindeki azot uygulamalarına ait ham şeker verimi ortalamaları, 1992 yılında sırasıyla 1106, 1152 ve 1141 kg/da olarak; 1992-93'te sırasıyla 944, 985 ve 998 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.14). Yine aynı tablo'dan görülebileceği gibi, 1992 yılı ve yıllar ortalamasında biribiri ile de farklı gruplarda yer almış olan N₀ ve N₁ azot seviyesi ham şeker verimi ortalamaları, 1992 yılında sırasıyla 790 ve 919 kg/da; 1992-93'te sırasıyla 608 ve 774 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Sonuç olarak, 1992 yılında ve yıllar ortalamasında, 16 kg N/da verilen N₂ seviyesine kadar

Tablo 4.13. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının ham şeker verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-93	
		S.D.	F Değerleri	S.D.	F Değerleri	S.D.	F Değerleri
Blok	(B)	3	50.95 **	3	14.64 **	3	30.28 **
Yıl	(Y)					1	366.42 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	41.29 **	4	63.48 **	4	80.49 **
Fosfor	(P)	3	3.39 *	3	4.21 **	3	5.79 **
Potasyum	(K)	2	2.79	2	2.71	2	3.78 *
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	1.15	12	1.10	12	1.68
NxK		8	0.90	8	1.14	8	0.65
PxK		6	0.52	6	0.34	6	0.37
NxPxK		24	0.99	24	1.08	24	0.91
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	0.75
Yıl x P						3	0.17
Yıl x K						2	0.60
Yıl x NxP						12	0.52
Yıl x NxK						8	0.95
Yıl x PxK						6	0.34
Yıl x NxPxK						24	0.72
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

yapılan gübreleme, ham şeker veriminde önemli artışlar sağlayabilmiştir. 1993 yılında ise azotun, ham şeker verimini artırmadaki etkisi daha belirgin olarak ortaya çıkmış olup, ortalamalar dört farklı Duncan gurubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.14). Buna göre, 1993 yılında en yüksek ham şeker verimi 855 kg/da ile N4 seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edilmiş; ancak, N3 seviyesi ortalaması (818 kg/da) ile aralarındaki fark önemli bulunmamıştır. Artan miktarlarda toprağa verilen azot'un ham şeker verimi artışı üzerine linear ve kuadratik etkisi her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla linear ve kuadratik F değerleri, 1992 yılında 83.92 ve 12.19; 1993 yılında 182.16 ve 23.69, 1992-93'te 145.99 ve 19.89) bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Regresyon analizinde çok önemli bulunan bu kuadratik etki Şekil 4.14'te göstermiştir.

Fosforlu gübre seviyelerinin ham şeker verimine etkisi, 1992 yılında önemli (F: 3.39), 1993 yılı ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F: 4.21 ve 5.79) bulunmuştur (Tablo 4.13). En yüksek ortalama ham şeker verimi, 1992 yılında 1069

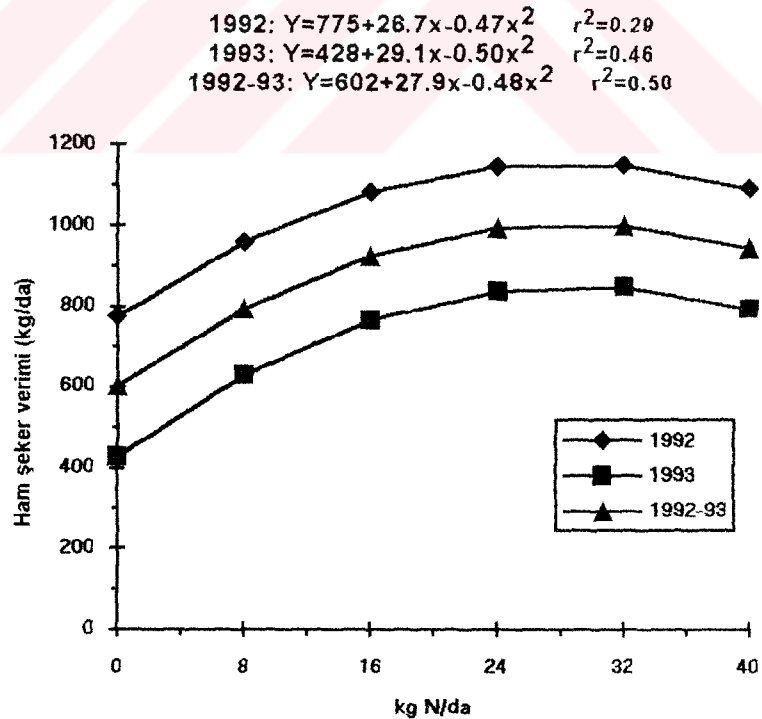
Tablo 4.14. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında şeker pancarı ham şeker verimi değerleri (kg/da).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0		K1		K2		K1		K0		K1	
	Ort. (N _x P)		Ort. (N _x P)		Ort. (N _x P)		Ort. (N _x P)		Ort. (N _x P)		Ort. (N _x P)	
N0	P0	612	772	711	383	356	430	390	512	564	574	550
	P1	703	833	847	794	373	387	402	538	610	625	591
	P2	757	812	724	764	450	503	527	603	657	625	629
	P3	843	830	1005	892	392	452	455	617	641	730	663
Ort. (N _x K) →	736	812	823		399	425	454		568	618	638	
N1	P0	813	857	823	831	478	532	586	645	694	704	681
	P1	751	867	930	849	655	618	591	703	743	760	736
	P2	959	1011	1001	991	653	651	724	806	831	833	833
	P3	1021	1043	954	1006	658	735	661	840	889	808	845
Ort. (N _x K) →	886	944	927		611	634	640		749	789	784	
N2	P0	936	1189	1081	1069	759	734	763	848	962	922	910
	P1	1194	1016	1191	1134	789	705	783	992	861	987	946
	P2	1057	1111	1319	1162	966	853	769	1012	982	1043	1012
	P3	1014	1145	1023	1061	771	710	772	893	928	897	906
Ort. (N _x K) →	1050	1115	1154		821	751	772		936	933	963	
N3	P0	1116	1079	1145	1113	694	651	838	904	865	991	920
	P1	1120	1164	1182	1155	747	811	926	933	987	1053	991
	P2	1067	1217	1147	1144	697	856	991	883	1037	1069	996
	P3	1024	1381	1182	1195	802	1007	797	913	1194	990	1032
Ort. (N _x K) →	1082	1210	1164		735	831	888		908	1020	1026	
N4	P0	1104	1199	1157	1153	771	883	933	938	1041	1044	1008
	P1	1185	1066	996	1082	736	919	817	960	993	906	953
	P2	1114	1174	1134	1141	721	913	794	918	1043	964	975
	P3	1292	1183	1088	1188	972	762	1039	1132	972	1064	1055
Ort. (N _x K) →	1174	1155	1094		800	869	896		987	1012	995	
Ort.	P0	922	1019	985	975 b	617	631	710	783	839	861	814 c
	P1	990	989	1029	1003 b	660	688	704	828	841	868	843 bc
	P2	991	1065	1065	1040 ab	698	755	761	821	886	889	889 ab
	P3	1039	1116	1051	1069 a	719	733	745	862	908	881	900 a
Ort.	986 b	1047 a	1032 ab		673 b	702 ab	730 a		823 b	868 a	875 a	

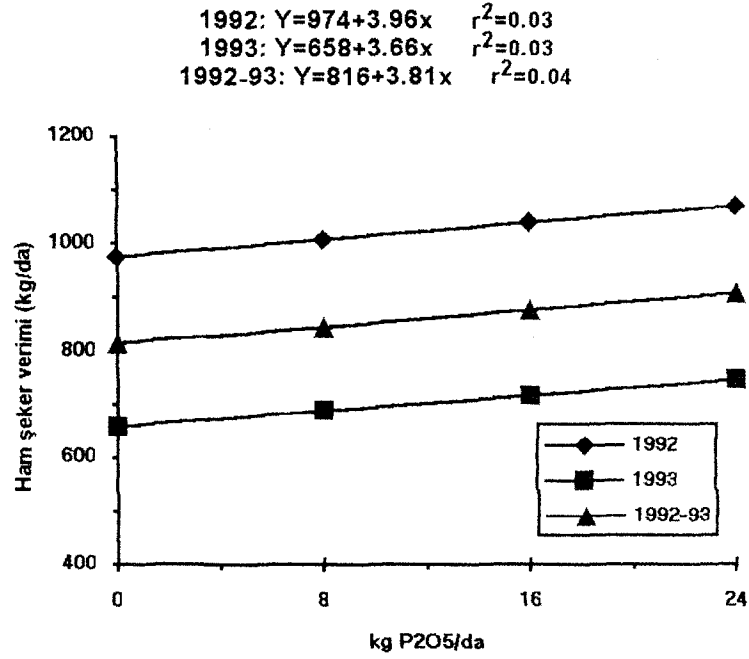
Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

kg/da ve yıllar ortalamasında 900 kg/da ile P3 seviyesindeki; 1993 yılında ise 738 kg/da ile P2 seviyesindeki fosforlu gübrelemeden elde edilmiştir (Tablo 4.14). Fosforlu gübreleme bakımından her iki deneme yılı ve yılların ortalaması göz önüne alındığında, en düşük ham şeker veriminin, hiç fosfor uygulanmadığında (N0); 1992 yılında 957 kg/da, 1993 yılında 653 kg/da ve 1992-93'te 814 kg/da olarak gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 4.14). YılxFosfor interaksyonu önemsiz olması sebebiyle, deneme yılları ortalama sonuçları dikkate alındığında, ham şeker veriminde önemli artış sağlayabilecek fosfor seviyesi 16 kg P₂O₅/da verilen P2 seviyesinin olduğu görülmektedir (Tablo 4.14). Artan fosfor seviyelerinin ham şeker verimi üzerine linear etkisi her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemli (1992 yılında F: 4.37; 1993 yılında F: 4.86; 1992-93'te F: 6.46); kuadratik etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Fosfor'un ham şeker verimi üzerine, önemli bulunan bu linear etkisi Şekil 4.15'de görülebilmektedir.

Potasyumlu gübre uygulamasının ham şeker verimine etkisi 1992 ve 1993 yıllarında önemsiz (sırasıyla F: 2.79 ve 2.71); yılların birleşik analizinde ise önemli (F: 3.78) bulunmuştur (Tablo 4.13). Her iki deneme yılı (1992 ve 1993) ve yıllar



Şekil 4.14. Azotlu gübrelemenin ham şeker verimi üzerine kuadratik etkisi



Şekil 4.15. Fosforlu gübrelemenin ham şeker verimi üzerine linear etkisi

ortalamasında, en düşük ham şeker verimi (sırasıyla 986, 673 ve 823 kg/da) hiç potasyum uygulanmadığında (K0) elde edilmiş ve bu ortalamalar K1 ve K2 seviyesi ortalamalarından farklı grupta yer almışlardır. Yılların birlikte değerlendirilmesinde, en yüksek ham şeker verimi 875 kg/da ile K2 seviyesindeki potasyumlu gübrelemeden elde edilmekle beraber; K2 seviyesi ortalaması ile K1 seviyesi ortalaması (868 kg/da) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.14). 1992 yılında K1 seviyesindeki potasyumlu gübreleme en yüksek ham şeker verimi ortalamasını (1047 kg/da) sağlamış ve K2 seviyesi ortalaması (1032 kg/da) ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.14). Regresyon analizi sonuçlarına göre, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde, artan potasyum seviyelerinin ham şeker verimi üzerine linear ve kuadratik etkileri önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 2).

Ham şeker verimi üzerine NxP, NxK, PxK ve NxPxK interaksyonu her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde, önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.13).

4.2.3. Arıtılmış şeker verimi

Arıtılmış şeker verimi değerleri, 1992 yılında şeker pancarı örneklerinde Na ve K içeriği analizlerinin (bu tezin, "3.2.3. Verilerin elde edilmesi" alt bölümünde açıklanan nedenlerle) yapılamamış olmasından dolayı hesaplanamamış; sadece 1993 yılı

değerleri elde edilebilmiştir. Buna göre, Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin arıtılmış şeker verimine etkisi ile ilgili 1993 yılı, varyans analizi sonuçları Tablo 4.15'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 2'de; arıtılmış şeker verimi ortalama değerleri Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının arıtılmış şeker verimine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları

Variasyon Kaynağı	S.D.	F Değeri
Blok (B)	3	13.94 **
Ana Faktörler		
Azot (N)	4	60.43 **
Fosfor (P)	3	3.71 *
Potasyum (K)	2	2.13
İnteraksiyonlar		
NxP	12	1.00
NxK	8	1.18
PxK	6	0.40
NxPxK	24	1.05
Hata	177	
GENEL	239	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Azotun şeker pancarı arıtılmış şeker verimine etkisi çok önemli (F: 60.43) bulunmuştur (Tablo 4.15). Arıtılmış şeker verimi bakımından, Duncan testi ile incelenen azot seviyesi ortalamalarından, en yüksek değer elde edildiği N4 seviyesi ortalaması (760kg/da) ile N0, N1 ve N2 seviyesi ortalamaları (sırasıyla, 383, 567 ve 701 kg/da) arasındaki fark önemli; N3 seviyesi ortalaması (738 kg/da) ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yine, N0, N1 ve N2 seviyesi ortalamalarının bir biri arasındaki fark ta önemli bulunmuş ve bu ortalamalar farklı gurupları oluşturmuşlardır (Tablo 4.16). Artan seviyelerde uygulanan azot'un arıtılmış şeker verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi çok önemli (sırasıyla, F: 175.02 ve 25.67) bulunmuş (Ek-Tablo 2) ve kuadratik etki **Şekil 4.16**'da gösterilmiştir.

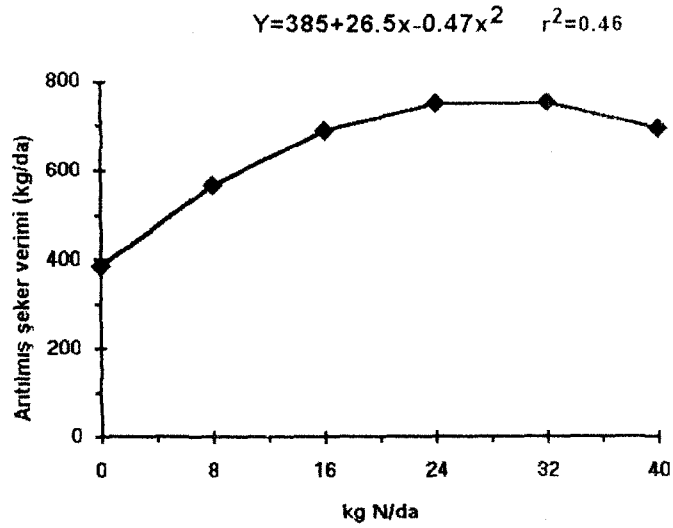
Fosforlu gübrelemenin de şeker pancarı arıtılmış şeker verimine etkisi önemli (F: 3.71) bulunmuştur (Tablo 4.15). Uygulanan fosfor seviyeleri arasındaki farkı tesbit etmek amacıyla yapılan Duncan testine göre; 662 kg/da olarak en yüksek arıtılmış şeker veriminin elde edildiği P2 seviyesi ile bunu izleyen P3 seviyesi ortalaması (654 kg/da) arasındaki fark önemsiz olup; aynı grupta yer almışlardır (Tablo 4.16). En düşük arıtılmış şeker verimi ise 587 kg/da ile hiç fosfor uygulanmadığında (P0) elde edilmiş olup; P0 seviyesi ortalaması ile diğer fosfor uygulaması ortalamaları, farklı guruplarda yer almışlardır (Tablo 4.16). Fosforlu gübrelemenin arıtılmış şeker verimi üzerine linear

etkisi önemli (F:4.32); kuadratik etkisi ise önemsiz olmuştur (Ek-Tablo 2). Fosfor'un artırılmış şeker verimi üzerine linear etkisi **Şekil 4.17**'de gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı **artırılmış şeker verimi** değerleri

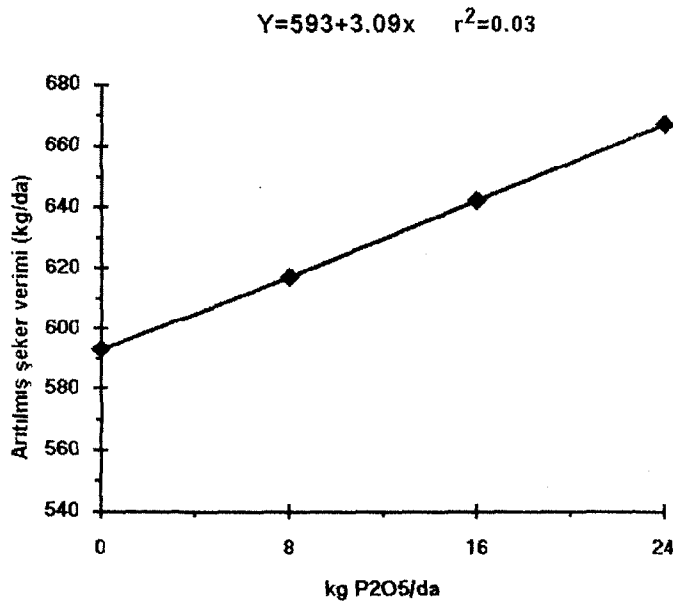
Gübre dozları		Artırılmış şeker verimi (kg/da)			Ortalama (NxP)	Genel Ortalama (N)
		K0	K1	K2		
N0	P0	346	320	386	350	383 d
	P1	331	352	365	349	
	P2	406	450	471	442	
	P3	347	414	414	392	
Ortalama (NxK)		358	384	409		
N1	P0	435	473	529	479	567 c
	P1	591	551	538	560	
	P2	607	580	654	614	
	P3	589	647	604	613	
Ortalama (NxK)		556	563	581		
N2	P0	691	656	694	681	701 b
	P1	715	633	705	684	
	P2	879	747	678	768	
	P3	690	623	696	670	
Ortalama (NxK)		744	665	693		
N3	P0	628	581	761	657	738 ab
	P1	672	743	812	742	
	P2	619	785	877	760	
	P3	732	925	718	792	
Ortalama (NxK)		663	758	792		
N4	P0	687	787	835	770	760 a
	P1	667	813	743	741	
	P2	654	829	690	724	
	P3	858	670	886	805	
Ortalama (NxK)		717	775	789	Ortalama (P)	Genel ortalama (NxPxK)
Ort.	P0	557	564	641	587 b	630
	P1	595	618	633	615 ab	
	P2	633	678	674	662 a	
	P3	644	656	664	654 a	
Genel Ortalama (K)		607	629	653		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde %5 ihtimal sınırlarında önemli değildir.



Şekil 4.16. Azotlu gübrelemenin artırılmış şeker verimi üzerine kuadratik etkisi

Potasyumun artırılmış şeker verimine etkisi ise önemsiz (F: 2.13) bulunmuştur (Tablo 4.15). K0, K1 ve K2 seviyelerindeki potasyum uygulamaları, sırasıyla 607, 629 ve 653 kg/da artırılmış şeker verimi ortalamalarıyla sonuçlanmış; bu ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre de önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.16). Regresyon analizi sonuçları da aynı yönde olmuş, artan seviyelerde uygulanan potasyum'un artırılmış şeker verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi önemsiz (sırasıyla, F: 1.93 ve 0.01) bulunmuştur (Ek-Tablo 2).



Şekil 4.17. Fosforlu gübrelemenin artırılmış şeker verimi üzerine linear etkisi

Artırılmış şeker verimi üzerine NxP, NxK, PxK ve NxPxK intreraksiyon etkileri de önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.15).

4.2.4. Yaprak+baş verimi

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin yaprak+baş verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.17'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 2'de; yaprak+baş verimi ortalama değerleri Tablo 4.18'te verilmiştir.

Gübre uygulamalarının ortalaması olmak üzere, yaprak+baş verimi; 1992 yılında 1809 kg/da, 1993 yılında 1867 kg/da ve yılların ortalamasında 1838 kg/da olarak tesbit edilmiş (Tablo 4.18) ve bu bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz (F: 1.72) bulunmuştur (Tablo 4.17)..

Tablo 4.17. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının yaprak verimine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	27.19 **	3	3.37 *	3	7.57 **
Yıl	(Y)					1	1.72
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	42.52 **	4	54.25 **	4	85.18 **
Fosfor	(P)	3	8.38 **	3	2.71	3	7.54 **
Potasyum	(K)	2	1.66	2	0.37	2	1.07
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	1.19	12	2.04 *	12	1.95 *
NxK		8	1.85	8	0.52	8	0.86
PxK		6	0.50	6	0.21	6	0.27
NxPxK		24	0.95	24	0.43	24	0.32
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	7.61 **
Yıl x P						3	0.21
Yıl x K						2	0.32
Yıl x NxP						12	1.34
Yıl x NxK						8	0.81
Yıl x PxK						6	0.26
Yıl x NxPxK						24	0.74
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Artan miktarlarda toprağa uygulanan azot, her iki deneme yılında da yaprak+baş verimini çok önemli (1992 yılı F: 42.52, 1993 yılı F: 54.25) derecede etkilemiş; bu durum yılların birleşik analizinde de aynı şekilde (F: 85.18) ortaya çıkmıştır (Tablo 4.17). Ancak, Şekil 4.18'de verilen ve çok önemli bulunan YılxAzot interaksiyonunun

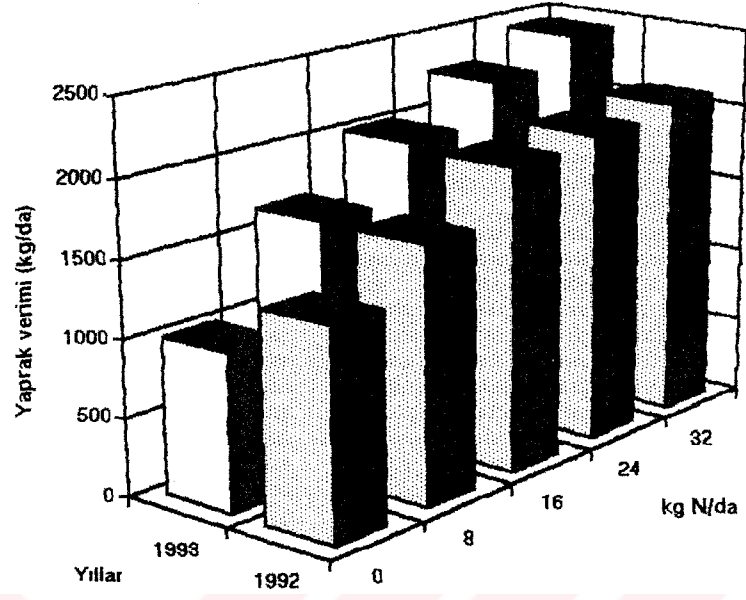
Tablo 4.18. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarı yaprak+baş verimi değerleri (kg/da).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0		K1		K0		K1		K0		K1	
	Ort. (NxP)		Ort. (NxP)		Ort. (NxP)		Ort. (NxP)		Ort. (NxP)		Ort. (NxP)	
N0	P0	1103	1228	1242	1191 f	726	778	1017	840	914	1003	1129
	P1	1172	1369	1368	1303 ef	800	945	874	873	986	1194	1121
	P2	1304	1519	1245	1356 ef	1333	1067	1244	1215	1319	1293	1245
	P3	1383	1574	1456	1471 ef	1000	1244	939	1061	1192	1409	1197
Ort. (NxK) →	1241	1422	1328			965	1008	1018		1103	1225	1172
N1	P0	1322	1537	1372	1410 ef	1222	1445	1355	1341	1272	1491	1363
	P1	1345	1714	1496	1518 e	1800	1811	1734	1782	1573	1763	1615
	P2	1940	2015	1629	1861 cd	1378	1722	1778	1626	1659	1868	1704
	P3	1908	1797	1669	1791 d	1745	1815	1959	1840	1826	1806	1814
Ort. (NxK) →	1629	1766	1541			1536	1698	1706		1582	1732	1624
N2	P0	1921	2030	1697	1883 bcd	1978	1778	2200	1985	1950	1904	1949
	P1	1669	1868	2179	1905 bcd	2133	1675	1689	1833	1901	1771	1934
	P2	2165	1858	2521	2181 abc	2222	2278	2133	2211	2193	2068	2327
	P3	1918	1892	1879	1896 bcd	2267	1906	1739	1970	2092	1899	1808
Ort. (NxK) →	1918	1912	2069			2150	1909	1940		2034	1911	2005
N3	P0	1960	2082	1911	1984 bcd	2089	2106	2422	2206	2024	2094	2167
	P1	1850	1995	2115	1986 bcd	2128	2411	2383	2307	1989	2203	2249
	P2	1845	2002	2132	1993 bcd	2589	2278	2733	2533	2217	2140	2433
	P3	1692	2388	2267	2116 abc	1956	1953	2006	1971	1824	2170	2136
Ort. (NxK) →	1837	2117	2106			2190	2187	2386		2013	2152	2246
N4	P0	1814	1931	1989	1911 bcd	2645	2644	2289	2526	2229	2288	2140
	P1	2115	1774	1900	1930 bcd	1778	2166	2133	2026	1946	1970	2017
	P2	2204	2053	2306	2188 ab	2317	2283	2608	2403	2261	2168	2457
	P3	2442	2119	2391	2317 a	2741	2683	2939	2787	2591	2401	2665
Ort. (NxK) →	2144	1969	2147			2370	2444	2492		2257	2207	2320
Ort.	P0	1624	1761	1642	1676 b	1732	1750	1857	1780 b	1678	1756	1750
	P1	1630	1744	1812	1728 b	1728	1802	1763	1764 b	1679	1780	1787
	P2	1891	1889	1967	1916 a	1968	1926	2099	1998 a	1930	1907	2033
	P3	1869	1954	1932	1918 a	1942	1920	1916	1926 ab	1905	1937	1924
Genel Ort. (K)	1753	1837	1838			1842	1849	1909		1798	1845	1873

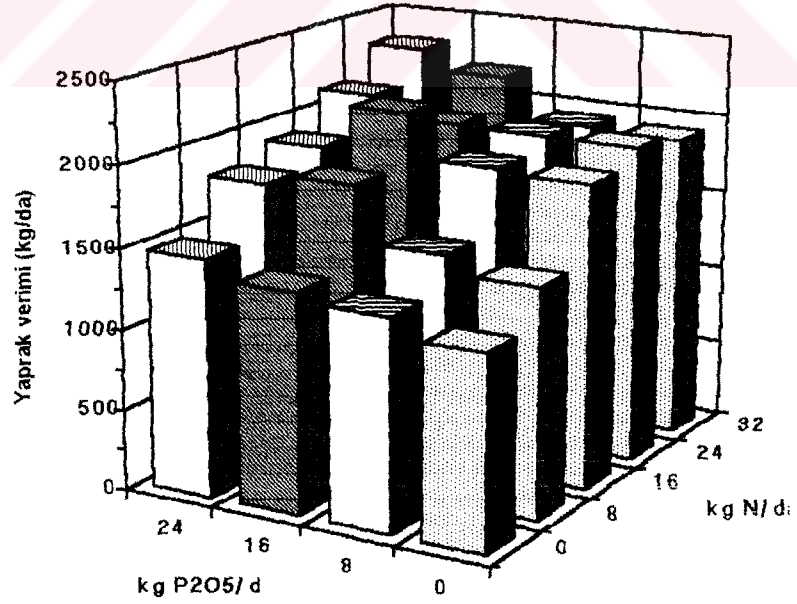
Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

da işaret ettiği gibi, yaprak+baş verimi üzerine etkileri bakımından azot seviyelerinde, yıldan yıla farklılıklar görülmüştür. Yaprak+baş verimi bakımından, 1992 yılında aynı gurubu oluşturan N2, N3 ve N4 seviyesindeki azotlu gübreleme ortalamaları, sırasıyla 1966, 2020 ve 2087 kg/da olarak gerçekleşmiş; bunlarla farklı guruplarda yer alan N0 ve N1 seviyesi ortalamaları ise sırasıyla 1330 ve 1645 kg/da olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.18). 1993 yılında ise bu bakımdan, 4 farklı gurup oluşmuş; N3 ve N4 seviyesi ortalamaları (sırasıyla 2254 ve 2436 kg/da) aynı gurupta yer almış; hepside ayrı ayrı gurupları temsil eden N0, N1 ve N2 seviyeleri ortalamaları sırasıyla, 997, 1647 ve 2000 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Tablo 4.18'den deneme yılları ortalamasına bakıldığında, en yüksek yaprak+baş veriminin 2137 ve 2261 kg/da ile aynı gurupta yer alan N3 ve N4 seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edildiği; her biri farklı gurupları temsil eden N0, N1 ve N2 seviyesindeki yaprak+baş verimi ortalamaları sırasıyla, 1167, 1646 ve 1938 kg/da olarak gerçekleştiği görülmektedir. Yaprak+baş verimi üzerine NxP interaksyonu 1993 yılında ve yılların birleşik analizinde önemli (sırasıyla F: 2.04 ve 1.95) bulunmuş (Tablo 4.17) ve bu interaksyonlar sırasıyla, **Şekil 4.19** ve **Şekil 4.19'da** gösterilmiştir. Buna göre, 0, 8 ve 16 kg P₂O₅/da seviyesinde, azotun 16 kg N/da verildiği N2 seviyesine kadar yaprak+baş verimi önemli derecede artmış; fosforun 24 kg P₂O₅/da seviyesinde ise en son seviyedeki azot uygulamasıyla (32 kg N/da) yaprak+baş veriminde tekrar önemli derecede artış gözlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucu, azotun yaprak+baş verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi 1992, 1993 yılları ve bu yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla, linear ve kuadratik etki F değerleri: 103.79 ve 12.15, 203.18 ve 12.82, 290.64 ve 23.31) bulunmuş (Ek-Tablo 2); kuadratik etki **Şekil 4.21'de** gösterilmiştir.

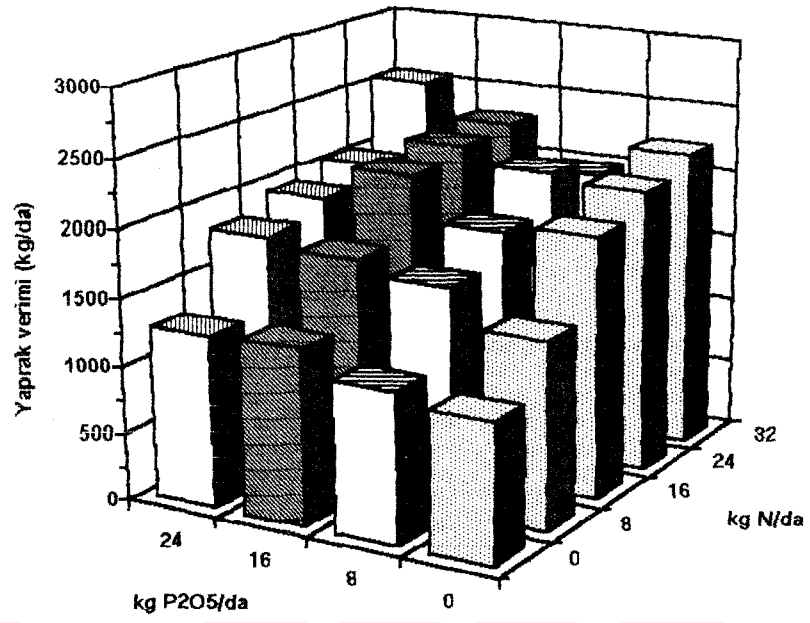
Fosforlu gübrelemenin yaprak+baş verimine etkisi 1992 yılında çok önemli (F:8.38), 1993 yılında önemli (F: 2.71) ve yılların birleşik analizinde (1992-93) de çok önemli (F: 7.54) bulunmuştur (Tablo 4.17). Yaprak+baş verimi bakımından her iki deneme yılında ve yılların birlikte değerlendirilmesinde P0 ve P1 fosfor seviyesi ortalamaları aynı gurupta yer alırken; daha yüksek yaprak+baş verimi ile sonuçlanan P2 ve P3 seviyesi ortalamaları diğer bir gurupta yer almışlardır. Yıllar ortalamasına (1992-93) göre en yüksek yaprak+baş verimi ortalaması 1957 Kg/da ile P2 seviyesindeki fosforlu gübrelemede; en düşük yaprak+baş verimi ortalaması 1728 kg/da ile hiç fosfor uygulanmadığında (P0) tesbit edilmiştir (Tablo 4.18). Fosforlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine linear etkisi 1992 yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F değerleri: 10.70 ve 9.77) bulunmuş; her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde kuadratik etki ise önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 2). Fosfor'un yaprak+baş verimini artırır yöndeki linear etkisi **Şekil 4.22'de** gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Yaprak+baş verimi üzerine YılxAzot interaksyonu

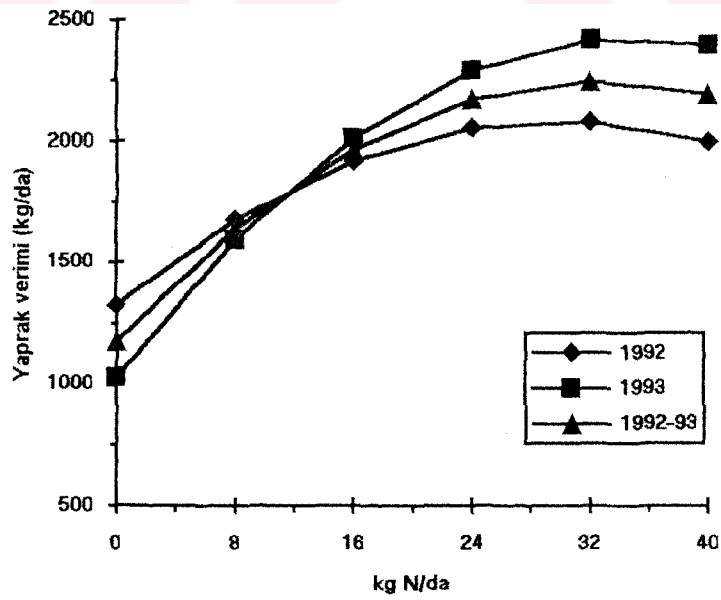


Şekil 4.19. Yaprak+baş verimi üzerine, 1992 yılı, NxP interaksyonu



Şekil 4.20. Yaprak+baş verimi üzerine, 1992-93 yılı, Nx P interaksyonu

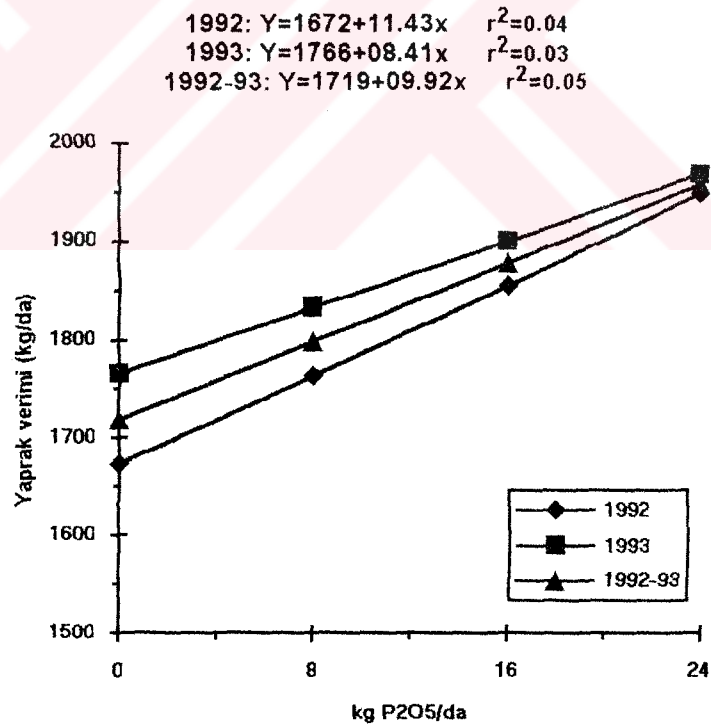
$$\begin{aligned}
 1992: Y &= 1323 + 50.9x - 0.85x^2 & r^2 &= 0.33 \\
 1993: Y &= 1022 + 80.5x - 1.16x^2 & r^2 &= 0.48 \\
 1992-93: Y &= 1172 + 65.7x - 1.00x^2 & r^2 &= 0.57
 \end{aligned}$$



Şekil 4.21. Azotlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine kuadratik etkisi

Artan miktarlarda uygulanan potasyumlu gübrelerin yaprak+baş verimine etkisi 1992, 1993 yılları ve bu yılların birlikte (1992-93) analizinde önemsiz (sırasıyla F: 1.66, 0.37 ve 1.07) bulunmuştur (Tablo 4.17). Diğer gübre uygulamalarının ve yılların ortalamasına göre K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübrelemeler sonucunda sırasıyla 1798, 1845 ve 1873 kg/da yaprak+baş verimi elde edilmiştir (Tablo 4.18). Yapılan regresyon analizinde de, artan seviyelerde potasyum uygulamalarının yaprak+baş verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 2).

Yaprak+baş verimi bakımından 1993 yılı ve yılların bileşik değerlendirilmesinde önemli bulunan NxP interaksyonu ve YılxAzot interaksyonu dışındaki; azot, fosfor ve potasyum interaksyonları ve YılxFaktör interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.17).



Şekil 4.22. Fosforlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine linear etkisi

4.3. Kalite Özelliklerine İlişkin Bulgular

4.3.1. Ham şeker oranı (digestion)

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin ham şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.19'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 3'de; ham şeker oranı ortalama değerleri Tablo 4.20'te verilmiştir.

Ham şeker oranı bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli (F: 146.41) bulunmuş (Tablo 4.19) olup; ham şeker oranı 1992 yılında % 19.4, 1993 yılında ise %18.3 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.20).

Tablo 4.19. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının ham şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	2.05	3	4.26 **	3	4.75 **
Yıl	(Y)					1	146.41 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	3.70 **	4	4.70 **	4	6.36 **
Fosfor	(P)	3	0.58	3	0.38	3	0.09
Potasyum	(K)	2	1.15	2	3.06 *	2	1.98
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.68	12	2.39 **	12	1.57
NxK		8	0.79	8	1.25	8	1.34
PxK		6	0.88	6	1.16	6	1.28
NxPxK		24	1.02	24	1.82 *	24	1.19
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	2.13
Yıl x P						3	0.83
Yıl x K						2	2.51
Yıl x NxP						12	1.76
Yıl x NxK						8	0.76
Yıl x PxK						6	0.78
Yıl x NxPxK						24	1.76 *
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Her iki deneme yılında da, genel olarak artan azot seviyeleri ham şeker oranını düşürmüş olup; azot'un ham şeker oranı üzerine bu olumsuz etkisi çok önemli (1992 yılı F: 3.70, 1993 yılı F: 4.70) bulunmuştur (Tablo 4.19). 1992 yılında N0, N1 ve N2 seviyesindeki azotlu gübrelemenin ortalama sonuçları sırasıyla % 19.8, 19.5 ve 19.4 olarak gerçekleşmiş ve aynı grupta yer almışlardır (Tablo 4.20). Bu yılda N3

Tablo 4.20. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarı ham şeker oranı değerleri (%).

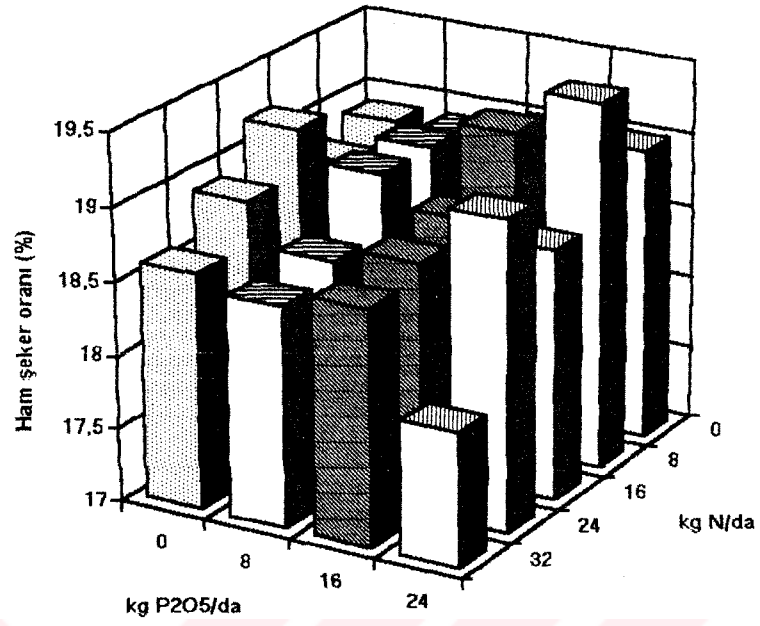
Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)
P0	19.1	20.4	20.0	19.8	18.6	18.0	17.6	18.1 bc	18.8	19.1	18.8	18.9
P1	19.6	20.3	20.0	20.0	17.2	18.0	18.3	17.8 cd	18.4	19.2	19.1	18.9
P2	20.0	20.0	19.2	19.7	17.5	19.1	18.1	18.2 bc	18.1 bc	18.7	19.6	18.9 ab
P3	19.9	19.1	19.6	19.5	17.0	19.2	19.1	18.4 abc	18.5	19.1	19.3	19.0
Ort. (NxK) →	19.6	20.0	19.7		17.6	18.6	18.3		18.6	19.3	19.0	
P0	19.3	19.6	18.9	19.3	18.3	17.7	19.0	18.3 abc	18.8	18.6	19.0	18.8
P1	19.9	19.4	19.6	19.6	18.2	18.4	18.5	18.4 abc	19.1	18.9	19.0	19.0
P2	18.8	20.0	19.3	19.4	19.5	18.4	19.4	19.1 ab	18.8 a	19.2	19.4	19.2
P3	19.9	19.8	19.6	19.8	19.3	19.9	18.6	19.3 a	19.6	19.9	19.1	19.5
Ort. (NxK) →	19.5	19.7	19.4		18.8	18.6	18.9		19.1	19.1	19.1	
P0	19.7	19.4	19.9	19.6	18.3	18.8	19.0	18.7 abc	19.0	19.1	19.4	19.2
P1	20.3	18.9	19.3	19.5	19.2	18.1	17.9	18.4 abc	19.8	18.5	18.6	19.0
P2	19.2	19.6	19.5	19.4	18.7	18.4	17.4	18.2 bc	18.4 ab	19.0	18.4	18.8
P3	19.0	20.0	18.5	19.2	17.9	18.0	18.8	18.2 bc	18.5	19.0	18.6	18.7
Ort. (NxK) →	19.6	19.5	19.3		18.5	18.3	18.3		19.0	18.9	18.8	
P0	19.8	19.6	19.2	19.5	18.1	17.2	19.3	18.2 bc	18.9	18.4	19.3	18.9
P1	19.2	19.8	19.1	19.3	17.0	18.6	18.2	17.9 cd	18.1	19.2	18.7	18.6
P2	19.4	19.7	19.8	19.6	16.2	18.8	18.2	17.8 cd	17.8	19.2	19.0	18.7
P3	18.8	20.2	18.2	19.1	19.5	19.0	18.7	19.1 ab	19.1	19.6	18.5	19.1
Ort. (NxK) →	19.3	19.8	19.1		17.7	18.4	18.6		18.5	19.1	18.8	
P0	19.4	19.0	19.6	19.3	16.9	18.0	18.8	17.9 cd	18.1	18.5	19.2	18.6
P1	18.9	18.6	18.8	18.7	17.7	18.4	18.8	18.3 abc	18.3	18.5	18.8	18.5
P2	18.9	18.9	19.5	19.1	18.0	18.4	17.8	18.1 bc	18.4	18.7	18.7	18.6
P3	19.3	18.7	18.7	18.9	17.2	16.6	17.0	16.9 d	18.2	17.6	17.8	17.9
Ort. (NxK) →	19.1	18.8	19.1		17.4	17.8	18.1		18.3	18.3	18.6	
P0	19.4	19.6	19.5	19.5	18.0	17.9	18.7	18.2	18.7	18.7	19.1	18.9
P1	19.6	19.4	19.3	19.4	17.9	18.3	18.3	18.2	18.7	18.8	18.8	18.8
P2	19.2	19.6	19.5	19.4	18.0	18.6	18.2	18.3	18.6	19.1	18.8	18.8
P3	19.4	19.6	18.9	19.3	18.2	18.5	18.4	18.4	18.8	19.0	18.7	18.8
Ort. (NxK) →	19.4	19.5	19.3		18.0 b	18.3 ab	18.4 a		18.7	18.9	18.9	

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ıhtimal sınırlarında) önemli değildir.

seviyesinden sonra artan azot seviyeleri ham şeker oranını önemli derecede düşürmüş; en düşük ortalama %17.8 ile N4 seviyesindeki azotlu gübrelemede tesbit edilmiştir (Tablo 4.20). YılxAzot interaksiyonun önemsiz olması nedeniyle asıl dikkate alınması gereken yılların birleşik değerlendirmesinde, ham şeker oranı N0 seviyesinde %18.9 olarak gerçekleşirken, N1 seviyesindeki azotlu gübrelemede en yüksek değere (%19.1) ulaşmıştır. N2 seviyesinden başlayarak, artan azot seviyeleri ham şeker oranını önemli derecede düşürmüş; N4 seviyesinde %18.4 ile en düşük olmuştur (Tablo 4.20). Ham şeker oranı üzerine NxP interaksiyonu 1993 yılında çok önemli (F:2.39); 1992 yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 0.68 ve 1.57) bulunmuş (Tablo 4.19) ve bu interaksiyon Şekil 4.23'te gösterilmiştir. Ham şeker oranında, fosforun 0, 8 kg P_2O_5 /da seviyesinde, 16 kg N/da verilen N2 seviyesindeki azotlu gübrelemeden sonra önemli derecede düşüş; fosforun 16 ve 24 kg P_2O_5 /da seviyesinde ise azotun 8 kg N/da verildiği N1 seviyesinden sonra önemli derecede düşüş görülmüştür. Yapılan regresyon analizinde, azotun ham şeker oranı üzerine linear etkisi 1992 yılında çok önemli (F:13.64); 1993 yılında önemli (F:4.62) ve yılların birleşik analizinde, yine, çok önemli (F:12.20) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). Yani, artan azot seviyeleri genel olarak ham şeker oranını düşürmektedir. Ancak, ham şeker oranındaki bu düşüş, 1993 yılında ve deneme yılları ortalamasında 8 kg N/da seviyesindeki azot uygulamalarından sonra gerçekleşmiş; nitekim, azotun ham şeker oranı üzerine kuadratik etkisi, 1992 yılında çok önemli (F: 7.86) ve yılların birlikte analizinde önemli (F: 4.82) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). Artan seviyelerde uygulanan azotlu gübrenin 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik analizinde ham şeker oranını düşüren yöndeki linear etkisi Şekil 4.24'de; 1993 yılı ve yılların birleşik analizine göre belirlenen kuadratik etki Şekil 4.25'de gösterilmiştir.

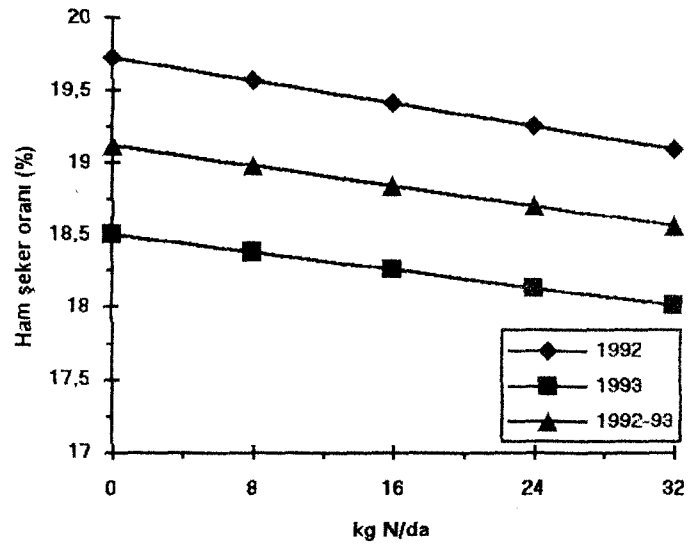
Artan seviyelerde uygulanan fosforlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine olan etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz (1992 yılı F: 0.58, 1993 yılı F: 0.38 ve 1992-93'te F: 0.09) bulunmuştur (Tablo 4.19). Deneme yılları birlikte (1992-93) değerlendirildiğinde P0, P1, P2 ve P3 seviyesindeki fosforlu gübreleme ortalama ham şeker oranı değerleri sırasıyla %18.9, 18.8, 18.8 ve 18.8 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.20). Fosforlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine linear ve kuadratik etkisi, her iki deneme yılında (1992, 1993) ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 3).

Potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine etkisi 1992 yılında ve yılların birleşik varyans analizinde önemsiz (1992 yılı F:1.15, 1992-93'te F: 1.98) bulunmuş iken; 1993 yılında potasyumun ham şeker oranını artırır yöndeki etkisi önemli (F: 3.06)

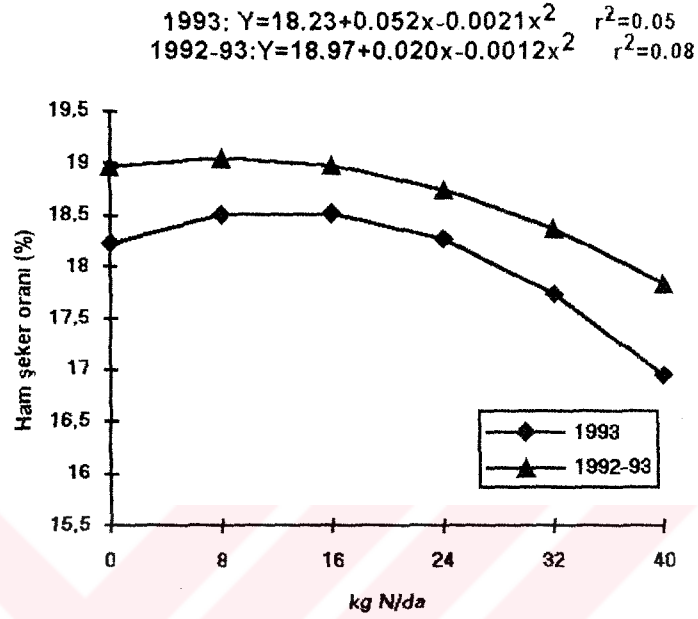


Şekil 4.23. Ham şeker oranı üzerine, 1993 yılı, NxP interaksiyonu

$$\begin{aligned}
 1992: Y &= 19.73 - 0.020x & r^2 &= 0.06 \\
 1993: Y &= 18.50 - 0.015x & r^2 &= 0.05 \\
 1992-93: Y &= 19.12 - 0.018x & r^2 &= 0.06
 \end{aligned}$$

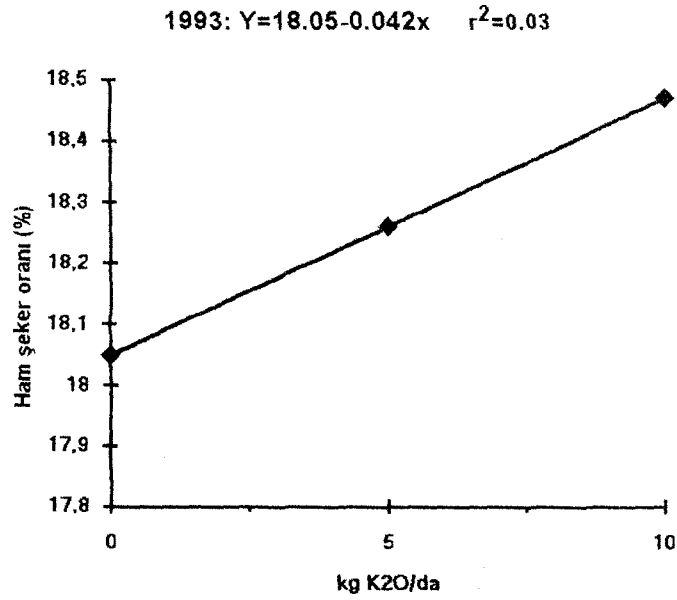


Şekil 4.24. Azotlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine linear etkisi



Şekil 4.25. Azotlu gübrelemenin, ham şeker oranı üzerine kuadratik etkisi

bulunmuştur (Tablo 4.19). 1992 yılında sırasıyla %19.4, 19.5 ve 19.3 olarak tesbit edilen K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübreleme ortalama sonuçları arasındaki fark, Duncan testine göre önemsiz bulunmuş; 1993 yılında ise %18.0 olarak tesbit edilen K0 seviyesi (hiç potasyumlu gübre uygulanmaması) ortalaması, K1 ve K2 seviyesi ortalamalarından (%18.3 ve 18.4) önemli derecede düşük olmuştur (Tablo 4.20). Yılların birlikte değerlendirilmesinde, potasyum uygulanmamasına (K0) göre, potasyum uygulamaları önemsiz de olsa ham şeker oranını artırmış; K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübreleme ortalama ham şeker oranı değerleri sırasıyla, %18.7, 18.9 ve 18.9 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.20). Potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine linear etkisi 1992 yılında önemsiz ($F_{0.46}$); 1993 yılında önemli ($F: 4.36$); 1992-93'te önemsiz ($F: 1.35$) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). 1993 yılında önemli bulunan, potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranını artırır yönündeki linear etkisi Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Potasyumlu gübrelemenin şeker pancarı ham şeker oranı üzerine kuadratik etkisi, her iki deneme yılında ve bu yılların birleşik analizinde de önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 3).



Şekil 4.26. Potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine, 1993 yılı, linear etkisi

4.3.2. Arıtılmış şeker oranı

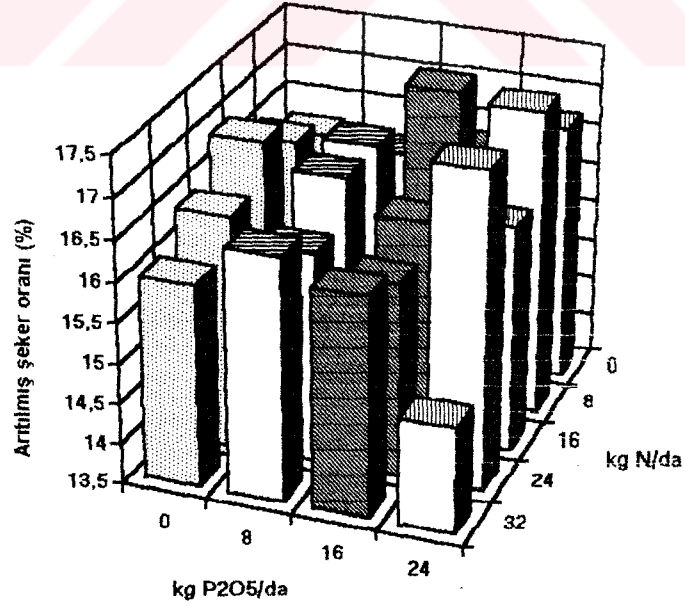
Arıtılmış şeker oranı değerleri, 1992 yılında şeker pancarı örneklerinde Na ve K içeriği analizlerinin (bu tezin, "3.2.3. Verilerin elde edilmesi" alt bölümünde açıklanan nedenlerle) yapılamamış olmasından dolayı hesaplanamamış; sadece 1993 yılı değerleri elde edilebilmiştir. Buna göre, Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin arıtılmış şeker oranına etkisi ile ilgili 1993 yılı, varyans analizi sonuçları Tablo 4.21'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 3'de; arıtılmış şeker oranı ortalama değerleri Tablo 4.22'te verilmiştir.

Tablo 4.21. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının arıtılmış şeker oranına etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları

Variyasyon Kaynağı	S.D.	F Değeri
Blok (B)	3	5.55 **
Ana Faktörler		
Azot (N)	4	4.88 **
Fosfor (P)	3	0.10
Potasyum (K)	2	1.13
İnteraksiyonlar		
NxP	12	2.75 **
NxK	8	1.56
PxK	6	1.52
NxPxK	24	1.73 *
Hata	177	
GENEL	239	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Artan miktarlarda uygulanan azotlu gübrelemenin arıtılmış şeker oranına etkisi önemli ($F:4.88$) bulunmuştur (Tablo 4.21). Arıtılmış şeker oranı hiç gübre uygulanmaması ortalama sonucuna ($\%16.3$) göre, N1 seviyesinde artmış ve $\%16.9$ ile en yüksek değere ulaşmıştır (Tablo 4.22). N1 seviyesinden sonra artan azot seviyeleri arıtılmış şeker oranını düşürmeye başlamış; N3 seviyesinde N0 seviyesi ile aynı sonuç elde edilmiştir. N4 seviyesinde ise $\%15.8$ ile en düşük arıtılmış şeker oranı ortalama değeri tesbit edilmiştir (Tablo 4.22). Arıtılmış şeker oranı üzerine NxP etkisi çok önemli ($F:2.75$) bulunmuş (Tablo 4.21); bu etkisi Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Buna göre, arıtılmış şeker oranında, 0 ve 8 kg P_2O_5 /da fosfor seviyelerinde, 16 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemeden sonra önemli düşüş görülürken; 16 ve 24 kg P_2O_5 /da fosfor seviyelerinde, azotun 8 kg N/da seviyesinden sonraki düşüşler önemli bulunmuş; 24 kg P_2O_5 /da fosfor seviyesinde uygulanan N3 seviyesindeki (24 kg N/da) azotlu gübreleme ile arıtılmış şeker oranı tekrar yükselmiştir. Yapılan regresyon analizinde, artan seviyelerde azotlu gübrelemenin arıtılmış şeker oranı üzerine, linear etkisi önemli ($F: 5.64$); kuadratik etkisi çok önemli ($F: 7.37$) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). Buna göre, 8 ve 16 kg N/da seviyesine kadar olan azot uygulamaları arıtılmış şeker oranını artırabilmekte; bu seviyeden sonraki artan azot uygulamaları, arıtılmış şeker oranının düşmesine sebep olmaktadır (Şekil 4.28).



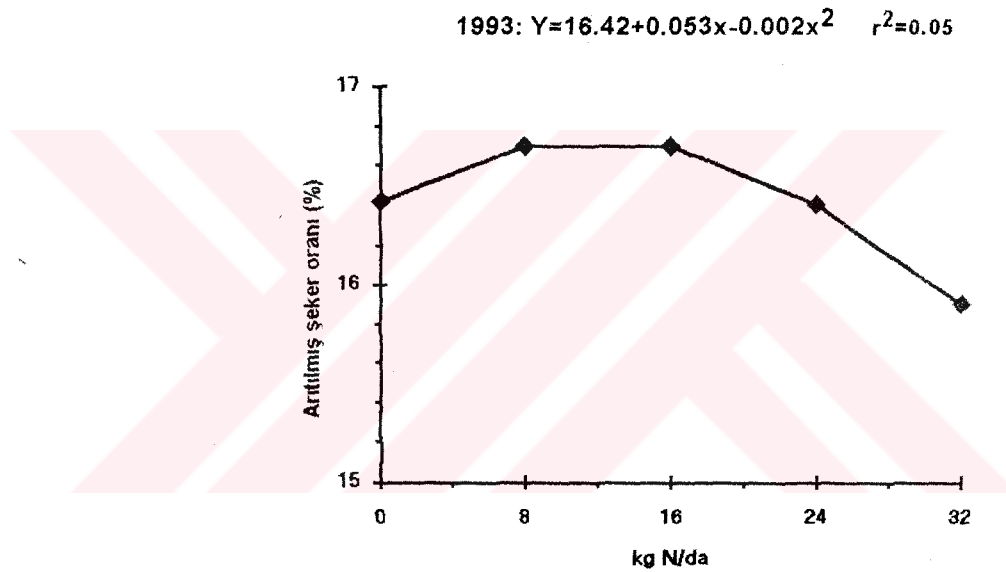
Şekil 4.27. Arıtılmış şeker oranı üzerine NxP etkisi

Tablo 4.22. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı **arıtılmış şeker oranı** değerleri

Gübre dozları		Arıtılmış şeker oranı (%)				Genel Ortalama (N)
		K0	K1	K2	Ortalama (NxP)	
N0	P0	16.9	16.1	15.8	16.2	16.3 bc
	P1	15.3	16.4	16.6	16.1	
	P2	15.7	17.1	16.2	16.3	
	P3	15.1	17.5	17.4	16.7	
Ortalama (NxK)		15.7	16.8	16.5		
N1	P0	16.6	15.7	17.2	16.5	16.9 a
	P1	16.5	16.4	16.8	16.6	
	P2	18.1	16.4	17.5	17.4	
	P3	17.3	17.5	17.0	17.3	
Ortalama (NxK)		17.1	16.5	17.2		
N2	P0	16.7	16.8	17.3	16.9	16.5 ab
	P1	17.4	16.3	16.1	16.6	
	P2	17.0	16.2	15.3	16.2	
	P3	16.0	15.9	17.0	16.3	
Ortalama (NxK)		16.8	16.3	16.4		
N3	P0	16.4	15.3	17.6	16.4	16.3 bc
	P1	15.2	17.0	15.9	16.1	
	P2	14.4	17.2	16.0	15.9	
	P3	17.8	17.4	16.9	17.4	
Ortalama (NxK)		16.0	16.7	16.6		
N4	P0	15.0	16.0	16.9	16.0	15.8 c
	P1	16.0	16.3	17.1	16.5	
	P2	16.3	16.7	15.5	16.2	
	P3	15.2	14.6	14.4	14.8	
Ortalama (NxK)		15.6	15.9	16.0	Ortalama (P)	Genel ortalama (NxPxK)
Ort.	P0	16.3	16.0	16.9	16.4	16.4
	P1	16.1	16.5	16.5	16.4	
	P2	16.3	16.7	16.1	16.4	
	P3	16.3	16.6	16.5	16.5	
Genel Ortalama (K)		16.2	16.4	16.5		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde %5 ihtimal sınırlarında önemli değildir.

Artan fosfor ve potasyum seviyelerinin artırılmış şeker oranı değerine etkileri önemsiz (fosfor için $F: 0.10$, potasyum için $F: 1.13$) bulunmuştur (Tablo 4.21). P0, P1 ve P2 seviyelerindeki fosforlu gübrelemelerden elde edilen artırılmış şeker oranı ortalama değeri %16.4; P3 seviyesinde ise %16.5 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.22). K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyum uygulamaları ise sırasıyla, %16.2, 16.4 ve 16.5'lik artırılmış şeker oranı ortalamaları ile sonuçlanmıştır (Tablo 4.22). Regresyon analizleri de; artan miktarlarda uygulanan fosfor ve potasyumlu gübrelemelerin, artırılmış şeker oranı üzerine linear ve kuadratik etkilerinin önemsiz olduğunu göstermektedir (Ek-Tablo 3).



Şekil 4.28. Azotlu gübrelemenin artırılmış şeker oranı üzerine kuadratik etkisi

4.3.3. Kuru madde oranı (S)

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kuru madde oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.23'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 3'de; kuru madde oranı ortalama değerleri Tablo 4.24'de verilmiştir.

Kuru madde oranı bakımından yıllar arasındaki fark önemli ($F: 5.20$) bulunmuştur (Tablo 4.23). Tüm faktörlerin ortalaması olarak kuru madde oranı, 1992 yılında %23.4; 1993 yılında %23.1 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.23. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kuru madde oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	2.97 *	3	4.74 **	3	4.82 **
Yıl	(Y)					1	5.20 *
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	0.30	4	4.39 **	4	1.49
Fosfor	(P)	3	1.26	3	1.63	3	1.81
Potasyum	(K)	2	0.26	2	1.81	2	0.31
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.71	12	1.58	12	1.13
NxK		8	0.29	8	1.32	8	0.54
PxK		6	1.25	6	0.25	6	0.99
NxPxK		24	1.16	24	0.89	24	1.29
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	0.31
Yıl x P						3	0.82
Yıl x K						2	0.66
Yıl x NxP						12	0.54
Yıl x NxK						8	0.33
Yıl x PxK						6	1.21
Yıl x NxPxK						24	0.94
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretili F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Kuru madde oranı üzerine, artırarak uygulanan azot seviyelerinin etkisi 1992 yılında önemsiz (F: 0.30), 1993 yılında çok önemli (F: 4.39) ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (F: 1.49) bulunmuştur (Tablo 4.23). Tablo 4.24'de görülebileceği gibi 1992 yılında N0 ve N1 seviyesindeki azotlu gübreleme sonucu kuru madde oranı ortalama değerleri sırasıyla, %23.3 ve 23.4 olmuş, N2 seviyesinde bu oran %23.5 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Aynı yıl, N3 ve N4 seviyesindeki azot uygulamaları sırasıyla, %23.4 ve 23.2'lik kuru madde ortalama değerleri ile sonuçlanmış; ancak, bu ortalamalar arasındaki fark Duncan testi sonucuna göre de önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.24). 1993 yılında en yüksek kuru madde oranı ile sonuçlanan N1 ve N2 seviyesindeki ortalamalar (sırasıyla %23.3 ve 23.3) aynı grupta yer almış; kuru madde oranı sırasıyla %22.9 ve 22.8 olarak tesbit edilen N3 ve N4 seviyesindeki azotlu gübreleme ortalama sonuçlarında bir başka gurubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.24). Deneme yılları ortalamasına göre kuru madde oranı ortalama değerleri N0 ve N3 seviyesindeki azotlu gübrelemelerde %23.3; N1 ve N2 seviyesindeki azotlu gübrelemelerde %23.4 ve N4 seviyesindeki azotlu gübrelemede %23.0 (en düşük değer) olarak belirlenmiş (Tablo 4.24) ve aralarındaki

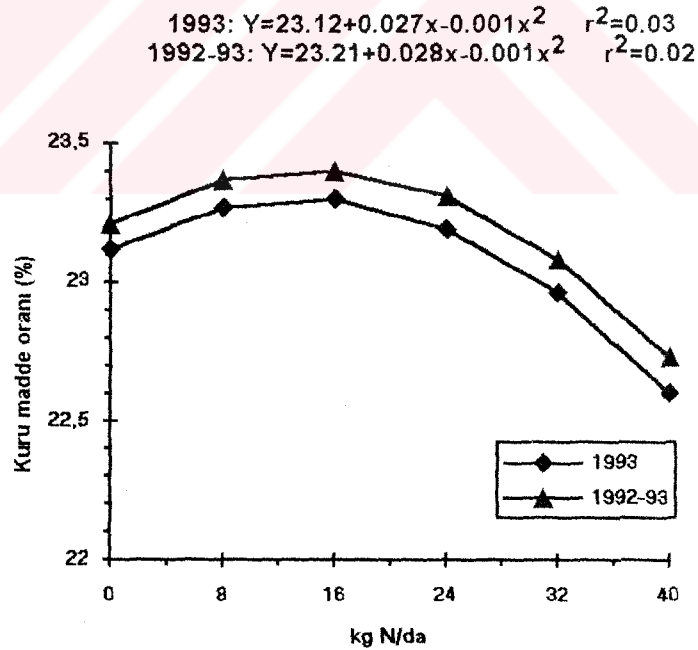
Tablo 4.24. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının kuru madde oranı değerleri (%).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93Yılı			
	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)
P0	23.4	23.6	24.8	23.9	22.8	23.1	23.0	22.9	23.1	23.3	23.9	23.4
P1	23.4	23.7	23.2	23.4	22.4	23.5	23.3	23.1	22.9	23.6	23.2	23.2
P2	22.9	23.8	22.1	22.9	22.7	23.4	23.2	23.0 ab	22.8	23.6	22.8	23.1
P3	23.8	22.1	23.2	23.0	23.2	23.0	23.2	23.1	23.5	22.5	23.2	23.1
Ort. (NxK) →	23.4	23.3	23.3		22.8	23.2	23.2		23.1	23.3	23.3	
P0	22.9	24.3	24.0	23.7	23.6	22.9	23.0	23.1	23.2	23.6	23.5	23.4
P1	24.6	22.5	22.9	23.3	23.2	23.6	23.0	23.3	23.9	23.0	22.9	23.3
P2	22.9	24.2	24.0	23.7	23.9	23.5	23.5	23.6	23.4	23.9	23.7	23.4
P3	23.9	22.9	22.1	22.9	23.2	23.5	23.4	23.4	23.5	23.2	22.7	23.1
Ort. (NxK) →	23.6	23.5	23.2		23.4	23.4	23.2		23.5	23.4	23.2	
P0	23.2	23.9	24.7	23.9	23.0	23.3	23.5	23.2	23.1	23.6	24.1	23.6
P1	23.8	21.9	23.0	22.9	23.5	22.7	23.5	23.2	23.7	22.3	23.2	23.1
P2	24.3	23.6	22.2	23.3	24.0	22.8	22.7	23.2	24.1	23.2	22.4	23.2
P3	23.0	25.4	23.6	24.0	23.3	23.8	23.7	23.6	23.1	24.6	23.6	23.8
Ort. (NxK) →	23.6	23.7	23.4		23.4	23.1	23.3		23.5	23.4	23.3	
P0	22.5	22.9	24.1	23.1	22.7	23.2	23.2	23.0	22.6	23.1	23.6	23.1
P1	23.8	22.7	22.9	23.2	22.4	22.5	22.8	22.5	23.1	22.6	22.8	22.8
P2	23.5	22.4	24.2	23.4	22.2	23.0	23.0	22.7	22.8	22.7	23.6	23.0
P3	24.5	24.1	23.6	24.1	23.3	23.4	23.8	23.5	23.9	23.7	23.7	23.8
Ort. (NxK) →	23.6	23.0	23.7		22.6	23.0	23.2		23.1	23.0	23.4	
P0	25.2	22.6	23.7	23.8	22.9	23.3	23.5	23.2	24.1	23.0	23.6	23.5
P1	22.9	22.2	23.0	22.7	22.7	22.7	23.2	22.9	22.8	22.4	23.1	22.8
P2	22.5	23.2	23.8	23.1	22.5	22.6	22.5	22.5	22.5	22.9	23.1	22.8
P3	22.2	23.6	23.3	23.0	22.5	22.6	23.3	22.8	22.3	23.1	23.3	22.9
Ort. (NxK) →	23.2	22.9	23.4		22.6	22.8	23.1		22.9	22.9	23.3	
P0	23.4	23.4	24.2	23.7	23.0	23.1	23.2	23.1	23.2	23.3	23.7	23.4
P1	23.7	22.6	23.0	23.1	22.9	23.0	23.1	23.0	23.3	22.8	23.1	23.0
P2	23.2	23.4	23.2	23.3	23.0	23.1	23.0	23.0	23.1	23.2	23.1	23.2
P3	23.5	23.6	23.1	23.4	23.1	23.2	23.5	23.3	23.3	23.4	23.3	23.3
Ort. (NxK) →	23.5	23.3	23.4		23.0	23.1	23.2		23.2	23.2	23.2	

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

fark önemli bulunmamıştır. Yapılan regresyon analizinde, artan seviyelerde uygulanan azot'un kuru madde oranı üzerine, 1992 yılı ve yılların birleşik analizinde linear ve kuadratik etkileri önemsiz; 1993 yılında linear etkisi önemli (F: 6.08) ve kuadratik etkisi çok önemli (F: 6.72) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). 1993 yılında çok önemli bulunan ve yıllar ortalamasında da kendisini gösteren, azot'un kuru madde oranı üzerine bu kuadratik etkisi Şekil 4.29 'da gösterilmiştir.

Fosforlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine etkisi her iki deneme yılında (1992 ve 1993) ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F değerleri: 1.26, 1.63 ve 1.18) bulunmuştur (Tablo 4.23). Deneme yıllarının ortalamasında P0, P1, P2 ve P3 seviyesindeki fosforlu gübrelemelerde kuru madde oranı ortalama değerleri sırasıyla, %23.4, 23.0, 23.2 ve 23.3 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.24). Fosforlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine linear ve kuadratik etkisi 1992 ve 1993 deneme yıllarının analizinde önemsiz bulunurken; bu yılların birleşik analizinde, sadece kuadratik etki önemli (F: 4.68) bulunmuştur (Ek-Tablo 3). Fosforun önemli bulunan bu kuadratik etkisi Şekil 4.30 'da gösterilmiştir; buna göre, kuru madde oranı 16 kg P₂O₅/da 'ya kadar azalmış, bu fosfor seviyesinden sonra yeniden artmaya başlamıştır.

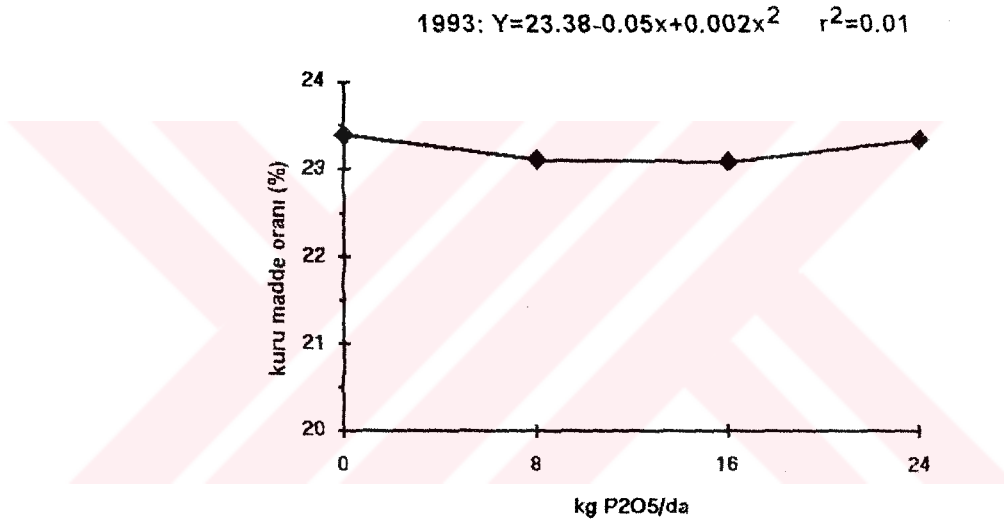


Şekil 4.29. Azotlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine kuadratik etkisi

Potasyumlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine olan etkisi de her iki deneme yılında (1992 ve 1993) ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla

F:0.26, 1.18 ve 0.31) bulunmuştur (Tablo 4.23). Deneme yılları ortalamasında, K0 K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübrelemelerde kuru madde oranı sırasıyla, %23.2 23.2 ve 23.3 olarak tesbit edilmiştir. (Tablo 4.24). Regresyon analizinde de sonuç aynı yönde olmuş; potasyumlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine linear ve kuadratik etkileri, her iki deneme yılında (1992, 1993) ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 3).

Kuru madde oranı üzerine azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tüm interaksiyonları ve tüm YılxFaktör interaksiyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.23).



Şekil 4.30. Fosforlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine kuadratik etkisi

4.3.4. Çözünebilir şeker oranı (P)

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin çözünebilir şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.25'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 3'de; çözünebilir şeker oranı ortalama değerleri Tablo 4.26'de verilmiştir.

Çözünebilir şeker oranı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz (F: 0.13) bulunmuştur (Tablo 4.25). Tüm faktörlerin ve deneme yıllarının ortalamasında, çözünebilir şeker oranı %20.0 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.26).

Tablo 4.25. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının çözünebilir şeker oranına etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	3.19 *	3	4.20 **	3	3.61 *
Yıl	(Y)					1	0.13
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	0.17	4	3.04 *	4	1.42
Fosfor	(P)	3	1.66	3	0.85	3	2.28
Potasyum	(K)	2	0.00	2	2.65	2	0.56
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.79	12	1.77	12	0.83
NxK		8	0.18	8	0.94	8	0.26
PxK		6	1.87	6	1.22	6	2.45 *
NxPxK		24	1.20	24	1.71 *	24	1.34
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	0.09
Yıl x P						3	1.04
Yıl x K						2	0.48
Yıl x NxP						12	0.63
Yıl x NxK						8	0.77
Yıl x PxK						6	1.62
Yıl x NxPxK						24	0.90
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Artan miktarlarda toprağa verilen azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarında çözünebilir şeker oranı üzerine etkileri, her iki deneme yılında ve yılların birleşik varyans analizinde önemsiz (sırasıyla 1992, 1993 ve 1992-93 yıllarına ait F değerleri, azot için: 0.17, 3.04 ve 1.42; fosfor için: 1.66, 0.85 ve 2.28; potasyum için 0.01, 2.65 ve 0.56) bulunmuştur (Tablo 4.25).

Duncan testine (%5 seviyesinde) göre, 1993 yılında çözünebilir şeker oranı bakımından azot seviyesi ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuş; N1 seviyesi ortalaması %20.3 ile en yüksek olur iken, bundan farklı bir grupta yer alan N0, N3 ve N4 seviyesi ortalaması değerleri sırasıyla, %19.8, 19.9 ve 19.9 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.26). Deneme yılları ortalamasında ise en yüksek çözünebilir şeker oranı %20.0 ile N2 ve N3 seviyesindeki azotlu gübrelemeler sonucunda tesbit edilmiştir (Tablo 4.26). Yapılan regresyon analizinde de, azotlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine, sadece 1993 yılındaki kuadratik etkisi önemli (F: 4.76) bulunmuş olup, bu etki Şekil 4.31 'de gösterilmiştir.

Yine, %5 ihtimal sınırlarındaki Duncan testine göre, deneme yılları birlikte değerlendirildiğinde, çözünebilir şeker oranı bakımından fosfor seviyesi ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuş olup; en yüksek ortalama %20.1 ile P0 ve P3 seviyesindeki fosforlu gübrelemelerden elde edilmiş ve bu ortalamalar aynı grupta yer

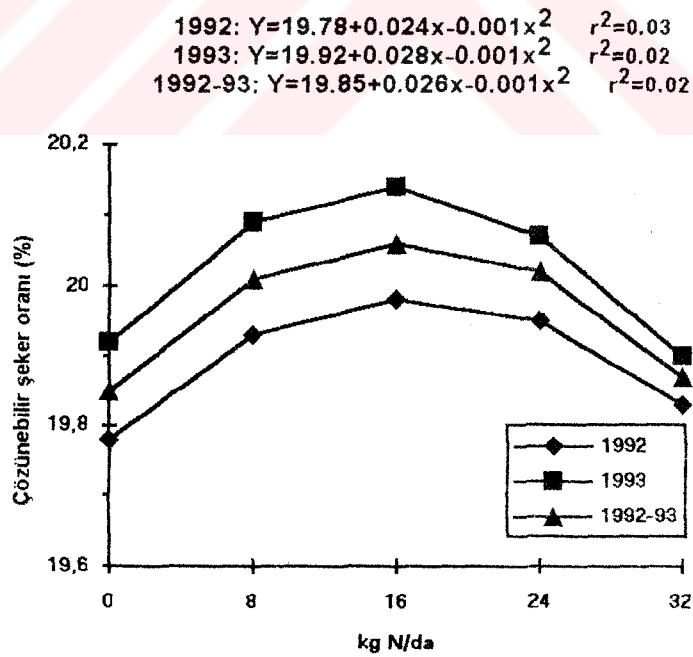
Tablo 4.26. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının çözünabilir şeker oranı oramı değerleri (%).

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0		K1		K2		K1		K0		K1	
	Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)		Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)		Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)		Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)		Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)		Ort. (N _x P) Genel Ort. (N)	
N0	P0	19.8	20.0	21.4	20.4	19.9	19.8	19.8	19.8	19.9	20.6	20.0
	P1	19.7	20.1	19.8	19.9	19.0	19.6	20.0	19.5	19.3	19.9	19.7
	P2	19.6	20.1	18.6	19.4	19.3	20.2	20.5	20.0	19.4	20.0	19.7
	P3	20.4	19.0	19.0	19.4	19.9	20.3	19.9	20.0	20.1	19.7	19.7
Ort. (N _x K) →		19.8	19.8	19.7		19.5	20.0	20.0		19.7	19.9	19.9
N1	P0	19.1	20.7	20.5	20.1	20.1	19.5	20.4	20.0	19.6	20.1	20.5
	P1	20.6	19.1	19.6	19.8	19.8	20.2	19.8	19.9	20.2	19.7	19.8
	P2	19.4	20.8	20.6	20.3	19.9	20.4	21.1	20.6	19.9	20.6	20.5
	P3	20.4	19.6	18.7	19.6	20.6	20.0	20.8	20.5	20.5	19.8	20.0
Ort. (N _x K) →		19.9	20.1	19.9		20.2	20.0	20.6		20.0	20.0	20.2
N2	P0	19.3	20.5	21.2	20.3	19.9	20.7	20.1	20.2	19.6	20.6	20.7
	P1	20.1	18.7	19.4	19.4	20.3	19.3	20.6	20.1	20.2	19.0	20.0
	P2	20.6	20.0	18.9	19.8	20.0	19.9	19.4	19.8	20.3	20.0	19.7
	P3	19.9	21.4	20.0	20.4	19.7	20.6	20.3	20.2	19.8	21.0	20.2
Ort. (N _x K) →		20.0	20.1	19.9		20.0	20.1	20.1		20.0	20.1	20.0
N3	P0	19.1	19.7	20.5	19.8	19.6	19.0	20.5	19.7	19.3	19.3	20.5
	P1	19.8	19.3	19.7	19.6	20.0	20.2	19.7	20.0	19.9	19.8	19.7
	P2	20.3	19.2	20.5	20.6	20.0	19.5	19.7	20.2	19.9	19.4	20.3
	P3	21.0	20.8	20.1	20.3	20.4	20.4	19.9	20.2	20.7	20.6	20.0
Ort. (N _x K) →		20.0	19.7	20.2		19.9	19.8	20.1		19.9	19.8	20.1
N4	P0	21.4	19.3	20.2	19.4	20.5	19.6	20.1	20.1	21.0	19.4	20.2
	P1	19.6	18.9	19.7	19.8	19.9	20.2	20.1	20.1	19.7	19.6	19.9
	P2	19.4	19.8	20.2	20.0	19.9	20.3	19.5	19.7	19.3	20.1	19.8
	P3	19.1	21.1	19.9	19.8	19.6	19.8	19.6	19.7	19.3	20.5	19.7
Ort. (N _x K) →		19.9	19.8	20.0		19.8	20.0	19.8		19.8	19.9	19.9
Ort. (N _x P)	P0	19.7	20.0	20.8	20.2	20.0	19.7	20.2	20.0	19.9 bc	19.9 bc	20.5 a
	P1	19.9	19.2	19.6	19.6	19.8	19.9	20.1	19.9	19.9 bc	19.6 c	19.8 bc
	P2	19.8	20.0	19.7	19.9	19.9	19.7	20.1	20.0	19.8 bc	20.0 abc	19.9 bc
	P3	20.1	20.4	19.5	20.0	20.0	20.2	20.1	20.1	20.1 abc	20.3 ab	19.8 bc
Genel Ort. (K)		19.9	19.9	19.9		19.9 b	20.0 ab	20.1 a		19.9	19.9	20.0

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

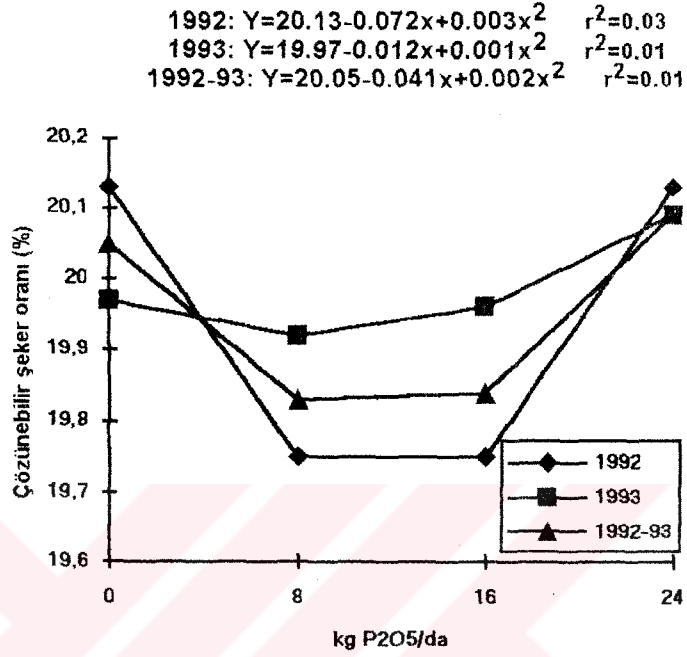
almışlardır (Tablo 4.26). Yılların birleşik regresyon analizinde ise, çözünebilir şeker oranı üzerine fosforun kuadratik erkisi önemli ($F:4.53$) bulunmuş (Ek-Tablo 3); bu etki Şekil 4.32 'de gösterilmiştir.

K0, K1 ve K2 seviyelerinde uygulanan potasyumlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı ortalama değerleri; 1992 yılında %19.9 olarak tesbit edilmiştir. 1993 yılında ise %19.9 ile sonuçlanan K0 ile %20.1 ile sonuçlanan K2 seviyesi arasındaki fark önemli bulunmuş olup; bu ortalamalar farklı gurupları temsil etmişlerdir (Tablo 4.26). Deneme yılları ortalamasında çözünebilir şeker oranı bakımından K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübreleme ortalamaları sırasıyla, %19.9, 19.9 ve 20.0 olarak tesbit edilmiş ve aralarındaki fark önemsiz olmuştur (Tablo 4.26). Potasyumlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine etkisi, regresyon analiziyle incelendiğinde ise, sadece 1993 yılında linear etkisi önemli ($F: 4.45$) bulunmuş (Ek-Tablo 3) ve bu etki Şekil 4.33 'de gösterilmiştir. Yılların birleşik analizinde, çözünebilir şeker oranı üzerine PxK interaksyonu önemli ($F 2.45$) bulunmuş olup (Tablo 4.25); bu etki Şekil 4.34'de gösterilmiştir. Buna göre, hiç fosfor uygulanmadığında, 10 kg K_2O/da seviyesinde verilen potasyum, çözünebilir şeker oranını önemli ölçüde artırmıştır.

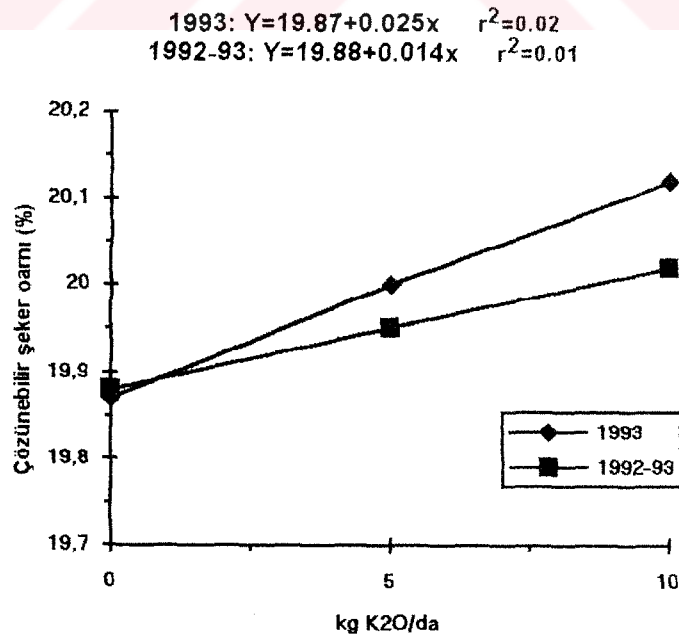


Şekil 4.31. Azotlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine kuadratik etkisi

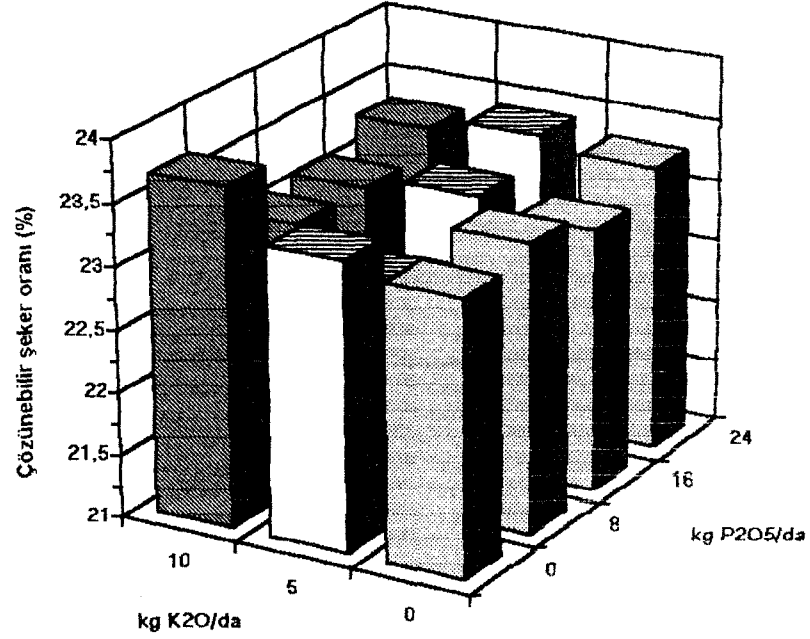
Çözünebilir şeker oranı üzerine 1992 ve 1993 yılında NxP interaksyonu ve denemenin her iki yılında ve yılların birleşik analizinde NxK ve NxPxK interaksyonları ile YılxFaktör interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.25).



Şekil 4.32. Fosforlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine kuadratik etkisi



Şekil 4.33. Potasyumlu gübrelemenin çözünebilir şeker oranı üzerine linear etkisi



Şekil 4.34. Çözünabilir şeker oranı üzerine, 1992-93'te, PxK interaksyonu

4.3.5. Safiyet (Q)

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin şeker pancarında safiyet üzerine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.27'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 3'de; safiyet ortalama değerleri Tablo 4.28'de verilmiştir.

Safiyet değerleri bakımından, deneme yılları (1992 ve 1993) arasındaki fark çok önemli (F: 34.81) bulunmuş (Tablo 4.27) olup; safiyet değerleri 1992 yılında %85.2, 1993 yılında %86.2 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.28).

Azot'un şeker pancarında safiyet üzerine etkisi, denemenin yapıldığı 1992 ve 1993 yıllarında ve yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F değerleri: 1.28, 0.38 ve 0.53) bulunmuştur (Tablo 4.27). N₀, N₁, N₂, N₃ ve N₄ seviyesindeki azotlu gübrelemede ortalama safiyet değerleri, 1992 yılında sırasıyla %84.8, 85.1, 85.3, 85.3 ve 85.5 olarak; 1993 yılında sırasıyla %86.2, 86.5, 86.0, 86.3 ve 86.2 olarak; yıllar ortalamasında sırasıyla %85.5, 85.8, 85.6, 85.8 ve 85.9 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.28). Yapılan regresyon analizinde ise, azotun, safiyet üzerine 1992 yılındaki linear etkisi önemli (F: 4.58); 1993 yılı ve yılların birleşik analizinde linear ve kuadratik etkisi önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 3). Azotun, safiyet üzerine, önemli bulunan 1992 yılı linear etkisi Şekil 4.35 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.27. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının safiyetine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	0.47	3	1.53	3	1.21
Yıl	(Y)					1	34.81 **
Ana Faktörler							
	Azot (N)	4	1.28	4	0.38	4	0.53
	Fosfor (P)	3	1.00	3	0.91	3	1.57
	Potasyum (K)	2	1.18	2	1.42	2	1.27
Faktör İnteraksiyonları							
	NxP	12	0.68	12	1.58	12	1.50
	NxK	8	1.31	8	3.30 **	8	2.49 *
	PxK	6	2.81 *	6	2.05	6	2.25 *
	NxPxK	24	1.04	24	1.74 *	24	1.35
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
	Yıl x N					4	0.89
	Yıl x P					3	0.32
	Yıl x K					2	1.40
	Yıl x NxP					12	1.00
	Yıl x NxK					8	2.66 **
	Yıl x PxK					6	2.41 *
	Yıl x NxPxK					24	1.62 *
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Fosforlu gübrelemenin de, şeker pancarında safiyet üzerine etkisi, 1992, 1993 deneme yılları ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 1.00, 0.91 ve 1.57) bulunmuştur (Tablo 4.27). P₀, P₁, P₂ ve P₃ seviyelerindeki fosforlu gübrelemelerde ortalama safiyet değerleri, 1992 yılında sırasıyla %85.4, 84.9, 85.3 ve 85.3 olarak; 1993 yılında sırasıyla %86.1, 85.9, 86.4 ve 86.5 olarak; yıllar ortalamasında sırasıyla %85.7, 85.4, 85.8 ve 85.9 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.28).

Potasyumlu gübrelemenin şeker pancarında safiyet üzerine etkisi, 1992, 1993 deneme yılları ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 1.18, 1.42 ve 1.27) bulunmuştur (Tablo 4.27). K₀, K₁ ve K₂ seviyesindeki potasyumlu gübrelemelerde ortalama safiyet değerleri, 1992 yılında %85.0, 85.4 ve 85.2 olarak; 1993 yılında %86.1, 86.1 ve 86.6 olarak; yıllar ortalamasında %85.6, 85.7 ve 85.9 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.28). Yıl x NxK interaksiyonunun da işaret ettiği gibi, safiyet üzerine, NxK interaksiyonu yıldan yıla değişiklik göstermiş, denemenin ilk yılında önemsiz olurken; ikinci deneme yılında çok önemli (F: 3.30) ve yılların birleşik analizinde önemli (F: 2.49) bulunmuştur (Tablo 4.27). Önemli bulunan bu NxK

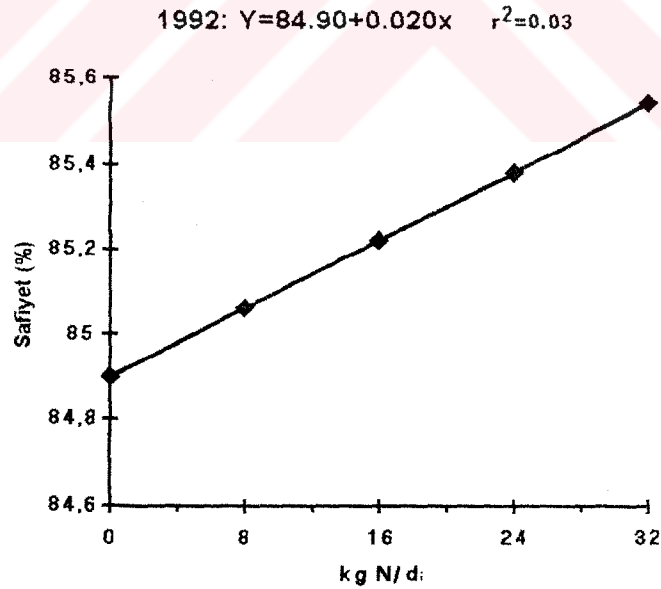
Tablo 4.28. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının safiyet değerleri (%)

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0	K1	K2	Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)	K0	K1	K2	Ort. (NxP)/Genel Ort. (N)
P0	85.2	84.6	86.5	85.4	87.5	86.6	86.1	86.7	86.3	85.6	86.3	86.1
P1	84.0	84.9	85.5	84.8	86.3	82.9	85.9	85.0	85.2	83.9	85.7	84.9
P2	85.4	84.4	84.1	84.6	83.8	86.0	89.1	86.3	84.6	85.2	86.6	85.5
P3	85.4	86.1	81.9	84.5	86.3	87.7	86.5	86.9	85.9	86.9	84.2	85.7
Ort. (NxK) →	85.0	85.0	84.5		86.0	85.8	86.9		85.5 bc	85.4 bc	85.7 bc	
P0	83.3	86.0	85.7	85.0	85.3	85.5	88.5	86.4	84.3	85.8	87.1	85.7
P1	82.9	85.1	85.5	84.5	85.1	85.5	86.0	85.6	84.0	85.3	85.7	85.0
P2	84.8	85.8	86.0	85.5	85.4	84.1	89.0	86.2	85.1	85.0	87.5	85.8
P3	85.7	85.6	85.1	85.5	88.3	86.2	88.7	87.7	87.0	85.9	86.9	86.6
Ort. (NxK) →	84.2	85.6	85.5		86.0	85.3	88.1		85.1 c	85.5 bc	86.8 a	
P0	85.7	85.8	86.0	85.9	86.5	88.3	85.3	86.7	86.1	87.1	85.7	86.3
P1	84.9	85.3	84.7	85.0	85.7	85.0	86.6	85.7	85.3	85.1	85.7	85.3
P2	85.0	84.8	86.0	85.3	84.9	87.5	85.6	86.0	84.9	86.2	85.8	85.6
P3	86.7	84.3	84.8	85.2	84.5	85.9	85.8	85.4	85.6	85.1	85.3	85.3
Ort. (NxK) →	85.6	85.1	85.4		85.4	86.7	85.8		85.5 bc	85.9 abc	85.6 bc	
P0	84.9	86.0	85.5	85.4	85.6	82.8	87.4	85.2	85.2	84.4	86.4	85.3
P1	83.1	85.3	85.8	84.7	85.9	87.7	86.8	86.8	84.5	86.5	86.3	85.8
P2	86.3	85.6	84.8	85.6	86.5	86.0	87.4	86.7	86.4	85.8	86.1	86.1
P3	85.5	86.3	85.3	85.7	87.5	86.0	86.2	86.6	86.5	86.2	85.7	86.1
Ort. (NxK) →	84.9	85.8	85.3		86.4	85.6	86.9		85.7 bc	85.7 bc	86.1 abc	
P0	84.8	85.3	85.4	85.2	87.8	84.1	84.6	85.5	86.3	84.7	85.0	85.3
P1	86.0	85.4	85.6	85.6	86.0	88.2	85.4	86.5	86.0	86.8	85.5	86.1
P2	86.1	85.5	84.8	85.5	85.7	88.3	86.6	86.9	85.9	86.9	85.7	86.2
P3	85.4	86.4	85.5	85.8	86.9	87.0	83.9	86.0	86.2	86.7	84.7	85.9
Ort. (NxK) →	85.6	85.7	85.3		86.6	86.9	85.1		86.1 abc	86.3 ab	85.2 bc	
P0	84.8	85.5	85.8	85.4	86.5	85.5	86.4	86.1	85.6 ab	85.5 ab	86.1 a	85.7
P1	84.2	85.2	85.4	84.9	85.8	85.9	86.1	85.9	85.0 b	85.5 ab	85.8 ab	85.4
P2	85.5	85.2	85.1	85.3	85.3	86.4	87.5	86.4	85.4 ab	85.8 ab	86.3 a	85.8
P3	85.7	85.7	84.5	85.3	86.7	86.6	86.2	86.5	86.2 a	86.2 a	85.4 ab	85.9
Ort. (NxK) →	85.0	85.4	85.2		86.1	86.1	86.6		85.6	85.7	85.9	
Genel Ort. (K)	85.0	85.4	85.2		86.1	86.1	86.6		85.6	85.7	85.9	

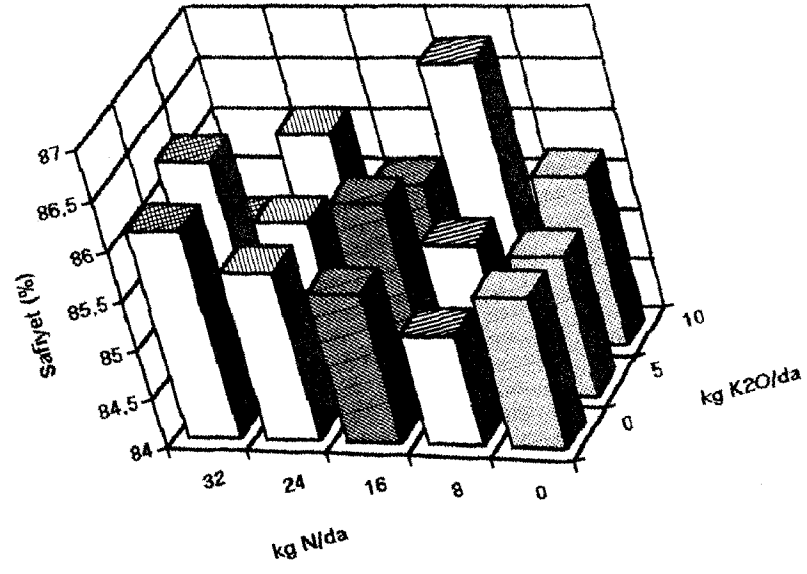
Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

interaksiyonu Şekil 4.36 'da gösterilmiştir. Buna göre, azotun 8 ve 24 kg N/da seviyesinde, 10 kg K₂O/da miktarındaki potasyum uygulaması, safiyeti önemli derecede artırmaktadır. Safiyet üzerine PxK interaksiyonu da, YılPxK interaksiyonundan da anlaşılacağı gibi, yıldan yıla farklılık göstermiş; 1993 yılında önemsiz olurken; 1992 yılında ve yılların birleşik analizinde önemli (sırasıyla F: 2.81 ve 2.25) bulunmuş ve bu etki de Şekil 4.37 'de gösterilmiştir. 0, 8 ve 16 kg P₂O₅/da seviyesindeki fosforlu gübrelemelerde, en son seviyedeki (K2) potasyum uygulaması, safiyette önemli artışlar sağlayabilirken; 24 kg P₂O₅/da seviyesindeki fosforlu gübrelemede, en son seviyedeki (K2) potasyum uygulaması, safiyeti önemli derecede düşürmektedir. Safiyet üzerine, YılNxK interaksiyonu çok önemli (F: 2.66); YılPxK interaksiyonu önemli (F: 2.41) bulunmuş; bunların dışındaki diğer faktör interaksiyonları ve YılxFaktör interaksiyonları, her iki deneme yılı ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.27).

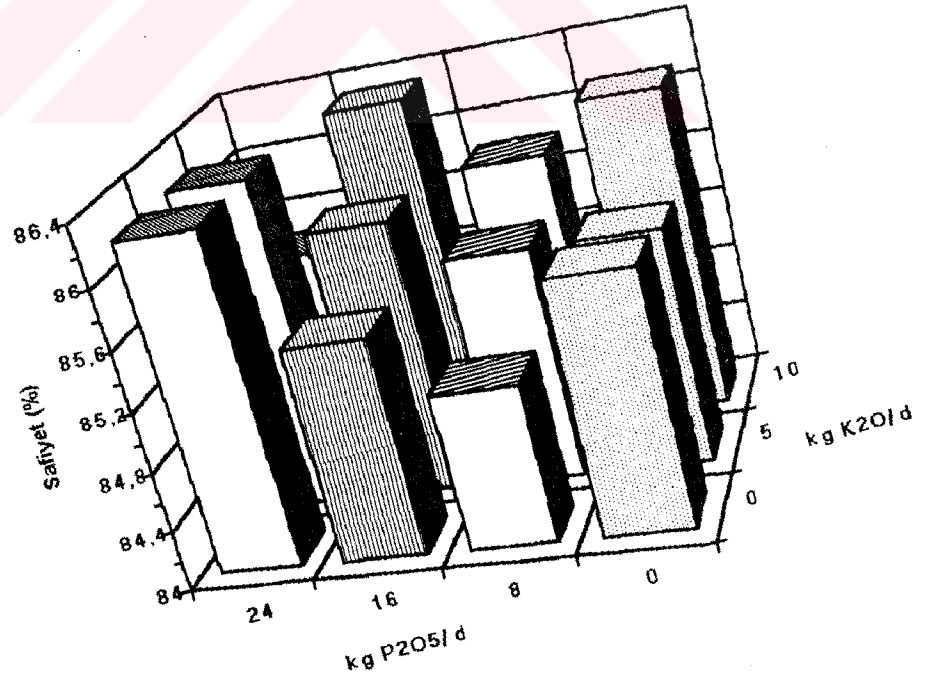
Fosfor ve potasyumun safiyet üzerine linear ve kuadratik etkileri, her iki deneme yılı ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 3).



Şekil 4.35. Azotlu gübrelemenin safiyet üzerine, 1992 yılı, linear etkisi



Şekil 4.36. Safiyet üzerine NxK interaksyonu (1992-93)



Şekil 4.37. Safiyet üzerine PxK interaksyonu (1992-93)

4.3.6. Kül oranı

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin şeker pancarında kül oranı üzerine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.29'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 4'de; kül oranı ortalama değerleri Tablo 4.30'da verilmiştir.

Kül oranı bakımından, deneme yılları arasındaki fark çok önemli (F: 89.98) bulunmuş (Ek-Tablo 4); tüm faktörlerin ortalaması olarak, 1992 yılında kül oranı %2.47, 1993 yılında %2.17 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.29. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının kül içeriğine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	2.63	3	5.17 **	3	3.25 *
Yıl	(Y)					1	89.98 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	0.77	4	5.01 **	4	4.12 **
Fosfor	(P)	3	0.86	3	0.62	3	0.21
Potasyum	(K)	2	1.39	2	0.85	2	1.84
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.95	12	0.8	12	0.76
NxK		8	0.68	8	0.63	8	0.57
PxK		6	1.20	6	0.68	6	0.94
NxPxK		24	0.92	24	1.09	24	1.02
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	2.25 *
Yıl x P						3	1.18
Yıl x K						2	0.23
Yıl x NxP						12	0.95
Yıl x NxK						8	0.70
Yıl x PxK						6	1.58
Yıl x NxPxK						24	0.95
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

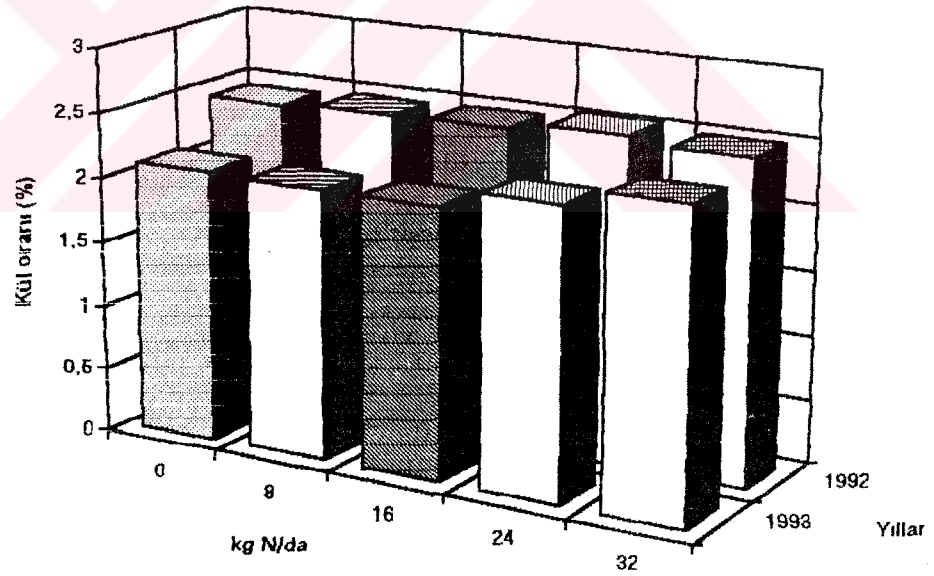
Önemli (F: 2.25) bulunan YılxAzot interaksiyonunun (Şekil 4.38) da işaret ettiği gibi, kül oranı üzerine azotun etkisi yıldan yıla farklılık göstermiş; bu etki, 1992 yılında önemsiz (F: 0.77), 1993 yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F: 5.01 ve 4.12) bulunmuştur (Tablo 4.29). N₀, N₁, N₂, N₃ ve N₄ seviyesinde uygulanan azotlu gübrelemelerde kül oranı, 1992 yılında sırasıyla %2.43, 2.46, 2.47, 2.53 ve 2.48 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.30). 1993 yılında kül oranı üzerine etkisi bakımından azotlu gübre seviyeleri arasındaki fark önemli bulunmuş olup, sırasıyla

Tablo 4.30. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının ktl oramı değerleri (%)

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı				1993 Yılı				1992-93 Yılı			
	K0		K1		K2		K0		K1		K2	
	Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)		Ort. (NxP) Genel Ort. (N)	
P0	2.20	2.50	2.10	2.26	2.09	2.04	2.24	2.12	2.14	2.27	2.17	2.19
P1	2.36	2.37	2.55	2.43	2.46	2.33	1.81	2.20	2.41	2.35	2.18	2.31
P2	2.58	2.64	2.36	2.53	2.09	1.92	2.09	2.04	2.34	2.29	2.22	2.28
P3	2.39	2.70	2.36	2.48	2.12	1.96	2.09	2.05	2.26	2.33	2.22	2.27
Ort. (NxK) →	2.38	2.55	2.34		2.19	2.06	2.06		2.29	2.31	2.20	
N1	2.46	2.40	2.78	2.54	2.00	2.20	2.22	2.14	2.23	2.30	2.50	2.34
P1	2.20	2.68	2.32	2.40	1.92	2.34	2.17	2.14	2.06	2.51	2.24	2.27
P2	2.74	2.57	2.29	2.53	1.91	2.19	2.05	20.5	2.32	2.38	2.17	2.29
P3	2.35	2.43	2.28	2.35	2.19	2.13	1.80	2.04	2.27	2.28	2.04	2.19
Ort. (NxK) →	2.44	2.52	2.41		2.01	2.22	2.06		2.22	2.37	2.23	
N2	2.45	2.16	2.35	2.32	2.15	2.09	2.11	2.12	2.30	2.12	2.23	2.22
P1	2.49	2.58	2.49	2.52	1.96	2.03	1.87	1.95	2.22	2.30	2.18	2.24
P2	2.57	2.55	2.46	2.53	1.92	2.11	2.60	2.21	2.25	2.33	2.53	2.37
P3	2.59	2.34	2.66	2.53	2.22	2.10	1.86	2.06	2.40	2.22	2.26	2.29
Ort. (NxK) →	2.52	2.40	2.49		2.06	2.08	2.11		2.29	2.24	2.30	
N3	2.61	2.42	2.63	2.56	2.18	2.33	2.48	2.33	2.40	2.37	2.55	2.44
P1	2.33	2.70	2.58	2.53	2.52	2.22	2.15	2.29	2.42	2.46	2.36	2.41
P2	2.59	2.68	2.19	2.49	2.47	2.30	1.99	2.25	2.53	2.49	2.09	2.37
P3	2.40	2.57	2.68	2.56	2.03	2.10	2.03	2.05	2.22	2.34	2.36	2.30
Ort. (NxK) →	2.48	2.59	2.52		2.30	2.24	2.16		2.39	2.41	2.34	
N4	2.48	2.53	2.47	2.49	2.47	2.51	2.19	2.39	2.47	2.52	2.33	2.44
P1	2.31	2.41	2.56	2.43	2.25	2.45	2.37	2.35	2.28	2.43	2.47	2.39
P2	2.53	2.64	2.45	2.54	2.28	2.35	2.05	2.23	2.41	2.49	2.25	2.38
P3	2.52	2.53	2.33	2.46	2.55	2.36	2.48	2.46	2.53	2.45	2.40	2.46
Ort. (NxK) →	2.46	2.53	2.45		2.39	2.42	2.27		2.42	2.47	2.36	
N5	2.44	2.40	2.46	2.43	2.18	2.23	2.25	2.22	2.31	2.32	2.36	2.33
P1	2.34	2.55	2.50	2.46	2.22	2.27	2.07	2.19	2.28	2.41	2.29	2.32
P2	2.60	2.62	2.35	2.52	2.14	2.18	2.16	2.16	2.37	2.40	2.25	2.34
P3	2.45	2.51	2.46	2.47	2.22	2.13	2.05	2.13	2.33	2.32	2.26	2.30
Ort. (NxK) →	2.46	2.52	2.44		2.19	2.20	2.13		2.32	2.36	2.29	
Genel Ort. (K)	2.46	2.52	2.44		2.19	2.20	2.13		2.32	2.36	2.29	

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

%2.10, 2.09 ve 2.09 kül oranı ile sonuçlanan N0, N1 ve N2 seviyesi ortalamaları aynı grupta yer alırken; en yüksek ortalamanın (%2.36) elde edildiği N4 seviyesi kül oranını önemli derecede artırmış ve farklı bir grubu temsil etmiştir (Tablo 4.30). Deneme yılları birlikte değerlendirildiğinde de; azotlu gübrelemenin kül oranını artırdığı görülmektedir. Nitekim, N0, N1 ve N2 seviyesindeki azotlu gübreleme ortalama sonuçları sırasıyla, %2.26, 2.27 ve 2.28 olarak tesbit edilmiş ve bu ortalamalar aynı grubu oluşturmuşlar; N3 ve N4 seviyesi ortalamaları (%2.38 ve 2.41) ise bir başka grupta yer almışlardır (Tablo 4.30). Buna göre, kül oranındaki artış, 16 kg N/da seviyesinden sonraki artan azot uygulamalarıyla önem kazanmaktadır. Yapılan regresyon analizinde, farklı seviyelerde uygulanan azotlu gübrenin kül oranı üzerine linear etkisi, 1992 yılında önemsiz (F: 1.65); 1993 yılında ve yılların birleşik analizinde çok önemli (sırasıyla F: 14.60 ve 11.76) bulunmuştur (Ek-Tablo 4). Azotun, kül oranını artırır yöndeki bu linear etkisi Şekil 4.39 'da gösterilmiştir. Azotlu gübrelemenin kül oranı üzerine kuadratik etkisi ise, sadece 1993 yılında önemli (F: 4.5) bulunmuştur (Ek-Tablo 4).



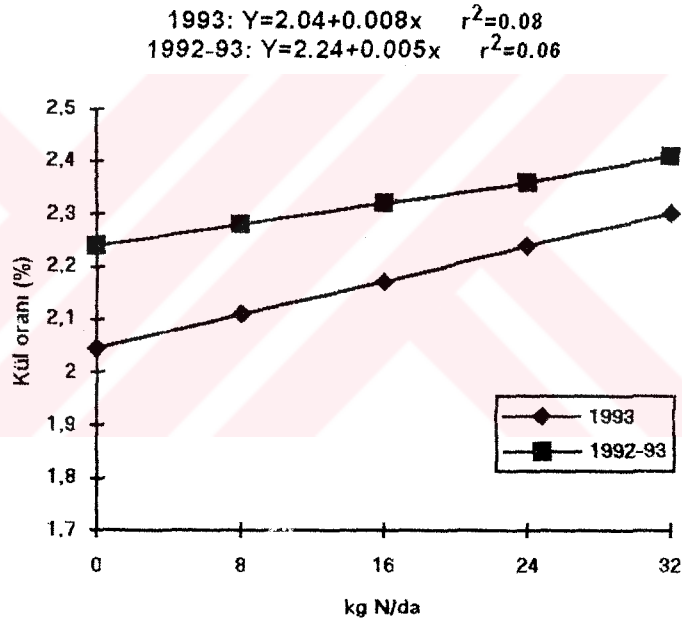
Şekil 4.38. Kül oranı üzerine YılxAzot interaksyonu

Fosforlu gübrelemenin kül oranı üzerine etkisi, 1992 ve 1993 yıllarında ve yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F : 0.86, 0.62 ve 0.21) bulunmuştur (Tablo 4.29). P0, P1, P2 ve P3 seviyesinde uygulanan fosforlu gübrelemelerde, ortalama

kül oranı değerleri sırasıyla, 1992 yılında %2.43, 2.46, 2.52 ve 2.47 olarak; 1993 yılında %2.22, 2.19, 2.16 ve 2.13 olarak; deneme yıllarının birlikte değerlendirilmesinde %2.33, 2.32, 2.34 ve 2.30 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.30).

Kül oranı üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi de, 1992 ve 1993 yıllarında ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 1.39, 0.85 ve 1.84) bulunmuştur. (Tablo 4.29). K0, K1 ve K2 seviyelerinde uygulanan potasyumlu gübrelemelerde, ortalama kül oranı değerleri sırasıyla, 1992 yılında %2.46, 2.52 ve 2.44 olarak; 1993 yılında %2.19, 2.20 ve 2.13 olarak; yılların birlikte değerlendirilmesinde %2.32, 2.36 ve 2.29 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.30).

Artan seviyelerde toprağa uygulanan fosforlu ve potasyumlu gübrelerin, kül oranı üzerine, linear ve kuadratik etkileri de, önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 4).



Şekil 4.39. Azotlu gübrelemenin kül oranı üzerine linear etkisi

4.3.7. Amino azotu içeriği

Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin şeker pancarında amino azotu içeriği üzerine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 4.31'de; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 4'de; amino azotu içeriği ortalama değerleri Tablo 4.32'de verilmiştir.

Amino azotu içeriği bakımından, deneme yılları arasındaki fark çok önemli (F: 55.52) bulunmuştur (Tablo 4.31). Tüm faktörlerin ortalaması olarak amino azotu içeriği, 1992 yılında 1.92 me/100g; 1993 yılında 2.65 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.32).

Tablo 4.31. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının amino azotu içeriğine etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı		1992		1993		1992-1993	
		S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri	S.D.	F Değeri
Blok	(B)	3	2.22	3	0.10	3	0.84
Yıl	(Y)					1	55.52 **
Ana Faktörler							
Azot	(N)	4	3.79 **	4	3.11 *	4	5.33 **
Fosfor	(P)	3	2.33	3	0.46	3	0.80
Potasyum	(K)	2	0.04	2	0.64	2	0.17
Faktör İnteraksiyonları							
NxP		12	0.95	12	1.35	12	1.30
NxK		8	0.98	8	0.87	8	0.89
PxK		6	1.79	6	0.75	6	1.14
NxPxK		24	0.89	24	1.68 *	24	1.06
Yıl x Faktör İnteraksiyonları							
Yıl x N						4	1.18
Yıl x P						3	2.33
Yıl x K						2	0.19
Yıl x NxP						12	0.95
Yıl x NxK						8	1.03
Yıl x PxK						6	1.74
Yıl x NxPxK						24	1.31
Hata		177		177		357	
GENEL		239		239		479	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

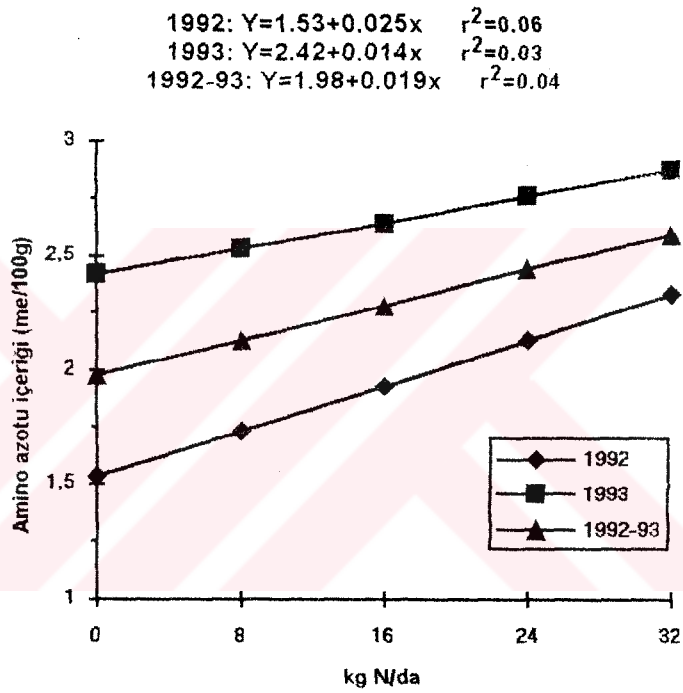
Genellikle, artan miktarlarda azot uygulamalarına bağlı olarak, amino azotu içeriği de yükselmiştir. Azotun, amino azotu içeriği üzerine etkisi, 1992 yılında çok önemli (F: 3.79); 1993 yılında önemli (F: 3.11) ve yılların birleşik analizinde de çok önemli (F: 5.33) bulunmuştur (Tablo 4.31). 1992 yılında, amino azotu içeriği, sırasıyla 1.57 ve 1.68 me/100g ile sonuçlanan N0 ve N1 seviyesi ortalamaları aynı grupta; 2.19 ve 2.30 me/100g ile sonuçlanan N3 ve N4 seviyesi ortalamaları da bir başka grupta yer almışlar ve bu iki grup arasında bulunan N2 seviyesindeki azotlu gübreleme ortalaması ise 1.88 me/100g olmuştur (Tablo 4.32). 1993 yılında, amino azotu içeriği bakımından, N0, N1 ve N3 seviyesindeki gübreleme ortalamaları (sırasıyla, 2.54, 2.37 ve 2.45 me/100g) aynı grupta yer alırken; N4 seviyesi ortalaması 3.02 me/100g ile en yüksek değere ulaşarak, diğer bir grubu temsil etmiş ve bu ikisi arasında bulunan N2 seviyesi ortalaması 2.76 me/100g olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.32). YılxAzot

Tablo 4.32. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının amino azotu içeriği değerleri (me/100 g)

Gübre dozları ↓→	1992 Yılı					1993 Yılı					1992-93 Yılı				
	K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)		K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)		K0	K1	K2	Ort. (NxP)Genel Ort. (N)	
N0	P0	1.41	1.29	1.25	1.32	1.77	2.64	2.16	2.19	1.59	1.96	1.71	1.75		
	P1	0.98	1.79	1.73	1.50	3.80	2.93	1.89	2.88	2.39	2.36	1.81	2.19		
	P2	0.86	1.75	1.34	1.32	2.77	2.63	3.02	2.80	2.54 b	1.81	2.19	2.18	2.06	b
	P3	2.00	2.86	1.54	2.13	2.98	1.77	2.18	2.31		2.49	2.31	1.86	2.22	
Ort. (NxK) →															
		1.31	1.92	1.46		2.83	2.49	2.31		2.07	2.21	1.89			
N1	P0	1.18	1.45	2.68	1.77	3.00	2.57	2.82	2.80	2.09	2.01	2.75	2.28		
	P1	1.50	2.50	2.02	2.00	3.18	2.02	1.80	2.00	1.84	2.26	1.91	2.00		
	P2	1.23	1.04	0.80	1.02	1.89	2.80	2.55	2.42	2.37 b	1.56	1.92	1.68	2.03	b
	P3	1.82	2.46	1.46	1.92	2.02	2.23	2.59	2.28		1.92	2.35	2.03	2.10	
Ort. (NxK) →															
		1.43	1.86	1.74		2.27	2.41	2.44		1.85	2.13	2.10			
N2	P0	4.61	1.54	2.16	1.77	2.41	2.04	2.61	2.35	2.01	1.79	2.38	2.06		
	P1	2.25	2.38	2.79	2.47	2.79	3.14	3.00	2.98	2.52	2.76	2.89	2.72		
	P2	1.54	1.57	1.67	1.59	3.50	1.89	3.39	2.93	2.76 ab	2.52	1.73	2.53	2.26	2.32 ab
	P3	2.00	1.48	1.59	1.69	3.39	3.13	1.88	2.80		2.70	2.30	1.73	2.24	
Ort. (NxK) →															
		1.85	1.74	2.05		3.02	2.55	2.72		2.43	2.15	2.38			
N3	P0	2.43	0.88	2.77	2.02	1.86	3.50	2.82	2.73	2.14	2.19	2.79	2.38		
	P1	3.20	1.91	1.54	2.21	3.20	1.43	2.93	2.52	3.20	1.67	2.23	2.37		
	P2	2.32	2.61	2.10	2.34	2.75	1.86	3.04	2.55	2.56 b	2.54	2.23	2.56	2.44	2.37 ab
	P3	2.23	2.20	2.07	2.17	2.34	2.45	2.55	2.44		2.29	2.32	2.31	2.31	
Ort. (NxK) →															
		2.54	1.90	2.12		2.54	2.31	2.83		2.54	2.10	2.48			
N4	P0	3.80	1.48	1.96	2.42	3.68	2.71	2.75	3.05	3.74	2.10	2.36	2.73		
	P1	1.79	1.93	2.70	2.14	2.11	2.73	2.66	2.50	1.95	2.33	2.68	2.32		
	P2	1.29	1.98	2.48	1.92	3.46	3.30	2.73	3.17	3.02 a	2.38	2.64	2.61	2.54	2.63 a
	P3	2.84	2.96	2.39	2.73	3.13	3.95	3.04	3.37		2.98	3.46	2.71	3.05	
Ort. (NxK) →															
		2.43	2.10	2.38		3.09	3.17	2.79		2.67	2.63	2.59		Ort. (P)	(NxPxK)
Ort.	P0	2.09	1.33	2.16	1.86 ab	2.54	2.69	2.63	2.62	2.24	2.01	2.40	2.22		
	P1	1.94	2.10	2.15	2.07 a	2.81	2.45	2.46	2.57	2.38	2.28	2.31	2.32		
	P2	1.45	1.79	1.68	1.64 b	2.88	2.50	2.95	2.77	2.65	2.16	2.14	2.31	2.20	2.29
	P3	2.18	2.39	1.81	2.13 a	2.77	2.70	2.45	2.64		2.48	2.55	2.13	2.38	
Ort. (NxK) →															
		2.43	2.10	2.38		3.09	3.17	2.79		2.67	2.63	2.59		Ort. (P)	(NxPxK)
Genel Ort.(K)		1.91	1.90	1.95		2.75	2.59	2.62		2.32	2.24	2.29			

Aynı harfle/harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde (%5 ihtimal sınırlarında) önemli değildir.

interaksiyonunun önemsiz olması sebebiyle, asıl üzerinde durulması gereken yıllar ortalamasına göre, amino azotu içeriğindeki önemli artış, 8 kg N/da seviyesinden sonra ve 16 kg N/da seviyesinden başlayarak kendini göstermiştir (Tablo 4.32). Yapılan regresyon analizinde, artan azot seviyelerinin amino azotu içeriğini artırır yöndeki linear etkisi, 1992 yılında çok önemli (F: 14.44); 1993 yılında önemli (F: 6.16) ve yılların birleşik analizinde yine, çok önemli (F: 18.11) bulunmuş, kuadratik etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 4). Artan azot seviyelerinin, amino azotu içeriğini artırır yöndeki, linear etkisi Şekil 4.40 'da gösterilmiştir.



Şekil 4.40. Azotlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine linear etkisi

Fosforlu gübrelemenin amino azotu içeriğine etkisi, 1992 ve 1993 yılları ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 2.33, 0.46 ve 0.80) bulunmuştur (Tablo 4.31). Yapılan Duncan testi sonucu 1992 yılında amino azotu içeriği üzerine fosfor seviyelerinin önemli derecede farklı etkilere sahip olduğu belirlenmiş; en yüksek amino azotu içeriği P1 ve P3 seviyelerindeki (sırasıyla, 2.07 ve 2.13 me/100g); en düşük ise P2 seviyesindeki (1.64 me/100g) fosforlu gübrelemede tesbit edilmiştir (Tablo 4.32). 1993 yılında amino azotu içeriği ortalaması, en düşük (2.57 me/100g) P1 seviyesindeki; en yüksek (2.77 me/100g) P2 seviyesindeki fosforlu gübrelemelerde tesbit edilmiştir (Tablo 4.32). Deneme yılları birlikte değerlendirildiğinde, amino azotu içeriği ortalama

değerleri, en düşük (2.20 me/100g) P2 seviyesindeki; en yüksek (2.38 me/100g) P2 seviyesindeki fosforlu gübrelemelerde tesbit edilmiş (Tablo 4.32); bu bakımdan fosfor seviyeleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Potasyumlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine etkisi, 1992 ve 1993 yılları ve bu yılların birleşik analizinde önemsiz (sırasıyla F: 0.04, 0.64 ve 0.17) bulunmuştur (Tablo 4.31). K0, K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübrelemelerde, amino azotu içeriği, sırasıyla, 1992 yılında 1.91, 1.90 ve 1.95 me/100g; 1993 yılında 2.75, 2.59 ve 2.62 me/100g; yılların birlikte değerlendirilmesinde 2.32, 2.24 ve 2.29 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.32).

Fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin, amino azotu içeriği üzerine linear ve kuadratik etkileri, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemsiz bulunmuştur (Ek-Tablo 4).

Amino azotu içeriği bakımından, azot, fosfor ve potasyumun karşılıklı interaksiyonları ve YılxFaktör interaksiyonları önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.31).

4.3.8. Sodyum (Na) içeriği

1992 yılında şeker pancarı örneklerinde Na içeriği analizleri (bu tezin, "3.2.3. Verilerin elde edilmesi" alt bölümünde açıklanan nedenlerle) yapılamamış; sadece 1993 yılı değerleri elde edilebilmiştir. Buna göre, farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kök-gövdesi sodyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı, varyans analizi sonuçları Tablo 4.33'da; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 4'de; sodyum içeriği ortalama değerleri Tablo 4.34'de verilmiştir.

Azotlu gübrelemenin, şeker pancarı kök-gövdesi özsuynun sodyum içeriğine etkisi, önemsiz (F: 0.97) bulunmuştur (Tablo 4.33). N0, N1, N2, N3 ve N4 seviyesindeki azotlu gübrelemelerde, sodyum içeriği, sırasıyla 0.36, 0.39, 0.40, 0.43 ve 0.42 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.34).

Artan seviyelerde toprağa uygulanan fosfor, şeker pancarı kök-gövdesi özsuynun sodyum içeriğini çok önemli (F: 4.08) derecede artırmıştır (Ek-Tablo 4). P1 seviyesindeki fosforlu gübrelemede en yüksek değere (0.43 me/100g) ulaşan sodyum içeriği ortalaması ile P2 ve P3 seviyesi ortalaması (her ikisi de 0.42 me/100g) arasındaki fark, Duncan testine (%5 ihtimal sınırlarında) göre önemsiz bulunmuş ve bu ortalamalar aynı grupta yer almışlardır. En düşük sodyum içeriği ortalaması ise 0.32 me/100g ile hiç fosfor uygulanmadığında (P0) belirlenmiş olup; fosfor uygulamaları ile farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.34).

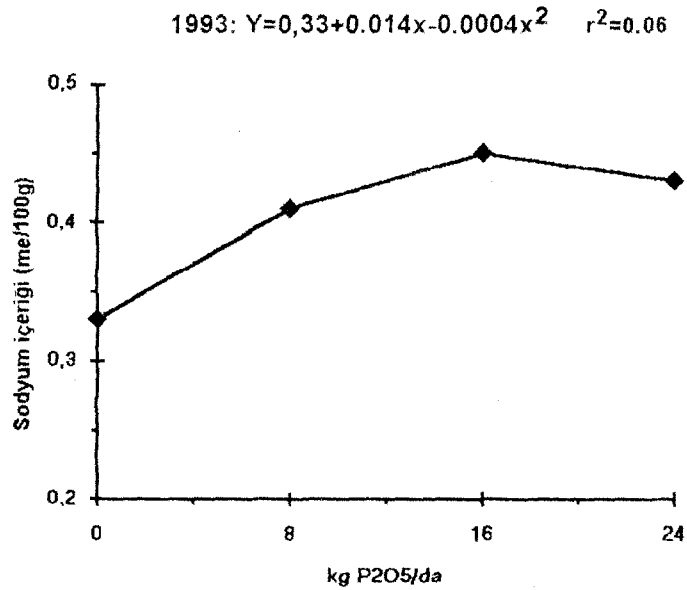
Tablo 4.33. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının sodyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	F Değeri
Blok (B)	3	0.28
Ana Faktörler		
Azot (N)	4	0.97
Fosfor (P)	3	4.08 **
Potasyum (K)	2	1.38
İnteraksiyonlar		
NxP	12	1.63
NxK	8	1.60
PxK	6	2.01
NxPxK	24	1.13
Hata	177	
GENEL	239	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Potasyumlu gübrelemenin, kök-gövdesi özsuyu sodyum içeriği üzerine etkisi önemsiz (F: 1.38) bulunmuştur (Tablo 4.33). K0, K1 ve K2 seviyelerinde uygulanan potasyumlu gübreleme sonucu sodyum içeriği ortalama değerleri, sırasıyla 0.37, 0.41 ve 0.42 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.34).

Varyans analizi sonuçlarında olduğu gibi, yapılan regresyon analizinde de, sodyum içeriği üzerine, azot ve potasyumun linear ve kuadratik etkileri önemsiz bulunurken; fosforlu gübrelemenin linear ve kuadratik etkisi önemli (sırasıyla, F: 6.06 ve 4.32) bulunmuş (Tablo 4.34) ve bu etki Şekil 4.41 'de gösterilmiştir.



Şekil 4.41. Fosforlu gübrelemenin, sodyum içeriği üzerine kuadratik etkisi

Sodyum içeriği üzerine, azot, fosfor ve potasyumun interaksyonlarının tümü önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.33).

Tablo 4.34. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı sodyum içeriği değerleri

Gübre dozları		Sodyum içeriği (me/100 g)			Ortalama (NxP)	Genel Ortalama (N)
		K0	K1	K2		
N0	P0	0.51	0.36	0.25	0.37	0.36
	P1	0.28	0.33	0.36	0.32	
	P2	0.29	0.33	0.43	0.35	
	P3	0.38	0.35	0.47	0.40	
Ortalama (NxK)		0.37	0.34	0.38		
N1	P0	0.24	0.23	0.45	0.30	0.39
	P1	0.37	0.40	0.70	0.49	
	P2	0.29	0.49	0.31	0.36	
	P3	0.40	0.31	0.46	0.39	
Ortalama (NxK)		0.32	0.35	0.48		
N2	P0	0.25	0.37	0.25	0.29	0.40
	P1	0.45	0.63	0.42	0.50	
	P2	0.34	0.68	0.42	0.48	
	P3	0.29	0.29	0.41	0.33	
Ortalama (NxK)		0.33	0.49	0.38		
N3	P0	0.28	0.49	0.20	0.32	0.43
	P1	0.30	0.34	0.45	0.36	
	P2	0.59	0.43	0.43	0.48	
	P3	0.73	0.33	0.62	0.56	
Ortalama (NxK)		0.48	0.39	0.43		
N4	P0	0.29	0.35	0.36	0.33	0.42
	P1	0.42	0.50	0.50	0.47	
	P2	0.25	0.55	0.54	0.44	
	P3	0.46	0.45	0.37	0.43	
Ortalama (NxK)		0.35	0.46	0.44	Ortalama (P)	Genel ortalama (NxPxK)
Ort.	P0	0.31	0.36	0.30	0.32 b	0.40
	P1	0.36	0.44	0.49	0.43 a	
	P2	0.35	0.50	0.43	0.42 a	
	P3	0.45	0.34	0.47	0.42 a	
Genel Ortalama (K)		0.37	0.41	0.42		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde %5 ihtimal sınırlarında önemli değildir.

4.3.9. Potasyum (K) içeriği

1992 yılında şeker pancarı örneklerinde K içeriği analizleri (bu tezin, "3.2.3. Verilerin elde edilmesi" alt bölümünde açıklanan nedenlerle) yapılamamış; sadece 1993 yılı değerleri elde edilebilmiştir. Buna göre, Farklı miktarlarda uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin kök-gövdesi potasyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı, varyans analizi sonuçları Tablo 4.35'te; regresyon analizi sonuçları Ek-Tablo 4'de; potasyum içeriği ortalama değerleri Tablo 4.36'de verilmiştir.

Tablo 4.35. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarının şeker pancarının potasyum içeriğine etkisi ile ilgili 1993 yılı varyans analizi sonuçları

Variasyon Kaynağı	S.D.	F Değeri
Blok (B)	3	8.29 **
Ana Faktörler		
Azot (N)	4	1.14
Fosfor (P)	3	1.16
Potasyum (K)	2	5.58 **
İnteraksiyonlar		
NxP	12	1.65
NxK	8	4.21 **
PxK	6	1.92
NxPxK	24	1.66 *
Hata	177	
GENEL	239	

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Artan miktarlarda uygulanan azotlu ve fosforlu gübrelmenin kök-gövdesi özsuyu potasyum içeriğine etkisi önemsiz (sırasıyla F: 1.14 ve 1.16) bulunmuştur (Tablo 4.35). N0, N1, N2, N3 ve N4 seviyesindeki azotlu gübrelemelerde, potasyum içeriği sırasıyla 3.35, 3.43, 3.49, 3.25 ve 3.58 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.36). P0, P1, P2 ve P3 seviyesindeki fosforlu gübrelemede, potasyum içeriği sırasıyla 3.40, 3.28, 3.43 ve 3.86 me/100g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.36). Yapılan regresyon analizinde de, azotlu ve fosforlu gübrelmenin, potasyum içeriği üzerine linear ve kuadratik etkileri önemsiz (azot için F: 0.39 ve 0.17; fosfor için F: 1.30 ve 1.00) bulunmuştur (Ek-Tablo 4).

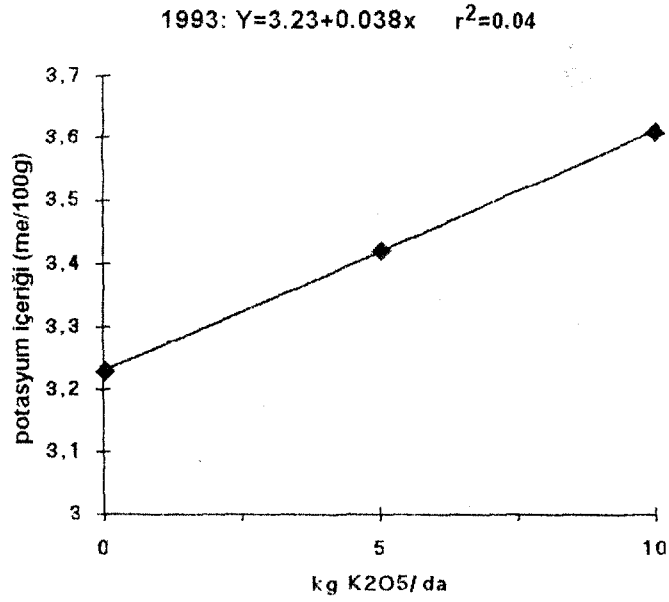
Artan miktarlarda uygulanan potasyumlu gübrelmenin, kök-gövdesi özsuyu potasyum içeriği üzerine etkisi çok önemli (F: 5.58) bulunmuştur (Tablo 4.35). Diğer faktörlerin ortalaması olarak, en düşük potasyum içeriği (3.16 me/100g) hiç potasyumlu gübre uygulanmadığında (K0 seviyesi) elde edilmiş ve K1 ve K2 seviyesindeki potasyumlu gübreleme ortalamalarıyla (sırasıyla, 3.54 ve 3.55 me/100g) aralarındaki

fark önemli olmuş ve ayrı grupta yer almıştır (Tablo 4.36). Kök-gövdesi özsuyu potasyum içeriği üzerine, potasyumlu gübrelemenin linear etkisi de önemli (F: 6.44) bulunmuş ve bu etki Şekil 4.42 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.36. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamalarında, şeker pancarının 1993 yılı potasyum içeriği değerleri

Gübre dozları		Potasyum içeriği (me/100 g)				Genel Ortalama (N)
		K0	K1	K2	Ortalama (NxP)	
N0	P0	3.33	3.47	3.67	3.49	3.35
	P1	3.37	2.87	3.21	3.15	
	P2	3.12	3.82	3.58	3.51	
	P3	3.62	3.03	3.13	3.26	
Ortalama (NxK)		3.36	3.30	3.40		
N1	P0	2.82	3.93	3.23	3.33	3.43
	P1	3.28	3.99	2.78	3.35	
	P2	2.32	3.53	3.56	3.14	
	P3	4.01	5.08	2.57	3.91	
Ortalama (NxK)		3.13	4.13	3.03		
N2	P0	3.03	4.13	3.19	3.45	3.49
	P1	3.24	2.98	3.24	3.15	
	P2	2.80	4.40	3.75	3.65	
	P3	3.40	4.13	3.56	3.70	
Ortalama (NxK)		3.12	3.91	3.44		
N3	P0	3.24	3.19	3.13	3.19	3.25
	P1	2.95	3.08	4.52	3.52	
	P2	3.26	2.85	4.27	3.46	
	P3	2.68	2.64	3.17	2.83	
Ortalama (NxK)		3.03	2.94	3.77		
N4	P0	3.24	3.76	3.65	3.55	3.58
	P1	3.00	3.90	2.85	3.25	
	P2	2.85	2.76	4.61	3.41	
	P3	3.70	3.33	5.33	4.12	
Ortalama (NxK)		3.20	3.44	4.11	Ortalama (P)	Genel ortalama (NxPxK)
Ort.	P0	3.13	3.70	3.37	3.40	3.42
	P1	3.17	3.36	3.32	3.28	
	P2	2.87	3.47	3.95	3.43	
	P3	3.50	3.64	3.55	3.56	
Genel Ortalama (K)		3.16 b	3.54 a	3.55 a		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde %5 ihtimal sınırlarında önemli değildir.



Şekil 4.42. Potasyumlu gübrelemenin, potasyum içeriği üzerine linear etkisi

4.4. Karakterler arası ilişkiler

4.4.1. Korelasyonlar

Denemede incelenen, fenolojik ve morfolojik özellikler, verimler ve kalite özellikleri ile ilgili karakterler arasında, olası bir ilişkinin varlığını, yönünü ve önem derecesini gösteren; korelasyon katsayıları (r) Tablo 4.37'te verilmiştir.

Çatallı kök-gövdesi oranı ile: kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, yaprak+baş verimi, ham şeker oranı ve kül oranı arasında olumlu yönde ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.250, 0.571, 0.577, 0.192, 0.231 ve 0.303) derecede bir ilişkinin varlığı; kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, safiyet ve amino azotu içeriği arasında olumsuz yönde ve çok önemli (sırasıyla, r : -0.191, -0.151, -0.182 ve -0.119) derecede bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Tablo 23). Önemsiz olmakla birlikte, çatallı kök-gövdesi ile: kuru madde oranı arasında olumlu (r : 0.052); çözünebilir şeker oranı arasında olumsuz (r : 0.034) bir ilişki tesbit edilmiştir (Tablo 4.37).

Kök-gövdesi çapı ile: kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, yaprak+baş verimi ve kül oranı arasında olumlu yönde ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.477, 0.478, 0.688, 0.649, 0.704 ve 0.144) derecede bir ilişkinin varlığı; çatallı kök-gövdesi oranı arasında olumsuz ve önemli (r : -0.191) bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, kök-gövdesi çapı ile: ham

Tablo 4.37. Şeker pancarında incelenen bazı özelliklerin karşılıklı ilişkilerinin varlığını, yönünü ve önem derecesini gösteren yılların birleşik, korelasyon katsayıları tablosu

DEĞİŞKENLER ↓ →	K.Ç.	K.U.	Y.S.	K.V.	H.Ş.V.	Y.V.	H.Ş.O.	K.M.	Ç.Ş.O.	SAF.	K.O.	Amino-N
Çatallı Kök Oranı (Ç.K.O.)	0.250 **	-0.191 **	-0.151 **	0.571 **	0.577 **	0.192 **	0.231 **	0.052	-0.034	-0.182 **	0.303 **	-0.119 **
Kök-göv. Çapı (K.Ç.)	-----	0.497 **	0.478 **	0.688 **	0.649 **	0.704 **	0.050	0.004	0.032	0.035	0.144 **	0.075
Kök-göv. Uzunl. (K.U.)	-----	-----	0.391 **	0.242 **	0.212 **	0.429 **	-0.069	0.022	0.083	0.143 **	-0.120 **	0.164 **
Yaprak Sayısı (Y.S.)	-----	-----	-----	0.167 **	0.101 *	0.550 **	-0.273 **	-0.094 *	-0.012	0.099 *	0.070	0.232 **
Kök-göv. Verimi (K.V.)	-----	-----	-----	-----	0.981 **	0.642 **	0.211 **	0.051	0.009	-0.074	0.351 **	0.003
Ham Şek. Verimi (H.Ş.V.)	-----	-----	-----	-----	-----	0.593 **	0.389 **	0.109 *	0.064	-0.054	0.314 **	-0.066
Yaprak+baş verimi (Y.V.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-0.035	-0.037	0.007	0.067	0.134 **	0.157 **
Ham Şek.Oranı (H.Ş.O.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.294 **	0.277 **	0.093 *	-0.087	-0.403 **
Kuru Madde (K.M.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.861 **	-0.088	-0.241 **	-0.072
Çözün. Şek. Or. (Ç.Ş.O.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.330 **	-0.257 **	-0.064
Safiyet (SAF.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-0.161 **	-0.018
Kül Oranı (K.O.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.073

* ve ** İşaretili F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

şeker oranı, kuru madde oranı, çözünebilir şeker oranı, safiyet ve amino azotu içeriği arasında olumlu (sırasıyla r : 0.050, 0.004, 0.032, 0.035 ve 0.075) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37).

Kök-gövdesi uzunluğu ile: kök-gövdesi çapı, yaprak sayısı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, yaprak+baş verimi, safiyet ve amino azotu içeriği arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.497, 0.391, 0.242, 0.212, 0.429, 0.143 ve 0.164) bir ilişkinin varlığı; çatallı kök-gövdesi oranı ve kül oranı arasında olumsuz ve önemli (sırasıyla, r : -0.191 ve -0.120) bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, kök-gövdesi uzunluğu ile: kuru madde, çözünebilir şeker oranı arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.022 ve 0.083); ham şeker oranı arasında olumsuz (r : -0.069) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37).

Yaprak sayısı ile: kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, kök-gövdesi verimi, yaprak+baş verimi ve amino azotu içeriği arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.478, 0.391, 0.167, 0.550 ve 0.232), ham şeker verimi ve safiyet arasında olumlu ve önemli (r : 0.101 ve 0.099) bir ilişkinin varlığı; çatallı kök-gövdesi oranı ve ham şeker oranı arasında olumsuz ve çok önemli (r : -0.151 ve -0.273), kuru madde arasında olumsuz ve önemli (r : -0.094) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37).

Önemsiz olmakla birlikte, yaprak sayısı ile: kül oranı arasında olumlu (r : 0.070); çözünebilir şeker oranı arasında olumsuz (r : -0.012) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Kök-gövdesi verimi ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, ham şeker verimi, yaprak+baş verimi, ham şeker oranı ve kül oranı arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.571, 0.688, 0.242, 0.167, 0.981, 0.642, 0.211 ve 0.351) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, kök-gövdesi verimi ile: kuru madde oranı, çözünebilir şeker oranı ve amino azotu içeriği arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.051, 0.009, 0.003); safiyet arasında olumsuz (r : -0.054) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Ham şeker verimi ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, kök-gövdesi verimi, yaprak+baş verimi, ham şeker oranı, kuru madde oranı ve kül oranı arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.577, 0.649, 0.212, 0.981, 0.593, 0.389 ve 0.314); yaprak sayısı ve kuru madde oranı arasında olumlu ve önemli (r : 0.101 ve 0.109) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, ham şeker verimi ile: çözünebilir şeker oranı arasında olumlu (r : 0.064); safiyet ve amino azotu içeriği arasında olumsuz (r : -0.054 ve -0.066) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Yaprak+baş verimi ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, kül oranı ve amino azotu içeriği arasında çok önemli (sırasıyla, r : 0.192, 0.704, 0.429, 0.550, 0.642, 0.593, 0.389 ve 0.157) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, yaprak+baş verimi ile: çözünebilir şeker oranı ve safiyet arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.007 ve 0.067); ham şeker oranı ve kuru madde oranı arasında olumsuz (r : -0.035 ve -0.037) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Ham şeker oranı ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, kuru madde oranı, çözünebilir şeker oranı arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.231, 0.211, 0.389, 0.294 ve 0.277); safiyet arasında olumlu ve önemli (r : 0.093) bir ilişkinin varlığı; yaprak sayısı ve amino azotu içeriği arasında olumsuz ve çok önemli (r : -0.273 ve -0.403) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, ham şeker oranı ile: kök-gövdesi çapı arasında olumlu (r : 0.050); kök-gövdesi uzunluğu, yaprak+baş verimi ve kül oranı arasında olumsuz (sırasıyla, r : -0.069, -0.037 ve -0.087) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Kuru madde oranı ile: Ham şeker oranı ve çözünebilir şeker oranı arasında olumlu ve çok önemli (r : 0.294 ve 0.861); ham şeker verimi arasında olumlu ve önemli (r : 0.109) bir ilişkinin; kül oranı ile olumsuz ve çok önemli (r : -0.241), yaprak sayısı arasında olumsuz ve önemli (r : -0.094) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, kuru madde oranı ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, kök-gövdesi verimi arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.052, 0.004, 0.022 ve 0.051); yaprak+baş verimi, safiyet ve amino azotu içeriği arasında olumsuz (sırasıyla, r : -0.037, -0.088 ve -0.072) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Çözünabilir şeker oranı ile: ham şeker oranı, kuru madde oranı ve safiyet arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.277, 0.861 ve 0.330); kül oranı arasında olumsuz ve çok önemli (r : -0.257) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz buşunmakla birlikte, çözünebilir şeker oranı ile: kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi ve yaprak+baş verimi arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.032, 0.083, 0.009, 0.064 ve 0.007); çatallı kök-gövdesi oranı, yaprak sayısı ve amino azotu içeriği arasında olumsuz (sırasıyla, r : -0.034, -0.012 ve -0.064) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Safiyet ile: kök-gövdesi uzunluğu ve çözünebilir şeker oranı arasında olumlu ve çok önemli (r : 0.143 ve 0.330); yaprak sayısı, ham şeker oranı arasında olumlu ve önemli (r : 0.099 ve 0.093) bir ilişkinin, çatallı kök-gövdesi oranı ve kül oranı arasında olumsuz ve çok önemli (r : -0.182 ve -0.161) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37).

4.37).Önemsiz olmakla birlikte, safiyet ile: kök-gövdesi çapı ve yaprak+baş verimi arasında olumlu (r : 0.035 ve 0.067); kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi, kuru madde oranı ve amino azotu içeriği arasında olumsuz (sırasıyla r : -0.074, -0.054, -0.088 ve -0.064) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

Kül oranı ile: çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi verimi, ham şeker verimi ve yaprak+baş verimi arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla, r : 0.303, 0.144, 0.351, 0.314 ve 0.134) bir ilişkinin; kök-gövdesi uzunluğu, kuru madde oranı, çözünebilir şeker oranı ve safiyet arasında olumsuz ve çok önemli (sırasıyla, r : -0.120, -0.241, -0.257 ve -0.161) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.37). Önemsiz olmakla birlikte, kül oranı ile: yaprak sayısı ve amino azotu içeriği arasında olumlu (r : 0.070 ve 0.073); ham şeker oranı arasında olumsuz (r : 0.087) bir ilişki belirlenmiştir.

Amino azotu içeriği ile: kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı ve yaprak+baş verimi arasında olumlu ve çok önemli (sırasıyla r : 0.164, 0.232 ve 0.157) bir ilişkinin; çatallı kök-gövdesi oranı ve ham şeker oranı arasında olumsuz ve çok önemli (r : -0.119 ve -0.403) bir ilişkinin varlığı tesbit edilmiştir (Tablo 4.23). Önemsiz olmakla birlikte, amino azotu içeriği ile: kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi verimi ve kül oranı arasında olumlu (sırasıyla, r : 0.075, 0.003 ve 0.073); ham şeker verimi, kuru madde oranı, çözünebilir şeker oranı ve safiyet arasında olumsuz (sırasıyla, r : -0.066, -0.072, -0.064 ve -0.018) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.37).

4.4.2. Path analizleri

4.4.2.1. Kök-gövdesi verimi için, path katsayıları

Kök-gövdesi verimi ile; ele alınan diğer karakterler arasındaki ilişkide, bu karakterlerin kök-gövdesi verimi üzerine, doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan path analizi sonuçları, Tablo 4.38'te verilmiştir.

Tablo 4.38 incelendiğinde dikkati çeken konulardan birisi, kök-gövdesi verimi üzerine, kök-gövdesi çapının doğrudan etkisi (pk :0.366) yanında, yaprak+baş verimini artırmak (böylece, fotosentez alanı da artmış olacaktır) suretiyle yaptığı etki (pk : 0.250) de büyük olmuştur.

Kök-gövdesi verimi ile kök-gövdesi uzunluğu arasındaki ilişki çok önemli (r : 0.242) bulunmakla birlikte; yapılan path analiziyle, kök-gövdesi uzunluğunun, kök-gövdesi verimi üzerine doğrudan etkisinin (pk : 0.046) çok düşük düzeyde olduğu halde, asıl önemli etkisinin kök-gövdesi çapı ve yaprak+baş verimini artırmasından (pk :0.182 ve 0.153) kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Tablo 4.38).

Tablo 4.38. Kök-gövdesi verimine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu

Korelasyon katsayısı	Doğrudan Etkileri	PATH KATSAYILARI										
		ÇKO	KÇ	KU	YS	YV	HŞ VA	KM	ÇŞO	SAF	KÜL	A-N
ÇKO	0.571 **	0.319	0.092	-0.009	0.019	0.068	0.025	0.008	0.004	-0.005	0.051	-0.002
KÇ	0.688 **	0.366	0.080	0.023	-0.059	0.250	0.005	0.000	-0.004	0.001	0.024	0.001
KU	0.242 **	0.046	-0.061	0.182	-0.049	0.153	-0.008	0.003	-0.011	0.004	-0.020	0.002
YS	0.167 **	-0.125	-0.048	0.175	0.196	0.196	-0.029	-0.015	0.002	0.003	-0.012	0.003
YV	0.642 **	0.355	0.061	0.258	-0.068	0.196	-0.004	-0.006	-0.001	0.002	0.002	0.002
HŞO	0.211 **	0.109	0.074	0.018	0.034	-0.013	0.032	0.047	-0.036	0.003	-0.015	-0.006
KM	0.051	0.159	0.017	0.001	0.012	-0.013	0.032	0.047	-0.113	-0.002	-0.041	-0.001
ÇŞO	0.009	-0.113	-0.011	0.012	0.001	0.002	0.030	0.136	0.009	0.009	-0.043	-0.001
SAF	-0.074	0.027	-0.058	0.013	-0.012	0.024	0.010	-0.014	-0.044	0.009	-0.027	-0.000
KÜL	0.351 **	0.168	0.097	0.053	0.009	0.047	-0.009	-0.038	0.034	-0.005	0.001	0.001
A-N	0.003	0.014	-0.038	0.027	-0.029	0.056	-0.044	-0.011	0.009	-0.001	0.012	0.012

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

ÇKO: Çatal kök oranı, KB: Kök-gövdesi çapı, KU: Kök-gövdesi uzunluğ, YS: Yaprak sayısı, YV: Yaprak+baş verimi, HŞO: Ham şeker oranı, KM: Kuru madde, ÇŞO: Çözünbilir şeker oranı, SAF: Safiyet, KÜL: Kül, A-N: Amino azotu.

Yaprak sayısının kök-gövdesi verimine etkisi, korelasyon katsayısına bakıldığında çok önemli ($r: 0.167$) bulunmakla birlikte; doğrudan etkisinin olumsuz ($pk: -0.125$) olduğu (fotosentez ürünleri yeni yaprak teşekkülünde kullanıldığı için), ancak, olumlu etkisinin kök-gövdesi çapını ($pk: 0.175$) ve yaprak+baş verimini ($pk: 0.196$) artırmasından (bir anlamda, bitki gelişiminin ileri dönemlerinde fotosentez alanını artırması) ileri geldiği görülmektedir (Tablo 4.38).

Kök-gövdesi verimi üzerine yaprak+baş veriminin, büyük ölçüde doğrudan ($pk: 0.355$) etkisinin yanında, özellikle, kök-gövdesi çapını artırmak suretiyle yaptığı etki de kayda değer ($pk: 0.258$) bulunmuştur (Tablo 4.38).

Kök-gövdesi verimi ile kuru madde oranı arasındaki ilişkinin önemsiz ($r: 0.051$) bulunmasına rağmen, kuru madde oranındaki artışın, kök-gövdesi verimini artırır yöndeki doğrudan etkisi ($pk: 0.159$) de dikkati çeken bir başka durum olmuştur. Ancak, kuru madde oranındaki artışın çözünebilir şeker oranı artışı ile paralelliği, kuru madde oranının bu etkisini zayıflatmaktadır (Tablo 4.38). Yani, kuru madde birikimi; kök-gövdesi veriminin yanında, bununla olumsuz ilişkiye sahip çözünebilir şeker oranını da artırmıştır.

Kök-gövdesi verimi ile çözünebilir şeker oranı arasındaki ilişki olumlu fakat, önemsiz ($r: 0.009$) bulunmakla beraber; çözünebilir şeker oranının doğrudan etkisi olumsuz ($pk: -0.113$) yönde olmaktadır. Yani, çözünebilir şeker oranındaki artış, kök-gövdesi verimindeki düşüşle ifade edilmektedir. Ancak, çözünebilir şeker oranına bağlı olarak, kuru madde oranının da artmış olması nedeni ile çözünebilir şeker oranının kök-gövdesi verimi üzerine bu olumsuz yönde doğrudan etkisi gizlenmektedir (Tablo 4.38).

4.4.2.2. Ham şeker verimi için, path katsayıları

Ham şeker verimi ile; ele alınan diğer karakterler arasındaki ilişkide, bu karakterlerin ham şeker verimi üzerine, doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan path analizi sonuçları Tablo 4.39'te verilmiştir.

Ham şeker verimi ile; çatallı kök-gövdesi oranı, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, yaprak+baş verimi ve kül oranı arasındaki ilişki olumlu ve çok önemli (sırasıyla, $r: 0.577, 0.649, 0.101, 0.593$ ve 0.314) bulunmasına rağmen; bu karakterlerin ham şeker verimi üzerine doğrudan etkileri çok çok düşük düzeyde (sırasıyla, $pk: -0.008, -0.015, -0.002, -0.001$ ve -0.001) kalmakta, bu karakterlerin kök-gövdesi verimi üzerinden (kök-gövdesi verimini artırarak) dolaylı etkileri (sırasıyla dolaylı etkiye ilişkin $pk: 0.545, 0.657, 0.232, 0.159$ ve 0.613), ham şeker verimi ile bu olumlu ve önemli ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır (Tablo 4.39).

Tablo 4.39. Ham şeker verimine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu

Korelasyon katsayısı	Doğrudan Etkileri	PATH KATSAYILARI									
		Dolaylı Etkileri								KÜL	A-N
		ÇKO	KÇ	KU	YS	KV	YV	HŞ	VA		
ÇKO	0.577 **	-0.008	-0.004	0.000	0.000	0.545	-0.000	0.044	0.000	0.000	-0.001
KÇ	0.649 **	-0.015	-0.002	-0.001	-0.001	0.657	-0.001	0.010	0.000	0.000	0.001
KU	0.212 **	-0.002	-0.007	-0.001	-0.001	0.232	-0.000	-0.013	0.000	-0.000	0.002
YS	0.101 *	-0.001	-0.007	-0.001	-0.001	0.159	-0.001	-0.053	-0.000	-0.000	0.002
KV	0.981 **	0.956	-0.005	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.041	0.000	0.000	0.000
YV	0.593 **	-0.001	-0.002	-0.001	-0.001	0.613	-0.007	-0.007	-0.000	-0.000	0.002
HŞO	0.389 **	0.192	-0.002	0.000	0.000	0.202	0.000		0.001	-0.000	0.002
KM	0.109 *	0.004	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	0.057		0.000	0.001
ÇŞO	0.064	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.008	0.000	0.053	0.004	0.000	-0.006
SAF	-0.054	0.001	-0.001	0.000	-0.000	-0.071	-0.000	0.018	-0.000	0.000	-0.000
KÜL	0.314 **	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.336	-0.000	-0.017	-0.001	0.000	0.001
A-N	-0.066	0.010	0.001	-0.000	-0.000	0.003	-0.000	-0.078	-0.000	0.000	0.000

ÇKO: Çatallı kök oranı, KB: Kök-gövdesi çapı, KU: Kök-gövdesi uzunluğu, YS: Yaprak sayısı, KV: Kök-gövdesi verimi, YV: Yaprak+baş verimi, HŞO: Ham şeker oranı, KM: Kuru madde, ÇŞO: Çözünbilir şeker oranı, SAF: Safiyet, KÜL: Kül, A-N: Amino azotu.

4.4.2.3. Ham şeker oranı için, path katsayıları

Ham şeker oranı ile; ele alınan diğer karakterler arasındaki ilişkide, bu karakterlerin ham şeker oranı üzerine, doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan path analizi sonuçları Tablo 4.40'te verilmiştir.

Ham şeker oranı ile çatalı kök-gövdesi arasındaki olumlu ve çok önemli (r : 0.231) ilişki; ham şeker oranı üzerine çatalı kök-gövdesinin, doğrudan etkisinden (pk : 0.050) daha çok; kök-gövdesi çapı, yaprak sayısı, kök-gövdesi verimi ve kuru madde oranı üzerinden olan etkisi (sırasıyla, pk : 0.010, 0.033, 0.154 ve 0.016) toplamından kaynaklanmaktadır (Tablo 4.40).

Ham şeker oranı ile ilişkileri bakımından, kök-gövdesi çapı, kök-gövdesi uzunluğu, yaprak sayısı, kök-gövdesi verimi, yaprak+baş verimi, kuru madde oranı, kül oranı ve amino azotu içeriği karakterlerinin, korelasyon katsayıları (sırasıyla, r : 0.050, -0.069 -0.273, 0.211, -0.035, 0.294, -0.087 ve -0.403) ile, doğrudan etkilerine ait path katsayıları (sırasıyla, pk : 0.040, -0.026, -0.217, 0.270, -0.052, 0.315, -0.112 ve -0.311) biri birine yakın olmuş, dolaylı etkileri belirli bir karakter üzerinde yoğunlaşmamıştır (Tablo 4.40).

4.4.2.4. Kül oranı için, path katsayıları

Kül oranı ile; ele alınan diğer karakterler arasındaki ilişkide, bu karakterlerin kül oranı üzerine, doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan path analizi sonuçları Tablo 4.41'de verilmiştir.

Kül oranı ile aralarındaki ilişki olumlu ve çok önemli (r : 0.303 ve 0.144) bulunan çatalı kök-gövdesi oranı ve kök-gövdesi çapının, kül oranı üzerine doğrudan etkileri düşük düzeyde (pk : 0.042, -0.014) olmuş; kök-gövdesi üzerinden dolaylı etkileri (pk : 0.257 ve 0.309) ise bu olumlu ve çok önemli ilişkinin kaynağını oluşturmuştur (Tablo 4.41).

Kök-gövdesi veriminin, kül oranı üzerine doğrudan etkisi (pk : 0.450), korelasyon analiziyle bulunan ilişkisinden (r : 0.351) daha yüksek olmuş; ancak, diğer karakterler üzerinden önemsizde olsa olumsuz etkileri bu doğrudan etkiyi zayıflatmıştır (Tablo 4.41).

Kül oranı üzerine ham şeker veriminin doğrudan etkisi çok düşük düzeyde (pk : 0.009) olup; asıl etkisi kök-gövdesi üzerinden olarak, aralarındaki ilişkinin olumlu ve çok önemli (r : 0.440) çıkmasına neden olmuştur (Tablo 4.41).

Yaprak+baş veriminin, kül oranı üzerine doğrudan etkisi olumsuz yönde (pk : -0.048) olmasına rağmen, kök-gövdesi verimi üzerinden olan olumlu etkisi (pk : 0.0298)

Tablo 4.40. Ham şeker oranı üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu

Korelasyon katsayısı	Doğrudan Etkileri	PATH KATSAYILARI										
		ÇKO	KÇ	KU	YS	KV	YV	KM	ÇŞO	SAF	KÜL	A-N
ÇKO	0.231 **	0.050	0.010	0.005	0.033	0.154	-0.010	0.016	0.004	-0.034	-0.034	0.037
KÇ	0.050	0.040	0.013	-0.013	-0.104	0.186	-0.037	0.001	-0.003	-0.007	-0.016	-0.023
KU	-0.069	-0.026	-0.001	0.020	-0.085	0.065	-0.022	0.007	-0.009	0.027	0.013	-0.051
YS	-0.273 **	-0.217	-0.007	0.019	-0.010	0.045	-0.029	-0.029	0.001	0.018	0.008	-0.072
KV	0.211 **	0.270	0.028	0.028	-0.006	-0.036	-0.033	0.016	-0.001	-0.014	-0.039	-0.001
YV	-0.035	-0.052	0.009	0.028	-0.011	0.173	-0.012	-0.012	-0.001	0.012	-0.015	-0.050
KM	0.294 **	0.315	0.002	0.000	-0.001	0.021	0.002		-0.092	-0.016	0.027	0.022
ÇŞO	0.277 **	-0.107	-0.002	0.001	-0.002	0.002	-0.000	0.271		0.062	0.029	0.020
SAF	-0.093 *	0.189	-0.009	0.001	-0.004	-0.021	-0.020	-0.028	-0.035		0.018	0.006
KÜL	-0.087	-0.112	0.015	0.006	0.003	0.015	-0.007	-0.076	0.027	-0.030		-0.022
A-N	-0.403 **	-0.311	-0.006	0.003	-0.004	-0.050	-0.008	-0.022	0.007	-0.003	-0.008	

ÇKO: Çatal kök oranı, KB: Kök-gövdesi çapı, KU: Kök-gövdesi uzunluğu, YS: Yaprak sayısı, KV: Kök-gövdesi verimi, YV: Yaprak-baş verimi, KM: Kuru madde, ÇŞO: Çözünbilir şeker oranı, SAF: Safiyet, KÜL: Kül, A-N: Amino azotu.

Tablo 4.41 K_{nl} oranı üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu

Korelasyon katsayısı	Doğrudan Etkileri	PATH KATSAYILARI											
		Dolaylı Etkileri											
		ÇKO	KÇ	KU	YS	KV	HŞVE	YV	HŞ VA	KM	ÇŞO	SAF	A-N
ÇKO	0.303 **	0.042	-0.004	0.029	0.018	0.257	0.005	-0.009	-0.029	-0.028	-0.011	0.041	-0.008
KÇ	0.144 **	-0.014	0.011	-0.075	-0.058	0.309	0.006	-0.034	-0.0063	-0.002	0.010	-0.008	0.005
KU	-0.120 **	-0.150	-0.008	-0.007	-0.048	0.109	0.002	-0.021	0.009	-0.012	0.027	-0.032	0.011
YS	-0.070	-0.122	-0.006	-0.007	-0.59	0.075	0.001	-0.027	0.034	0.051	-0.004	-0.022	0.016
KV	0.351 **	0.450	0.024	-0.010	-0.036	-0.020	0.009	-0.031	-0.026	-0.027	0.003	0.017	0.000
HŞVE	0.314 **	0.009	0.024	-0.009	-0.032	-0.012	0.44	-0.029	-0.049	-0.058	0.021	0.012	-0.004
YV	0.134 **	-0.048	0.008	-0.010	-0.065	-0.067	0.289	0.005	0.004	0.019	0.002	-0.015	0.011
HŞO	-0.087	-0.125	0.010	-0.001	0.010	0.033	0.095	0.003	0.002	-0.158	0.090	-0.021	-0.027
KM	-0.241 **	-0.536	0.002	-0.000	-0.003	0.012	0.023	0.001	-0.037		0.281	0.019	-0.005
ÇŞO	-0.257 **	0.326	-0.001	-0.000	-0.012	0.0014	0.004	0.001	-0.034	-0.461		-0.074	-0.004
SAF	-0.161 **	-0.225	-0.008	-0.001	-0.0216	-0.012	-0.034	-0.001	-0.012	0.047	0.108		-0.001
A-N	0.073	0.067	-0.005	-0.001	-0.025	-0.028	0.001	-0.001	-0.008	0.050	-0.021	0.004	

ÇKO: Çatallı kök oranı, KB: Kök-gövdesi çapı, KU: Kök-gövdesi uzunluğu, YS: Yaprak sayısı, KV: Kök-gövdesi verimi, HŞVE: Ham şeker verimi, YV: Yaprak verimi, HŞO: Ham şeker oranı, KM: Kök-gövdesi oranı, ÇŞO: Çözünbilir şeker oranı, SAF: Safiyet, A-N: Amino azotu.

nedeniyle; korelasyon analizinde kül oranı ile yaprak+baş verimi arasında olumlu ve çok önemli ($r: 0.134$) bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 4.41).

4.4.2.5. Amino azotu içeriği için

Amino azotu içeriği ile; ele alınan diğer karakterler arasındaki ilişkide, bu karakterlerin amino azotu içeriği üzerine, doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan path analizi sonuçları Tablo 4.42'de verilmiştir.

Amino azotu içeriği ile çatallı kök-gövdesi oranı arasındaki olumsuz ve çok önemli ilişki ($r:-0.119$); çatallı kök-gövdesi oranının doğrudan etkisinden ($pk: -0.048$) çok, ham şeker oranı üzerinden olan dolaylı etkisinden ($pk: 0.088$) kaynaklanmaktadır (Tablo 4.42).

Amino azotu içeriği ile yaprak sayısı arasındaki olumlu ve çok önemli ($r: 0.232$) ilişkide de; yaprak sayısının doğrudan etkisine ($pk: 0.079$) göre, ham şeker oranı üzerinden olan dolaylı etkisi ($pk: 0.104$) daha büyük paya sahip olmuştur (Tablo 4.42).

Amino azotu içeriği ile ham şeker oranı arasındaki olumsuz ve çok önemli ($r: -0.403$) ilişki, büyük ölçüde, ham şeker oranının doğrudan etkisinden ($pk: -0.381$) kaynaklanmaktadır.

Diğer karakterler ile amino azot içeriği arasındaki ilişkiler, belli bir karakter üzerinde yoğunlaşan dolaylı etkilerinden kaynaklanmamaktadır (Tablo 4.42).

Tablo 4.42. Amino azotu içeriği üzerine, diğer karakterlerin doğrudan ve bir başka karakter üzerinden dolaylı etkilerini gösteren, yılların birleşik path analizi tablosu

Korelasyon katsayısı	Doğrudan Etkileri	PATH KATSAYILARI											
		Dolaylı Etkileri											
		ÇKO	KÇ	KU	YS	KV	HŞVE	YV	HŞ VA	KM	ÇŞO	SAF	KÜL
ÇKO	-0.119**	-0.027	-0.012	-0.019	-0.012	-1.280	1.382	0.018	-0.192	0.006	0.002	-0.006	0.022
KÇ	0.075	-0.049	-0.007	0.049	0.038	-1.543	1.552	0.066	-0.042	0.001	-0.002	0.001	0.011
KU	0.164**	0.098	0.005	-0.024	0.031	-0.544	0.506	0.040	0.058	0.003	-0.006	0.005	-0.009
YS	0.232**	0.080	0.0041	-0.023	0.038	-0.375	0.241	0.051	0.228	-0.011	0.001	0.004	-0.005
KV	0.003	-2.244	-0.015	-0.033	0.023	0.013	2.346	0.060	-0.176	0.006	-0.001	-0.003	0.026
HŞVE	-0.066	2.393	-0.016	-0.031	0.021	-2.201	0.055	-0.324	0.013	0.013	-0.004	-0.002	0.023
YV	0.157**	0.094	-0.005	-0.034	0.042	-1.439	1.419	0.029	-0.004	-0.001	0.002	0.002	0.010
HŞO	-0.403**	-0.833	-0.0062	-0.002	-0.007	-0.474	0.932	-0.003	0.035	-0.019	0.003	-0.006	-0.006
KM	-0.072	0.119	-0.001	-0.000	0.002	-0.115	0.260	-0.003	-0.245	-0.060	-0.003	-0.018	-0.018
ÇŞO	-0.064	-0.069	0.001	-0.002	0.008	-0.019	0.152	0.001	-0.231	0.103	0.012	-0.019	-0.019
SAF	-0.018	0.036	0.005	-0.002	0.014	0.008	0.167	-0.130	-0.078	-0.011	-0.023	-0.012	-0.012
KÜL	0.073	0.073	-0.008	-0.007	-0.012	-0.006	-0.788	0.013	0.072	-0.029	0.018	-0.006	-0.006

ÇKO: Çatallı kök oranı, KB: Kök-gövdesi oranı, KU: Kök-gövdesi uzunluğu, YS: Yaprak sayısı, KV: Kök-gövdesi verimi, HŞVE: Ham şeker verimi, YV: Yaprak-baş verimi, HŞO: Ham şeker oranı, KM: Kök-gövdesi şeker oranı, SAF: Safiyet, KÜL: Kül.

5. TARTIŞMA

5.1. Fide çıkış süresi

Denemede kullandığımız Nina şeker pancarı çeşidi, tüm deneme alanında, fide çıkışını, 1992 yılında 18 günde, 1993 yılında 13 günde tamamlamıştır. 1993 yılında tohum ekiminin, 1992 yılına göre, 20 gün daha geç yapılmak zorunda kalınması; çimlenme ve çıkışın daha yüksek hava ve toprak sıcaklığında gerçekleşmesine; böylece, fide çıkış süresinin daha kısa olmasına neden olmuştur. Toprak nem ve sıcaklığı, tohumluk özelliği ve çeşidin genetik yapısına bağlı olan fide çıkış süresi ile ilgili, belirlenen bu sonuçlar, Özceylan ve Esendal (1986)'ın (yazlık ekimde 12 gün, kışlık ekimde 26 gün), Kısaoğlu (1987)'nin (15-20 gün), Esendal (1990)'ın (17 gün) ve İlbaş (1991)'in (17-23 gün) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

5.2. Birinci yılda tohuma kalkma

Farklı miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin, birinci yılda tohuma kalkma üzerine etkileri, 1992 yılında, önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.1). 1993 yılında ise 240 parselli denemenin, sadece beş parselinde (N0P1K0, N0P3K1, N1P2K0, N1P0K2 ve N4P1K0 seviyelerindeki gübre uygulamalarının, sadece birer tekrarlarında) birinci yılda tohum kalkma görülmüş olup; istatistiksel değerlendirilmeye alınmasına gerek duyulmamıştır. 1992 yılında fide çıkışı, 1993 yılına göre, 16 gün daha erken olmuştur. 1992 yılındaki fide gelişiminin başlarına rastlayan Mayıs ayı, minimum sıcaklık ortalaması 6.1 °C olarak gerçekleşirken; 1993 yılında fide gelişimi, minimum sıcaklık ortalaması 10.1 °C olan Haziran ayına rastlamaktadır. İşte bu iki nedenle, 1993 yılına göre, 1992 yılında şeker pancarları genç fideleri daha fazla düşük sıcaklığa maruz kalmış ve birinci yılda tohuma kalkma oranı artmıştır. Tohuma kalkma üzerine, düşük sıcaklığın bu etkisi ŞİRAY (1989) tarafından da bildirilmektedir. Azotlu gübrelemenin, yüksek seviyelerinde dahi birinci yılda tohuma kalkma üzerine etkisinin olmadığı sonucu, ÖZGÖR (1980)'ün çalışmasında da tesbit edilmiştir.

5.3. Çatallı kök-gövdesi oranı

Çatallı kök-gövdesi oranı bakımından yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 4.3). Ortalama çatallı kök-gövdesi oranı 1992 yılında %29.4; 1993 yılında %12.5 olarak tesbit edilmiştir. Azotlu gübrelemenin çatallı kök-gövdesi oranı üzerine artırıcı yöndeki etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.3). Ancak, YılxAzot interaksyonu

da önemli bulunmuş; bu etki 1992 yılında en son azot seviyesine (32 kg N/da) kadar devam etmiş; 1993 yılında ise 24 kg N/da seviyesinde en yüksek çatallı kök-gövdesi oranına meydana gelmiştir. Gerek, yıllar arasındaki farkın, gerekse, azotun yıldan yıla farklı etki göstermesinin ana sebebi; 1992 yılı deneme toprağının, 1993 yılı deneme toprağına göre, kum oranının %15.6 daha az, silt oranının ise %16.72 daha fazla olmasıdır (Tablo 3.1). Böylece 1992 yılında, 1993 yılına göre, kum oranının daha az, silt oranının daha fazla olması kök-gövdesi uzamasını sınırlandırmış ve çatallı kök-gövdesi oranını ise artırmıştır.

5.4. Kök-gövdesi çapı

Kök-gövdesi çapı bakımından yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 4.5). Ortalama kök-gövdesi çapı, 1992 yılında 9.53 cm, 1993 yılında 9.30 cm olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.6). Pratik olarak önemli sayılmayacak olan bu fark, 1992 yılında, toprak organik madde miktarının daha yüksek olmasıyla, 1993 yılına göre, daha iyi bir toprak sütrüktürüne sahip olması ve yine, 1992 yılında, tohum ekiminin 20 gün daha erken yapılabilmesi durumlarından kaynaklanmaktadır. Artan azot seviyelerinin kök-gövdesi çapını da artırır yöndeki etkisi önemli olmuştur (Tablo 4.5). En yüksek kök-gövdesi çapı ortalamasına, 1992 yılında 24 kg N/da seviyesinde ulaşılmış iken, 1993 yılında azotun bu bakımdan etkisi daha belirgin olmuş ve 32 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemede ulaşılmıştır. Azotun kök-gövdesi çapını artırır yöndeki bu etkisinin önemli bulunması, HARRY (1989) ve DEMİRER vd (1992 a)'nin bulgularıyla uygunluk göstermektedir. Fosforlu gübrelemenin kök-gövdesi çapını artırır yöndeki etkisi ise önemsiz bulunmuş; bu sonuç da, DEMİRER vd (1992 b)'in bulgularıyla aynı yönde olmuştur.

5.5. Kök-gövdesi uzunluğu

Tüm gübre uygulamalarının ortalaması olarak tesbit edilen, 1992 yılı kök-gövdesi uzunluğu değeri (19.63 cm), 1993 yılı değerinden (21.77 cm) çok önemli derecede düşük düzeyde kalmıştır (Tablo 4.7, Tablo 4.8). Yıllar arasındaki bu fark, önceden de değinildiği gibi, 1992 yılında deneme toprağı silt oranının daha yüksek, kum oranının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun bir diğer sebebi olarak, 1993 yılında büyümenin başlangıcı sayılabilecek Haziran ayı nem miktarı (20.5 mm)'nin daha düşük olması nedeniyle, yeterli nem sağlamak için kök uzamasının fazla olabileceği gösterilebilir; 1992 yılında aynı dönem, Mayıs ayına karşılık gelmekte olup, yağış miktarı 71.1 mm olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.2). 1992 yılında, azotlu

gübrelemenin kök-gövdesi uzunluğuna etkisi de önemsiz bulunmuştur. ORAL (1974) ve DEMİRER vd (1994 a) da azotun kök-gövdesi uzunluğuna etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varmışlardır. Fosforlu gübrelemenin, her iki deneme yılında da kök-gövdesi uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuş olup (Tablo 4.7); bu sonuç, DEMİRER vd (1994 b)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir. Ancak, 1993 yılında, kum oranı %15.6 daha yüksek toprak yapısında, 16 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme kök-gövdesi uzunluğunu önemli derecede artırabilmiş, fosfor seviyelerinin etkisi de daha belirgin olmuştur. Yine, 1993 yılındaki kısa vejetasyon süresinde azot ve fosforun kök-gövdesi uzunluğuna etkisi 1992 yılına göre daha açık bir şekilde kendisini göstermiş; Yıl $\times$ N ve Yıl $\times$ P interaksiyonlarının önemli bulunması da bu bakımdan yıllar arasındaki farka işaret etmiştir (Tablo 4.7).

5.6. Yaprak sayısı

Yaprak sayısı bakımından, yıllar arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.9). Ortalama yaprak sayısı 1992 yılında 24.0 adet/bitki, 1993 yılında 32.2 adet/bitki olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.10). Yaprak sayısı bakımından yıllar arasındaki bu fark, 1993 yılında, Ekim ayında, hasat öncesinde, yağış miktarının (52.1 mm), 1992 yılındaki yağış miktarından (7.8 mm) fazla olması nedeniyle; bu yılda artan sayıdaki yeni yaprak oluşumundan kaynaklanmaktadır. Bu durum, ARSLAN (1987) tarafından da ifade edilmektedir.

5.7. Kök-gövdesi verimi

Kök-gövdesi verimi bakımından yıllar arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.11). 1992 yılında ortalama kök-gövdesi verimi 5269 kg/da ile, 1993 yılı ortalamasından (3839 kg/da) yüksek olmuştur (Tablo 4.12). Yıllar arasındaki bu fark, 1993 yılı Nisan ayında yağışların çokluğu ve sıklığı (113.1 mm) sebebiyle tarla ve tohum yatağı hazırlığındaki gecikmeye bağlı olarak, tohum ekiminin 1992 yılına göre 20 gün daha geç yapılması (Tablo 3.2 ve 3.3); 1993 yılı deneme alanı toprağı organik madde miktarı (%0.47), 1992 yılındakinden (%1.03) daha düşük olması (Tablo 3.1); şeker pancarının en fazla gelişme gösterdiği Temmuz-Eylül ayları yağış toplamının 1993 yılında 4.4 mm olarak, 1992 yılındakinden (42.3 mm) daha düşük olması gibi nedenlerden kaynaklanmıştır. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine etkisi, her iki deneme yılında ve yılların birleşik analizinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.11). Azotun kök-gövdesi verimini artırır yöndeki bu önemli etkisi, aşağıda konunun ayrıntıları tartışıldığında bildirileceği gibi, bir çok araştırmacı tarafından da ifade

edilmiştir. 1992 yılında 16 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme ile 24 ve 32 kg N/da seviyesi ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuş (Tablo 4.12) ve bu sonuç, ORAL (1974)'ın Erzurum şartlarındaki bulgularıyla ve DEMİRER vd (1994)'ın bulgularıyla benzerlik göstermiştir. 1992 yılına göre, 1993 yılının organik madde miktarı ve azot içeriği daha düşük toprak şartlarında, 24 kg N/da kadar uygulanan gübrelemelerde, önemli kök-gövdesi verimi artışları sağlanabilmektedir. Azotun bu bakımdan etkisinin, azotça fakir topraklarda daha belirgin olduğu O'CONNOR (1983) tarafından da bildirilmiştir. ÖZGÖR (1976)'da, Van'da farklı topraklarda yaptığı çalışmada; en yüksek kök-gövdesi verimi için, 7 defa sulamayla birlikte 30 kg N/da gibi yüksek bir azot uygulamasını tavsiye etmektedir. Esas olarak, yukarıda da açıklanan, deneme yılları arasındaki ekim zamanı, iklim ve toprak şartları bakımından farklılık YılxAzot interaksyonunun da önemli çıkmasına neden olmuş ve 1992 yılında yüksek kök-gövdesi verimi için 16 kg N/da 'ya kadar olan azot seviyesi uygun olurken, 1993 yılında verimi önemli derecede artıran bu azot seviyesinin 24 kg N/da'ya çıkarılması daha uygun görülmüştür. Bu bakımdan benzer sonuçlar, PRASAD vd (1985) tarafından da tesbit edilmiş olup; araştırmacılar, yüksek kök-gövdesi verimi için, denemelerin birinci yılında 18 kg N/da seviyesinde azot uygulamasını uygun görürken, 2. deneme yılında 24 kg N/da 'ya çıkarılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Azotlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi her iki deneme yılında da çok önemli bulunmuş (Ek-Tablo 2) ve bu sonuç, ANDERSON ve PETERSON (1988)'ın bulgularıyla benzer olmuştur. En yüksek kök-gövdesi verimini sağlayabilecek azot seviyesi (doğal optimum nokta) 1992 yılında 30 kg N/da, 1993 yılında 33 kg N/da olarak hesaplanmış; bu sonuçlar, ESENDAL (1990)'ın bulgularıyla (26 kg N/da) yakın olmuş, ÇELİK ve BAYRAKLI (1994)'ın bulgularından (20.3 kg N/da) ve HERLİHY (1992)'ın azot seviyesi düşük topraklar için olan bulgularından (20 kg N/da) biraz yüksek olmuştur. Buna göre, Van gibi kısa vejetasyona sahip bölgelerde ve azot içeriği çok düşük topraklarda, en yüksek kök-gövdesi verimini sağlamak için daha fazla miktarlarda azotlu gübrelemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Fosforlu gübrelemenin kök-gövdesi verimi üzerine etkisi her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur (Tablo 4.11). Fosforu kök-gövdesi verimi üzerine önemli etkisinin varlığı, YAVUZ (1973 a ve 1973 b), ŞIRAY (1968), DEMİRER vd (1994 a ve 1994 b) gibi birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir. 1993 yılında, kök-gövdesi verimi üzerine NxP interaksyonu önemli bulunmuş (Tablo 4.11) ve en yüksek kök-gövdesi verimi 32 kg N/da azotlu ve 24 kg P₂O₅/da fosforlu gübre kombinasyonundan sağlanmış olup (Tablo 4.12); bu seviyelerin ortalaması (5438 kg/da), yalnız başlarına azot ve fosfor seviyelerinin en yüksek ortalamalarından (sırasıyla, 4792 ve 4037 kg/da) daha yüksek olmuştur. Bu sonuç, ÇELİK ve BAYRAKLI (1994)'ın bulgularıyla benzer olmuş ve bu interaksyon

ABBOTT ve NELSON (1983) tarafından da ifade edilmiştir. Kök-gövdesi verimi üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi, 1992 yılında önemli olmuş, 1993 yılında ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11). Bu bakımdan, 1992 yılında ve yılların birlikte değerlendirilmesinde 5 ve 10 kg K_2O /da seviyesi ortalamaları arasındaki fark önemsiz, bunların gübresizle arasındaki fark ise önemli olmuştur (Tablo 4.12). Potasyumun kök-gövdesi verimi üzerine bu önemli etkisi, LOUE (1987) tarafından da bildirilmekte ve potasyumun bu, yıldan yıla değişen etkisine benzer sonuçlar KASAP ve KILLI (1994)'nın bulgularında da ortaya çıkmaktadır. Nitekim, HARRY (1989), potasyumun kök-gövdesi verimini artırdığını; ancak, bu artışı önemli bulmadığını bildirmiştir.

5.8. Ham şeker verimi

Ham şeker verimi bakımından yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş olup (Tablo 4.13); ortalama ham şeker verimi, 1992 yılında 1022 kg/da; 1993 yılında 702 kg/da olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.14). Ham şeker verimi, kök-gövdesi verimi ve ham şeker oranındaki değişimlerin etkisi altında olduğu için; yıllar arasındaki bu fark, kök-gövdesi ve ham şeker oranı ile ilgili bulguların tartışılmasında belirtile sebeplerden (farklı ekim tarihi, toprak yapısı ve iklim şartları) kaynaklanmaktadır. LUNNAN vd (1991) ve HERLIHY (1992) de yıllar arasında bu bakımdan farklılıklar tesbit etmişlerdir. Artan azot seviyelerinin ham şeker verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş olup (Tablo 4.13); 1992 yılında 16 kg N/da, 1993 yılında 24 kg N/da seviyesine kadar artan azotlu gübre miktarları, ham şeker veriminde önemli artışlar sağlayabilmişler ve daha yüksek azot seviyeleriyle aralarındaki fark önemsiz olmuştur (Tablo 4.14). PRASAD vd (1985)'da, 18 kg N/da seviyesine kadar artırılan azotlu gübrelemenin ham şeker verimini önemli derecede artırdığını bildirmektedirler. Benzer olarak, ÖZGÖR (1976) de, şeker verimi bakımından Van 'da 20 kg N/da ile 30 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme ortlamaları arasında önemli fark bulunmadığını bildirmiştir. Yüksek şeker verimi sağlayabilen azot seviyesinin, her bir deneme yılında değişik bulunması durumu, O'CONNOR (1984)'un bulgularıyla benzer olmuş; ancak, araştırmacı, bitki besin maddelerince daha zengin olan killi topraklarda yürüttüğü çalışmasında, daha düşük azot seviyelerinin yeterli olduğunu tesbit etmiştir. Yıllar ortalamasında, kök-gövdesi verimini önemli derecede artıran en düşük azot seviyesi (24 kg N/da), şeker veriminde önemli artışlar sağlayabilen en düşük azot seviyesinden (16 kg N/da) daha yüksek olmuştur (Tablo 4.6 ve 4.17). Bu durum ise, 16 kg N/da seviyesinden sonra artan azot uygulamalarının, ham şeker veriminin bileşenlerinden birisi olan ham şeker oranını önemli derecede düşürmesinden kaynaklanmaktadır. Benzer olarak, HERLIHY (1992) de kök-gövdesi verimi için tesbit ettiği azot seviyesini (20.6 kg N/da), ham şeker

verimi için tesbit ettiği azot seviyesinden (15 kg N/da) daha yüksek bulmuştur. Ham şeker verimi üzerine azotun linear ve kuadratik etkileri de önemli bulunmuş olup (Ek-Tablo 2); aynı sonuç ANDERSON ve PETERSON (1988) tarafından da bildirilmiştir. Fosforlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.13). Yıllar ortalamasına göre bakıldığında, 16 kg P_2O_5 /da seviyesine kadar artan fosfor seviyeleri ham şeker veriminde önemli artışlar sağlayabilmiştir (Tablo 4.14). Fosforun ham şeker verimi üzerine bu olumlu yöndeki önemli etkisi YAVUZ (1973 a) tarafından da bildirilmektedir. Deneme yılları ortalama sonuçlarına göre, en yüksek ham şeker verimi (900 kg/da), 10 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübrelemeden elde edilmiştir. 5 ve 10 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübreleme sonuçları arasındaki fark önemsiz olurken; bu seviyeler ile hiç potasyum uygulanmaması ortalama sonucu arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 4.14). HERLİHY (1992), potasyumlu gübrelemenin ham şeker verimi üzerine önemli etkisinin olduğunu; KASAP ve KILLI (1994) da, yukardaki sonuçlara yakın olarak, 12 kg K_2O /da seviyesine kadar artırılan potasyumlu gübrelemenin şeker verimi üzerine olumlu etkisinin bulunduğunu bildirmektedir.

5.9. Yaprak+baş verimi

Artan miktarlarda uygulanan azotlu gübreleme, genel olarak yaprak+baş verimini düzenli ve sürekli olarak artırmıştır. Yaprak+baş verimi üzerine azotun etkisi her iki deneme yılında da çok önemli olmuştur (Tablo 4.17). Deneme yılları ortalamasına göre, en yüksek yaprak+baş verimi (2261 kg/da), uygulanan en son azot seviyesinde (32 kg N/da) elde edilmiş; ancak 24 kg N/da seviyesi ortalaması ile aralarındaki fark önemsiz olmuştur (Tablo 4.18). Azotun yaprak+baş verimi üzerine önemli etkisi, ŞİRAY (1973), YAVUZ (1973 ve 1976), ORAL (1974) ve ÇELİK ve BAYRAKLI (1994) gibi bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir. DEMİRER vd (1994a) da, 24 kg N/da seviyesine kadar yaptıkları azotlu gübrelemenin yaprak+baş verimini sürekli artırdığını bildirmektedir. Azotlu gübrelemenin yaprak+baş verimi üzerine linear ve kuadratik etkisi her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur (Ek-Tablo 2). ANDERSON ve PETERSON (1988)'da üç yıllık deneme sonuçlarında azotun yaprak+baş verimi üzerine linear etkisini önemli bulmuşlardır. Yaprak+baş verimi üzerine fosforlu gübrelemenin etkisi de önemli bulunmuş olup (Tablo 4.17); yıllar ortalamasına göre, en yüksek yaprak+baş verimi ortalaması (1957 kg/da), 16 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübrelemeden elde edilmiştir (Tablo 4.18). DEMİRER vd (1994a)'de en yüksek yaprak+baş verimi ortalamasını sağlayan fosfor seviyesini, 16 kg P_2O_5 /da olarak bulmuşlardır. Yaprak+baş verimi üzerine NxP interaksiyonunda önemli olmuştur (Tablo

4.17). En yüksek yaprak+baş verimi (2553 kg/da) 32 kg N/da azot ve 24 kg P_2O_5 /da fosfor seviyesindeki gübre kombinasyonundan elde edilmiş ve bu ortalama, yalnız başına azot ve yalnız başına fosforun sağladığı en yüksek ortalamalardan (2261 ve 1957) daha yüksek olmuştur. Yaprak+baş verimindeki artış ise kök-gövdesi verimi üzerine olumlu etkide bulunmaktadır (Tablo 4.37 ve Tablo 4.38). Bu sonuç, ORAL (1974)'in bulgularıyla aynı yönde olmuştur.

5.10. Kaliteye ilişkin özellikler

Ham şeker oranı bakımından, deneme yılları arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.19). Ham şeker oranı 1992 yılında %19.4, 1993 yılında %18.3 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 4.20). Yıllar arasındaki bu fark, büyük ölçüde yetiştirme süresince yıldan yıla değişen en düşük ve en yüksek sıcaklık ortalamalarından (bir bakıma gece gündüz sıcaklıklarından) kaynaklan kaynaklanmıştır. 1992 yılında en düşük sıcaklık ortalaması, 1993 yılına göre 1°C daha düşük seviyede gerçekleşmiş; bu da, 1992 yılında şeker oranının daha yüksek olmasında etkili olmuştur. Ayrıca, yetiştirme süresinde en yüksek sıcaklık ortalamasının 1992 yılında şeker birikimine imkan sağlayacak sınırlar içinde, 1993 yılına göre, 1.1 °C daha düşük olması da, bu yılda, şeker oranının daha yüksek olmasına neden olmuştur. Şeker oranı ile hava sıcaklığı arasındaki bu ilişki, benzer şekilde JHONSON vd (1971) ve ORAL (1979) tarafından da ifade edilmiştir. Artan azot seviyeleri, beklenene uygun olarak, her iki deneme yılında da ham şeker oranını önemli derecede düşürmüştür (Tablo 4.19). LOUE (1987), azotun ham şeker oranı üzerindeki bu olumsuz etkisinin, artan azot miktarlarıyla, fotosentezle üretilen ve köklerde birikmesi gereken şekerin, yaprak gelişiminde kullanımını teşvik edilmesinden kaynaklandığını bildirmektedir. Ancak, azotun şeker oranını düşürücü etkisi 1993 yılında 8 kg N/da seviyesinden sonra ortaya çıkmış; 1993 yılında, en yüksek ham şeker oranı ortalaması bu azot seviyesinde tesbit edilmiştir (Tablo 4.20). Bu durum, azotun şeker sentezinde rol almasından kaynaklanmaktadır (JHONSON vd 1971). Şöyle ki, 1992 yılındaki organik madde ve azot içeriği çok düşük topraklarda (Tablo 3.1), azot belli seviyeye kadar şeker sentezi için kullanılmış; bundan sonraki artan azot seviyeleri ise şeker oranının düşmesine neden olmuştur. 1993 yılında azotun şeker oranı üzerine kuadratik etkisinin önemli bulunması da (Ek-Tablo 3), bu durumun göstergesi olmuş ve ANDERSON ve PETERSON (1988)'in bulgularıyla aynı yönde olmuştur. DEMİRER vd (1994a)'de azotun 16 kg N/da seviyesine kadar şeker oranını artırdığını, düşüşün ise bu seviyeden sonra başladığını bildirmektedirler. Van' da yapılan bu çalışmada, azotlu gübrelemenin artan miktarlarına bağlı olarak, ham şeker oranında önemli derecedeki düşüşler ise 16 kg N/da seviyesinden sonra ortaya çıkmıştır

(Tablo 4.20). Bu sonuç, ORAL (1974)'in bulgularıyla aynı, EREL (1980)'in bulgularıyla çok yakın olmuştur. Yüksek azot seviyelerinin, ham şeker oranını düşürücü etkiye sahip olduğu açıkça bilinen bir gerçek olup, bunu doğrulayan araştırmacılardan diğer bazıları da, YAVUZ (1973-a ve 1973-b), O'CONNOR (1983), PRASAD vd (1985), LOUE (1987) LUNNAN vd (1991) ve HERLIHY (1992) olarak gösterilebilir. Yalnız başına fosforlu gübrelemenin, ham şeker oranı üzerine her iki deneme yılında da önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.19). Ham şeker oranı bakımından fosforlu gübre ile ilgili olarak bulunan bu sonuç, YAVUZ (1973-a), HERLIHY (1992) ve DEMİRER vd (1994a)'nin bulgularıyla aynı yönde olmuştur. Potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine önemli etkisi, sadece 1993 yılında görülmüş (Tablo 4.19) olup; bu yılda potasyum, ham şeker oranını artırır yöndeki linear etkisi de önemli bulunmuştur. 1992 yılında ise potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Tablo 4.19). Bunda, 1992 yılı deneme toprağı potasyum içeriğinin (1.16 me/100g) çok yüksek olurken, 1993 yılında yeterli (0.40 me/100g), yani, daha düşük olmasıdır (Tablo 3.1). Böylece, toprak potasyum içeriğinin daha düşük olması ile şeker oranı bakımından potasyumlu gübrelemenin önemi artmıştır. Potasyumlu gübrelemenin şeker oranını artırır yöndeki etkisi HERLIHY (1992) tarafından da bildirilmiştir. LOUE (1987) bu etkinin yüksek azot seviyelerinde daha belirgin olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir. Ham şeker oranı üzerine NxP interaksiyonu, sadece 1993 yılında önemli bulunmuştur (Tablo 4.19). ABBOTT ve NELSON (1988)'in bulgularında da, bu interaksiyonun önemli veya önemsiz bulunması, yıldan yıla değişiklik göstermiştir.

Kuru madde oranı üzerine artan azot seviyelerinin etkisi, 1992 yılında önemsiz, 1993 yılında ise düşürücü yönde ve önemli bulunmuştur (Tablo 4.23). Bu bakımdan bazı araştırmacıların bulgularıda farklı olmuştur. Azotun kuru madde oranı üzerine etkisini, DEMİRER vd (1994a) önemsiz bulurken, LUNNAN vd (1991) önemli bulmuştur. YAVUZ (1976) da, 16 kg N/da seviyesinden sonra artan azot uygulamalarının kuru madde oranını azaltıcı etki yaptığını bildirmiştir.

Azotlu gübrelemenin safiyet üzerine etkisi, 1992 yılında olumlu yönde ve önemli bulunur iken; 1993 yılındaki etkisi önemsiz bulunmuştur. ANDERSON ve PETERSON (1988)' da yıllara göre farklı sonuçlar bulmuşlardır. ESENDAL (1990) ise azotlu gübrelemenin safiyet üzerine önemli etkisinin olmadığını bildirmektedir. Safiyet üzerine NxK interaksiyonu her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur (Tablo 4.27) ve bu sonuç, LOUE (1987)'nin ifadesi ile aynı yönde olmuştur.

VUKOV (1971) ve SMİTH ve MARTİN (1989)'in ifadeleri birleştirildiğinde, fabrikasyonla şeker elde edilmesini olumsuz yönde etkileyen ve şeker pancarı öz suyunda bulunan, şeker dışı maddeler en önemlileri Kül (özellikle K^+ ve Na) ve amino azotu olmaktadır.

Bu çalışmada, kondükdometrik (Elektrik iletkenliğine göre usaredaki alkali metallerin miktarı üzerinden hesaplanan (VUKOV, 1971)) kül oranı, 1992 yılında ve yılların birleşik değerlendirilmesinde, 16 kg N/da 'dan sonraki artan azot seviyelerinde önemli derecede artmıştır (Tablo 4.29, Tablo 4.30). Yıllar ortalamasına göre, uygulanan en son azot seviyesinde (32 kg N/da) kül oranı ortalaması en yüksek (%2.41) olmuştur (Tablo 4.30). ORAL (1974) ve ESENDAL (1990)'ın bulguları da azotun kül oranı üzerine, tesbit edilen bu etkisini doğrulamaktadır.

Amino azotu içeriği, genelde, artan azot seviyelerine paralel bir artış göstermiş ve azotlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.31). Yüksek miktarlardaki azotlu gübre uygulamalarının şeker oranını düşürdüğünün açıkça bilindiği gibi, şeker pancarı öz suyu amino azotu içeriğini artırır yöndeki etkisi de bilinmektedir. Bu durum, ÖZBEK ve ŞIRAY (1970), ORAL (1974), ÖZGÖR (1976), YAVUZ (1976), O'CONNOR (1983), ESENDAL (1990) ve HERLIHY (1992) gibi birçok araştırmacının bulgularıyla da ispatlanmıştır. Yıllar ortalamasına göre, en yüksek amino azotu içeriği ortalaması (2.63 me/100g), en yüksek azot seviyesi uygulamasında (32 kg N/da) belirlenmiş (Tablo 4.32) olup; bu sonuç, ÇELİK ve BAYRAKLI (1994)'ın bulgularıyla benzer olmuştur. Fosforlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte; deneme yılları ortalamasına göre, en düşük amino azotu içeriği ortalama değeri (2.20 me/100g), 16 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübrelemeden elde edilmiştir (Tablo 4.32). Fosforlu gübreleme ile ilgili bu sonuç, ÖZBEK ve ŞIRAY (1971)'in bulgularıyla benzer olmuştur. Potasyumlu gübrelemenin amino azotu içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuş (Tablo 4.31) olup; VUKOV (1971) 'un bildirdiği sonuçla aynı yönde olmuştur. Bununla beraber, her iki deneme yılında da en düşük amino azotu içeriği ortalaması 5 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübrelemede belirlenmiş olup; bu sonuç, LOUE (1987)'nin "potasyumlu gübrelemenin, amino azotu içeriğini düşürerek, kalite üzerine olumlu yönde etki ettiği" görüşüne, kısmen uygunluk göstermektedir.

Şeker pancarı öz suyunun K^+ içeriği üzerine, sadece potasyumlu gübrelemenin önemli etkisi olmuş (Tablo 4.35) ve potasyumlu gübreleme öz suyu potasyum (K^+) içeriğini artırmıştır (Tablo 4.36). Potasyumlu gübrelemenin kalite üzerine bu bakımdan olumsuz etkisi LOUE (1987) tarafından da bildirilmiştir.

6. SONUÇLAR

Van ekolojik koşullarında artan seviyelerde uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin, şeker pancarında verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın, yetiştirici, fabrikasyon tekniği ve ülke ekonomisi bakımından önemli görülen bazı sonuçları, aşağıdaki gibi sunulmuştur.

6.1. Verim sonuçları

6.1.1. Kök-gövdesi verimi

Kök-gövdesi verimi bakımından azotlu gübrelemenin etkisi incelendiğinde; denemenin yapıldığı 1992 ve 1993 yılları ve bu yılların ortalamasında, en yüksek kök-gövdesi verimi ortalama değerleri (sırasıyla, 6002, 4792 ve 5428 kg/da), 32 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edildiği görülmektedir. Ancak, bu 32 kg N/da ortalamaları ile, 1992 yılında 16 kg N/da seviyesi ortalaması (5692 kg/da) ve yıllar ortalamasında 24 kg N/da seviyesi ortalaması (5205 kg/da) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 1993 yılında ise 24 kg N/da seviyesine kadar, artan azot uygulamaları kök-gövdesi verimini önemli ölçüde artırmıştır. Buna göre, Van'da, tohum ekiminin zamanında (Nisan ayı ikinci yarısı) yapılabildiği benzer topraklarda, 16 kg N/da seviyesinden daha yüksek miktarlardaki azotlu gübreleme kök-gövdesi veriminde önemli bir artış sağlamayacaktır. Tohum ekiminde geç kalındığında ve azotça çok fakir topraklarda ise azotlu gübre miktarının 32 kg N/da seviyesine kadar artırılması kök-gövdesi veriminde önemli artışlar sağlayabilecektir.

Artan seviyelerde uygulanan fosforlu gübrelemenin, kök-gövdesi verimine etkisi önemli olmuştur. Diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek kök-gövdesi verimi, 1992 yılında 24 kg P_2O_5 /kg seviyesindeki (5555 kg/da), 1993 yılında 16 kg P_2O_5 seviyesindeki (4037 kg/da), bu yılların ortalamasında da 24 kg P_2O_5 seviyesindeki (4779 kg/da) fosforlu gübrelemeden elde edilmiştir. Deneme yılları ortalaması göz önüne alındığında, en yüksek kök-gövdesi ortalaması ile, 16 kg P_2O_5 seviyesindeki gübreleme ortalaması (4717 kg/da) arasındaki fark önemsiz olmuştur. Buna göre, 16 kg P_2O_5 seviyesinden daha yüksek miktarlardaki fosforlu gübreleme kök-gövdesi veriminde önemli bir artış sağlamayacaktır.

Potasyumlu gübrelemenin, diğer faktörlerin ortalaması olarak, 1992 yılında 5 kg K_2O_5 seviyesi, en yüksek kök-gövdesi verimini sağlamış; 1993 yılında ortalamalar arasındaki fark önemsiz olmakla birlikte en yüksek kök-gövdesi verimi 10 kg K_2O /da seviyesinden elde edilmiştir. Yıllar ortalamasında ise, aralarındaki fark önemsiz olan en

yüksek kök-gövdesi ortalama verimleri (4614 ve 4658 kg/da), 5 ve 10 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübrelemeden sağlanmıştır. Buna göre, yüksek kök-gövdesi verimi sağlayabilmek için 5 kg K_2O /da seviyesine eşdeğer miktarda potasyumlu gübre uygulaması gerekebilmektedir.

6.1.2. Ham şeker verimi

Ham şeker verimi bakımından, azotlu gübrelemenin etkisi incelendiğinde; diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek ham şeker verimi değerlerinin, 1992 yılında 24 kg N/da seviyesindeki (1152 kg/da); 1993 yılı ve yılların ortalamasında 32 kg/da seviyesindeki (855 ve 998 kg/da) azotlu gübrelemelerden elde edildiği görülmektedir. Ancak, bu en yüksek ortalamalar ile; 1992 yılında ve yıllar ortalamasında 16 kg N/da seviyesindeki, 1993 yılında da 24 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme ortalamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Buna göre, ham şeker verimi bakımından 16 kg N/da seviyesinden daha yüksek miktarlardaki azotlu gübrelemelerden, ham şeker veriminde, her zaman, önemli bir artış sağlanması beklenemeyecektir. Ancak, ekimde geç kalındığında ve azotça çok fakir topraklarda azotlu gübre miktarının, 24 kg N/da seviyesine çıkarılması da uygun görülmektedir.

Fosforlu gübre seviyelerinin de ham şeker verimi üzerine önemli etkileri bulunmaktadır. 1992 yılında ve yıllar ortalamasında en yüksek ham şeker verimlerinin elde edildiği, 16 ve 24 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübreleme ortalamaları (1040 ve 1069 kg/da) arasındaki fark önemsiz olmuştur. 1993 yılında da en yüksek ham şeker verimi 16 kg N/da seviyesindeki fosforlu gübrelemeden elde edilmiştir. Buna göre, 16 kg P_2O_5 seviyesinden daha fazla miktarlarda uygulanan fosforlu gübrelemelerden, önemli derecede ham şeker verimi artışı beklenemeyecektir.

Ham şeker verimi bakımından, potasyumlu gübrelerin 5 ve 10 kg K_2O /da seviyelerinin ortalamaları (1992 yılında 1047 ve 1032 kg/da; 1993 yılında 702 ve 730 kg/da; yıllar ortalamasında 868 ve 875 kg/da) arasındaki fark önemsiz olur iken; hiç potasyum uygulanmaması, bunlardan önemli derecede düşük ham şeker verimi ortalaması (1992 yılında 986 kg/da; 1993 yılında 673 kg/da ve yıllar ortalamasında 823 kg/da) ile sonuçlanmıştır. Buna göre, yüksek ham şeker verimi elde edebilmek için 5 kg/da seviyesine eşdeğer miktarda potasyumlu gübreleme gerekli olabilmektedir.

6.1.3. Arıtılmış şeker verimi

Sadece 1993 yılında incelenen arıtılmış şeker verimi, diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek değere (760 kg/da) 32 kg N/da seviyesindeki azotlu

gübrelemede ulaşmıştır. Ancak, bu en yüksek ortalama ile, 24 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edilen ortalama (738 kg/da) arasındaki fark önemsiz olmuştur. Bu nedenle, 24 kg N/da seviyesinden daha yüksek miktarlardaki azotlu gübrelemelerin, arıtılmış şeker veriminde önemli bir artış sağlaması beklenmemelidir.

Artan seviyelerdeki fosfor uygulamalarında, en yüksek arıtılmış şeker verimi ortalaması (662 kg/da) ile 16 kg P_2O_5 seviyesindeki gübrelemeden elde edilmiş olup; bundan daha yüksek miktarlardaki fosforlu gübre uygulamaları, arıtılmış şeker veriminde artış sağlamamıştır.

Potasyum seviyelerindeki artışla birlikte, arıtılmış şeker verimi ortalama değerleri de artmış; ancak, 0, 5 ve 10 kg K_2O /da seviyesinde uygulanan gübreleme ortalamaları (sırasıyla, 607, 629 ve 653 kg/da) arasındaki fark önemsiz olmuştur. Bu nedenle, benzer şartlarda, arıtılmış şeker verimi bakımından, potasyumlu gübrelemeye gerek görülmemektedir.

6.2. Kalite özellikleri sonuçları

6.2.1. Ham şeker ve arıtılmış şeker oranı

Farklı seviyelerde azotlu gübre uygulamalarında, en yüksek ham şeker oranı ortalaması, 1992 yılında hiç azot uygulanmaması durumunda (%19.8) tesbit edilmiş; bunu, aralarındaki farkın önemsiz olduğu 8 kg N/da ve 16 kg N/da seviyesi ortalamaları (%19.5 ve %19.4) izlemiştir. 1993 yılında ve deneme yılları ortalamasında ise, en yüksek ham şeker oranı ortalamaları (%18.8 ve 19.1) 8 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edilmiş; bunu, aralarındaki fark önemsiz olarak 16 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme ortalamaları (%18.4 ve 18.9) izlemiştir. Buna göre, 16 kg N/da seviyesine kadar artan azot seviyeleri, ham şeker oranında önemli derecede düşüşe sebep olmamaktadır.

Artan seviyeledeki fosfor uygulamalarının ham şeker oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Diğer faktörlerin ve yılların ortalaması olarak, 0, 8, 16 ve 24 kg P_2O_5 /da seviyelerindeki fosforlu gübreleme ortalamaları %18.8 ile %18.9 arasında olmuştur. Buna göre, ham şeker oranındaki değişim bakımından, uygulanacak fosforlu gübre miktarını sınırlandırmak veya artırmak gibi bir durum söz konusu olmamaktadır.

Potasyumlu gübrelemenin de ham şeker oranı üzerine etkisi önemli olmamıştır. Diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek ham şeker oranı, 1992 yılında %19.5 ile 5 kg K_2O seviyesindeki, 1993 yılında %18.4 ile 10 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübrelemelerde belirlenmiş ve 1993 yılındaki bu en yüksek ortalama hiç potasyum uygulanmaması ortalaması (%18.0) ile önemli derecede farklı olmuştur. Ancak,

deneme yılları ortalaması göz önüne alındığında, potasyumlu gübrelemenin ham şeker oranını artırır yönündeki bu etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

En yüksek artırılmış şeker oranı ortalaması, %16.9 ile 8 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemede tesbit edilmiş; bunu, aralarındaki fark önemsiz olan, %16.5 'lik değer ile 16 kg N/da seviyesindeki azotlu gübreleme ortalaması izlemiştir. Hiç azot uygulanmaması ile 16 kg N/da seviyesinden daha yüksek miktarlardaki azotlu gübreleme artırılmış şeker oranında önemli derecede düşüşe neden olmuştur.

Artan miktarlarda uygulanan fosforlu ve potasyumlu gübrelerin, artırılmış şeker oranı üzerine önemli bir etkileri bulunmamaktadır.

6.2.2. Kül oranı ve amino azotu içeriği

Kül oranı bakımından, azot seviyeleri ortalamaları arasındaki fark, 1992 yılında önemsiz olmuş; 1993 yılında ise 32 kg N/da seviyesi, kül oranını, diğer azot uygulamalarına göre önemli derecede artırmıştır. Deneme yılları göz önüne alındığında, 0, 8 ve 16 kg N/da şeklinde artan azot seviyelerinin (bu seviyelerin kül oranı sırasıyla, %2.26, 2.27 ve 2.28) kül oranına etkileri önemsiz olurken; 24 ve 32 kg N/da seviyesindeki (bu seviyelerin kül oranı sırasıyla, %2.38 ve 2.41) azotlu gübrelemeler kül oranını önemli ölçüde artırmaktadır.

Artan miktarlarda uygulanan fosfor ve potasyumlu gübrelemelerin, kül oranı üzerine önemli derecede etkileri olmamıştır.

Kül gibi fabrikasyonda şekerin kristalize olmasını engelleyen amino azotu içeriği, diğer faktörlerin ortalaması olarak, en düşük, 1992 yılında 157 me/100g ile hiç azot uygulanmadığında; 1993 yılında ve yılların ortalamasında sırasıyla, 2.37 ve 2.03 me/100g ile 8 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemede tesbit edilmiştir. Buna göre, 8 kg N/da seviyesinden sonra artan azot uygulamaları amino azotu içeriğini de artırmakta; 1992 yılında 16 kg N/da, 1993 yılında 24 kg N/da seviyesinden sonraki azot artışlarına paralel olarak, amino azotu içeriği de önemli derecede artmaktadır.

Amino azotu içeriği üzerine fosforlu gübre uygulamalarının etkisi ise 1992 yılında kendini göstermiş ve bu yılda, en düşük amino azotu içeriği (1.64 me/100g) 16 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübreleme tesbit edilmiştir. 0, 8, 16 ve 24 kg P_2O_5 /da seviyesindeki gübreleme ortalamaları arasındaki fark önemsiz olmakla birlikte; 1993 yılında en düşük amino azotu içeriği (2.57 me/100g) 8 kg P_2O_5 /da seviyesindeki, yılların ortalamasında ise yine 16 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübrelemelerde tesbit edilmiştir.

Potasyumlu gübrelemenin, amino azotu içeriği üzerine önemli bir etkisi olmamakla birlikte; 1992 ve 1993 yılında ve yılların ortalamasında en düşük amino

azotu içeriği ortalamaları (sırasıyla, 1.90, 2.59 ve 2.24 me/100g) 5 kg K_2O seviyesindeki potasyumlu gübrelemede tesbit edilmiştir.

Buna göre, genel olarak kalite özellikleri için, en uygun azot, fosfor ve potasyum seviyelerinin 8 kg N/da ve 16 kg P_2O_5 /da ve 5 kg K_2O olduğu; 16 kg N/da seviyesine kadar olan azot ve yine 16 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu ve 5 kg K_2O /da seviyesindeki potasyumlu gübrelemenin, önemli verim artışları sağlarken, şeker pancarı kalitesinde önemli derecede olumsuzluğa sebep olmayacağı ortaya çıkmaktadır.



7. ÖZET

Artan miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin, şeker pancarının verim ve kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma; Van ilinde, regosol büyük toprak gurubuna giren, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü arazisinde; 1992 ve 1993 yıllarında, iki yıl tekrarlanan tarla denemesi şeklinde yürütülmüştür.

Denemede, azotun 0, 8, 16, 24 ve 32 kg N/da; fosforun 0, 8, 16 ve 24 kg P₂O₅/da; potasyumun 0, 5 ve 10 kg K₂O/da seviyeleri gübre faktörleri olarak seçilmiş ve bu seviyelerin oluşturduğu, 60 gübre kombinasyonu deneme konularını oluşturmuştur. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre, 5x4x3 faktöriyel düzende ve 4 tekrarlamalı tarla denemesi planında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, genelde, deneme yılları ortalama sonuçlarına göre; yıllar arasında önemli farklılıklar olduğunda ise bu farklılık üzerinde durularak, aşağıda olduğu gibi özetlenmiştir.

A. Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarında fenolojik ve morfolojik özellikler üzerine etkileri.

1. Tüm deneme alanında, fide çıkışı, 1992 yılında 13 günde, 1993 yılında 18 günde tamamlanmıştır.

2. Şeker pancarı kök-gövdesi verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebilen, birinci yılda tohumla kalkma üzerine azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin önemli bir etkisi olmamıştır.

3. Çatallı kök-gövdesi oranı üzerine azotun etkisi artırır yönde olmuş ve önemli bulunmuştur. Fosfor ve potasyumun etkileri ise önemli bulunmamıştır.

4. Kök-gövdesi çapı, artan azot seviyelerine paralel olarak, önemli derecede artmış; fosfor ve potasyumun bu yöndeki etkileri ise önemsiz olmuştur.

5. Kök-gövdesi uzunluğu üzerine azotun etkisi, her iki deneme yılında da olumlu yönde olmuş; ancak, bu etki azotça çok fakir toprak yapısı söz konusu olduğunda (1993 deneme yılı toprağı), önemli olmuştur. Fosforun etkisi de benzer olup, sadece 1993 yılında önemli bulunmuştur. Potasyumlu gübrelemenin kök-gövdesi uzunluğu üzerine etkileri önemsiz olmuştur.

6. Yaprak sayısı, artırarak uygulanan azot seviyelerine bağlı olarak artmış, en son azot seviyelerinde en yüksek değere ulaşmıştır. Fosforun yaprak sayısına etkisi ise olumsuz (azaltıcı) yönde olmuştur. Potasyumlu gübrelemenin yaprak sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

B. Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarında verim üzerine etkileri.

1. Kök-gövdesi verimi, genel olarak, uygulanan azot seviyeleriyle aynı yönde değişim göstermiştir. 1992 yılında 16 kg N/da seviyesi ortalaması (5692 kg/da) ile 32 kg N/da ortalaması (6002 kg/da) arasındaki fark önemsiz bulunmuş iken; 1993 yılında azotça çok fakir toprak yapısında, en yüksek azot seviyesi (32 kg N/da), en yüksek kök-gövdesi ortalama verimini (4792 kg/da) sağlamış ve diğer azot seviyesi ortalamalarından önemli derecede farklı bulunmuştur. Fosforlu gübrelemenin de kök-gövdesi verimine etkisi önemli bulunmuş; aralarındaki fark önemli bulunmayan en yüksek kök-gövdesi verimi ortalmaları, hem 1992 yılında (5347 ve 5555 kg/da), hem de 1993 yılında (4037 ve 4002 kg/da) 16 ve 24 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübrelemelerden elde edilmiştir. Potasyumlu gübreleme de, potasyum verilmemesi durumuna göre, önemli derecede kök-gövdesi verimi artışı sağlamıştır. Deneme yılları ortalamasına göre, en yüksek kök-gövdesi verimi (6090 kg/da) 24 kg N/da azotlu, 24 kg P_2O_5 /da fosforlu ve 5 kg K_2O /da potasyumlu gübre seviyesi kombinasyonundan sağlanmıştır. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek kök-gövdesi verimini sağlayacak (doğal optimum) gübre seviyeleri, azot için 31 kg N/da, fosfor için 39 kg P_2O_5 /da, potasyum için 10 kg K_2O /da olarak

2. Artan seviyelerde uygulanan azot, ham şeker verimini de artırmıştır. Diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek ham şeker verimi, 1992 yılında 24 kg N/da seviyesinde (1152 kg/da); 1993 yılında 32 kg N/da seviyesinde (855 kg/da) uygulanan azotlu gübrelemelerden elde edilmiştir. Ancak, bu ortalamalarla, 1992 yılında 16 kgN/da, 1993 yılında 24 kgN/da seviyesi ortalamaları (sırasıyla, 1106 ve 818 kg/da) arasındaki fark önemli olmamıştır. Fosforun da ham şeker verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Deneme yıllarının birlikte değerlendirilmesinde, en yüksek ham şeker verimi ortalaması (900 kg/da) 24 kg P_2O_5 /da seviyesindeki fosforlu gübrelemeden sağlanmış; 16 kg P_2O_5 /da seviyesi ortalamasıyla (889 kg/da) aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Potasyumlu gübreleme ham şeker verimini önemli derecede artırmıştır. Yılların ve diğer faktörlerin ortalaması olarak, 10 kg K_2O /da seviyesinde potasyum uygulandığında en yüksek ham şeker verimi (875 kg/da) elde edilmiş; ancak, bununla da 5 kg K_2O /da ortalaması (868 kg/da) arasında ki fark önemli bulunmamıştır. Deneme yıllarının ortalaması olarak, en yüksek ham şeker verimi (1194 kg/da) 24 kg N/da azot, 24 kg P_2O_5 /da fosfor ve 5 kg K_2O /da potasyum seviyelerindeki gübre kombinasyonundan elde edilmiştir.

3. Diğer faktörlerin ortalaması olarak, azotun en yüksek seviyesine (32 kg N/da) kadar; fosforun 16 kg P_2O_5 /da seviyesine kadar olan azotlu ve fosforlu gübrelemeler, artırılmış şeker verimini en yüksek değerlere ulaştırmışlardır. Ancak, artırılmış şeker

verimi bakımından, azotun 24 kg N/da seviyesi ile 32 kg N/da seviyesi arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Potasyumun arıtılmış şeker verimi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

4. Yaprak+baş verimi, azot seviyelerindeki artışa bağlı olarak olumlu yönde değişim göstermiştir. 1992 ve 1993 yıllarında ve bu yılların birlikte değerlendirilmesinde, en yüksek yaprak+baş verimi ortalmaları (sırasıyla, 2087, 2436 ve 2261 kg/da), 32 kg N/da seviyesindeki azotlu gübrelemeden elde edilmiştir. Deneme yıllarının ve diğer faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek yaprak+baş verimini (1957 kg/da) sağlayan fosfor seviyesi 16 kg P_2O_5 /da olmuştur. Potasyumun yaprak+baş verimine etkisi önemsiz bulunmuştur.

C. Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarında **kalite özellikleri** üzerine etkileri.

1. Ham şeker oranındaki değişim, genelde, artan azotlu gübre miktarları ile aksi yönde bir seyir izlemiştir. 1992 yılında ve yılların birlikte değerlendirilmesinde, en yüksek (%18.8 ve 19.1) ortalama ham şeker oranına, 8 kg N/da seviyesinde ulaşılmıştır. Fosforlu gübrelemenin ham şeker oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Potasyumlu gübrelemenin, gübresize göre ham şeker oranındaki sağladığı artış 1992 yılında, daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

2. Arıtılmış şeker oranı da 8 kg N/da seviyesinde en yüksek (%16.9) olmuş; bundan sonra artırılan azot seviyeleri, arıtılmış şeker oranını düşürmüştür. Fosforun arıtılmış şeker oranı üzerine etkisi önemsiz olmuş; potasyumlu gübrelemenin arıtılmış şeker oranını artırır yöndeki etkisi de önemli bulunmamıştır.

3. Kuru madde oranı bakımından, sadece 1993 yılında %23.3 ortalama ile 8 ve 16 kg N/da azot seviyeleri, diğer azot seviyelerinden önemli derecede farklı olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerine etkileri önemsiz olmuştur.

4. Çözünabilir şeker oranı üzerine esas olarak azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin etkisi önemsiz bulunmuştur. 1993 yılında bu bakımdan, en yüksek ortalamanın belirlendiği 8 kg N/da seviyesi, diğer azot seviyelerinden önemli derecede farklılık göstermiştir. Yılların birlikte değerlendirilmesinde de 24 kg P_2O_5 /da fosfor seviyesi ortalaması (%20.1) diğer fosfor uygulamaları ortalamalarından önemli derecede farklı bulunmuştur.

5. Artan miktarlarda uygulanan azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelemelerin, **safiyet** üzerine etkileri önemli olmamıştır.

6. Azotlu gübrelemenin kl oranını artırır yöndeki etkisi, 16 kg N/da 'dan sonraki artan azot seviyelerinde önem kazanmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin kül oranı üzerine önemli bir etkileri olmamıştır.

7. Amino azotu içeriği üzerine, azotlu gübrelemenin, artırır yöndeki etkisi de 16 kg N/da seviyesinden sonra önemli olmuştur. Fosforlu ve potasyumlu gübre uygulamalarının amino azotu içeriği üzerine etkileri ise önemli bulunmamıştır.

8. şeker pancarı kök-gövdesi potasyum içeriği üzerine, sadece potasyumlu gübrelemenin, artırır yöndeki etkisi önemli bulunmuş; azotlu ve fosforlu gübrelemenin etkileri önemsiz olmuştur.

9. Sodyum içeriği üzerine, sadece fosforlu gübrelemenin önemli etkisi olmuş; fosfor uygulanmamasına göre, fosforlu gübre uygulamaları sodyum içeriğini önemli derecede artırmıştır. Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin sodyum içeriği üzerine önemli bir etkileri olmamıştır.



8. SUMMARY

This study was carried out to determine the increasing amount of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the yield and quality of sugar beet in Yüzüncü Yıl University experiment fields in 1992 and 1993 production years.

In the experiment, the levels of 0, 8, 16, 24 and 32 kg N/da for nitrogen; 0, 8, 16 and 24 kg P₂O₅/da for phosphorus; 0, 5 and 10 kg K₂O/da for potassium were selected as fertilizer factors and 60 fertilizers combination consisted the experiment matters.

In the research, randomised block design, 5x4x3 factorial system with 4 replications field experiment plan was used.

The results obtained from this study were given according to average results of the two years of experiment period; when important differences exist between the years, this differences is taken into account.

A. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on phenological and morphological characteristics of sugar beet were found as follows:

1. The seedling emergence was completed within 13 and 18 days in 1992 and 1993 respectively.

2. Nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the bolting which effect the yield and quality negatively were not significant.

3. The nitrogen increased the forked root percentage and its effect was significant. The effect of phosphorus and potassium was not significant.

4. Root diameter increased significant proportion to increasing nitrogen levels. The effect of phosphorus and potassium were insignificant.

5. The effect of nitrogen on root length was positive in two experiment years. But, this effect was significant in the soils with low nitrogen (experiment soil of 1993). The effect of phosphorus was similar to that. The effect of potassium fertilizers on root length was not significant.

6. Leaf number increased by depending on the increased nitrogen levels and reached the highest value in the application of 32 kg N/da. The effect of phosphorus on the leaf number was negative. The effect of potassium fertilizers on leaf number was not significant.

B. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the yields of sugar beet:

1. Root yield changed, generally, in the same direction with nitrogen levels applied. The differences between 16 kg N/da (average 5692 kg/da) and 32 kg/da (average 6002 kg/da) were insignificant in 1992. The highest nitrogen level (32 kg N/da) provided the highest average root yield (4792 kg/da) and was different significant from average root yield obtained the other nitrogen levels in 1993. The effect of phosphorus fertilizers on the root yield was significant. The highest root yield was obtained from 16 and 24 kg P_2O_5 /da levels in both 1992 and 1993. And the differences between there averages were not significant. The effect potassium fertilizer increased root yield significantly. According to average of expriment years, the highest root yield (6090 kg/da) were obtained from 24 kg N/da, 24 kg P_2O_5 /da and 5 kg K_2O /da fertilizers levels combination. According to 2 years averages; the optimum fertilizer levels, which provide the highest root yield were 31 kg N/da, 39 kg P_2O_5 /da and 10 kg K_2O /da for nitrogen, phosphorus, and potassium respectively.

2. The increasing nitrogen applied increased the sugar yield. As the average of the other factors the highest sugar yield was obtained from 24 kg N/da (1152 kg/da) and 32 kg N/da (855 kg/da) fertilizer levels in 1992 and 1993 respectively. However, differences was not significant among the applications of 24 kg N/da, 16 kg N/da in 1992 and 32 kg N/da, 24 kg N/da in 1993. Evaluating the experiment years together; the highest sugar yield average (900 kg/da) was obtained from 24 kg P_2O_5 /da phosphorus fertilizer level, but it was found that differences between the averages of 24 kg P_2O_5 /da and 16 kg P_2O_5 /da application were not significant. Potassium fertilizer increased sugar yield significantly. As the average of the years and the other factors, the highest sugar yields (875 and 868 kg/da) were obtained from 10 and 5 kg K_2O /da potassium fertilizer level. Nevertheless, the differences between the averages of those two applications were not significant. As the average pf experiment years, the highest sugar yield (1194 kg/da) was obtained from 24 kg N/da nitrogen, 24 kg P_2O_5 /da phosphorus and 5 kg K_2O /da potassium fertilizers levels combination.

3. As the average of the other factors, extractable sugar yield was highest level in 32 kg N/da nitrogen and 16 kg P_2O_5 /da phosphorus fertilizers levels. However, in terms of the extractable sugar yield, the levels if 24 and 32 kg N/da aplication did not show significant differences from each other. The effect of potassium on the extractable sugar yield was not significant. The highest extractable sugar yield (886 kg/da) was obtained from 32 kg N/da, 24 kg P_2O_5 /da and 10 kg K_2O /da fertilizer levels combination.

4. Leaf yield has changed positively in parallel to increasing nitrogen levels. The highest average leaf yield (2087, 2436 and 2261 kg/da for 1992, 1993 and 1992-1993 combination respectively) was obtained from 32 kg N/da nitrogen fertilizer level. As the average of experiment years and the other factors, the highest leaf yield (1957 kg/da) was obtained from 16 kg P_2O_5 /da fertilizer levels. The effect of potassium on the leaf yield was not significant.

C. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the quality characteristics of sugar beet.

1. Generally, sugar content decreased in parallel to increasing nitrogen levels. The highest average sugar content (18.8% in 1992 and 19.1% in 1993) was obtained from 8 kg N/da nitrogen level. The effect of phosphorus fertilizer on the sugar content was insignificant. potassium fertilizers provided on important increase in sugar content in 1992.

2. The highest extractable sugar content (16.9%) was obtained from 8 kg N/da. The higher nitrogen application decreased extractable sugar content. The effect of the phosphorus and potassium on the extractable sugar content was not significant.

3. With respect to dry matter content 8 and 16 kg N/da fertilizer levels (average 23.3%) was different significantly from other nitrogen level. The effect of phosphorus and potassium on the dry matter content was not significant.

4. The effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer on the juice sugar content was mainly not significant. 8 kg N/da level, which provided the highest average, was different significantly from the other nitrogen level in 1993. 24 kg P_2O_5 /da phosphorus average (20.0%) was different significantly from the others applications.

5. The effects of the increasing nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers application on the purity were not significant.

6. Nitrogen fertilizer increased ash content. The effect of nitrogen fertilizer was significant after 16 kg N/da level. The effect of phosphorus and potassium was not significant on the ash content.

7. Nitrogen fertilizer increased amino-N content. The effect of nitrogen fertilizer was significant after 16 kg N/da level. The effect of phosphorus and potassium was not significant on the amino-N content.

8. Potassium fertilizers increased juice K content significantly. The effects of nitrogen and phosphorus fertilizers on the juice K content were not significant.

9. The effect of phosphorus fertilizers on the Na content was significant. Phosphorus fertilizers application increased Na content. The effect of nitrogen and potassium fertilizers on the juice Na content were not significant.

KAYNAKLAR

- Abbott, J. L., Nelson, J. M., 1983. Phosphorus Fertilization and Sugar Yields of Fall Planted Sugarbeets. *Agronomy Journal*, Vol.:75, N.:2, s:185-188.
- Açıkgöz, N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 478, Bornova-İzmir.
- Akgün, A., 1980. Organik Kökenli Kireç Fosfor İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, C:30, Fasükül No:3-4, Ankara.
- Akoğlu, S., 1982. Laboratuvar Şefleri Simpozyumu Notları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü, Etimesgut-Ankara.
- Akoğlu, S., 1984. Laboratuvar Uzmanları Simpozyumu Notları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü, Etimesgut-Ankara.
- Aksöz, İ., 1967. Zirai Ekonomiye Giriş. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 50, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi, No. 10
- Anderson, F. N., Peterson G. A., 1988. Effect of Incrementing Nitrogen Application on Sucrose Yield of Sugarbeet. *Agronomy Journal*, V: 80, N: 5, s:709-712.
- Anonim, 1978. Laboratuvar Mühendisleri Simpozyumu Notları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü, Etimesgut-Ankara.
- Anonim, 1971. Vangölü Havzası Toprakları. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Toprak-Su Genel Müdürlüğü Yayınları: 281, Köyişleri Bakanlığı Yayınları: 197, Raporlar Serisi: 67, Ankara.
- Anonim, 1987. Van İli Verimlilik Envanteri ve Gübre ihtiyaç raporu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Tovep Yayın No: 46, Ankara.
- Anonim, 1992 a. Şeker Sanayii İstatistikleri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü Araşt. Plan. ve Koord. Daire Başk. İst. Md., Ankara.
- Anonim, 1992 b 1991 Yılı Faaliyet Raporu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1993. Tarım Raporu 1992. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü yayın no: 1633, Ankara.
- Arslan, İ., 1987. İklim Faktörlerinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Şeker Pancarında Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi, I. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. T.Ş.F. A.Ş., Etimesgut-Ankara.

- Arslan, N., Gürbüz, B., 1994. Dünya Şeker Pancarı Gübrelemesinde Son Yıllardaki Gelişmeler. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu II. Gübreleme ve Sulama, s: 11-17, Konya.
- Atalay, İ. Z., 1987. Gediz Havzası Kolluviyal Topraklarının Besin Elementi Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 1, Bornova.
- Çelik, S., Bayraklı, F., 1994. Yozgat Yöresinde Şeker Pancarının Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği, Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkileri. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, s: 52-67, Konya.
- Demirer, T., Brohi, A. R., Koç, H., Karaman, M. R., 1994 a. Değişik Azot ve Fosfor Dozlarının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, 6-7 Mayıs 1994, Konya.
- Demirer, T., Brohi, A. R., Koç, H., 1994 b. İki Ayrı Lokasyon ve Zamanda Uygulanan Fosforlu Gübrenin Şeker Pancarında Verim ve Diğer Özelliklerine Etkisi. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, 6-7 Mayıs 1994, Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Er, C. ve Yıldız, M., 1994. Şeker Pancarında Beslenme ve Kalite ilişkileri. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu II. Gübreleme ve Sulama, s: 125-131, Konya.
- Erel, K., 1980. Azot ve Potasyum Gübrelemesinin Şeker Pancarında Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, sayı: 4.
- Erjala, M., 1991. One Pass Method-the effect on the quantity, quality and profitability of sugar beet yield. 54th winter congress, International Institute For Sugar Beet Resharc.
- Esendal, E., 1990. Çarşamba Ovasında Şeker Pancarının Verimi ve Kalitesine Değişik Azotlu Gübrelerin Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No.: 61, Samsun.
- Gülser, F., Karaçal, İ., 1992. Van Gölü Havzası Büyük Toprak Guruplarının Verimlilik Durumları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Güner, V., 1968. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarının Fosfor ve Potasyum İçeriklerini Belirlemeye Yarayan Bazı Kimyasal Laboratuvar Metotlarının Neubauer

- Metodu ile Mukayesesine Dair Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayın No: 13, Bornova.
- Güngör, Y., Yıldırım, O., 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları:1155, Ders Kitabı:325, Ankara.
- Harry, J. M., 1989. Effects of nitrogen, Boron and Potassium on Boron Deficiency, Leaf Mineral concentrations, and yield of Table beets (*Beta vulgaris* L.). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 20 (3 & 4), 291-303.
- Herlihy, M., 1992. Effects of N, P and K on Yield and Qualiyy of Sugar Beet. *Irish Journal of Agricultural and Food Reshac* 31:35-49.
- İlbaş, A. İ., 1991. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- İlisulu, K., 1986. Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yay. 906, Ankara.
- İnan, H., Er. C., 1988. Değişik İklim Bölgelerinde Bitki Sıklığı ve Hasat Zamanının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- İncekara, F., 1965. Endüstri Bitkileri ve Islahı Cilt: 3, Nişasta-Şeker Bitkileri ve Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 101, İzmir.
- Jhonson, T.R., Alexander, T.J., Hawkes, R.G., 1971. Advences in Sugarbeet Production: Principles and Practices. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları:900, Uygulama Kılavuzları:214, Ankara.
- Kasap, Y., Kılı, F., 1994. Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Ekim Zamanı x Potasyum İnteraksiyonu. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, 6-7 Mayıs 1994, Konya.
- Kayımoğlu, S., 1973. Türkiye'de Şeker Pancarı Üretiminde Gübrenin Ekonomik Kullanılışı. T.Ş.F. A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı:1.
- Kısaoğlu N., 1987. Yeni Üretim İzni Verilmiş Şeker Pancarı Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Lunnan, T., Skutlaberg, A. and Svads, H. C., 1991. Time of planting, fertilization, plant spacing and transpalanting of sugar beet. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences* s:283-288.
- Loue, A., 1983. Influence of Potassium Fertilizer on the Effects of Nitrogen Fertilizer on Sugar Beet. *Field Crops Abstracts* 037-05558, *Soils and Fertilizers* 047-05191

- Loue, A., 1987. Expeimental Evidence of NxK Interactions. Potassium and Fertilizer Use Efficiency, proceeding of the Workshop on the Role of Potassium in Improving Fertilizer Use Efficiency, NFDC, Islamabad.
- Madanoğlu, K., 1977. Orta Anadolu Koşullarında Şeker Pancarında Azot-Su İlişkileri ve Su Tüketimi. TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 50, Rapor Yayın No: 17, Ankara.
- Nouruzhan, H., 1957. Pancar Şekeri Fabrikası İşletmesinin Kimyasal Kontrolü. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. 46:78, Ankara.
- Oral, E., 1974. Erzurum Ekolojik Şartlarında Sulama ve Azotlu Gübrelemenin İki Şeker Pancarı Tipinde (E ve Polybeta) Bitki Büyümesi, Verim ve Kimyasal Yapıya Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 99, Araştırma No. 59.
- O'Connor, L. J., 1983. Influence of nitrogen fertiliser, plant density, row width and their interactions on sugar-beet yield and quality. Irish Journal of Agricultural Research, 22:2/3, 189-202.
- O'Connor, L. J., 1984. The influence of level of topping, N fertilization, plant denstiy and row width on sugar beet yield and quality, and crown tissue production. Soils and Fertilizers, 047-10125.
- Oral, E., 1979. Şeker Pancarında Çevresel Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 248, Erzurum.
- Özbek, N., Şiray, A., 1970. Sulu ve Kuru Şeker Pancarı Ziraatında Artan Miktarlarda Verilen Azotun Pancarda Zararlı Azot Miktarına Etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları:423, Ankara.
- Özceylan, M. R., Esendal, E., 1986. Samsun'da Yazlık ve Kışlık Ekimin Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı:1, No:1, Samsun.
- Özgör, O. E., 1976. Van Gölü Çevre Ovalarında Azot Gübrelemesi ve Sulama Sayısının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. T.Ş.F. A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı:3
- Özgör, O. E., 1980. Azotun ve Ekim Zamanının Şeker Pancarında Tohuma Kalkmaya Etkisi. T.Ş.F. A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı:4.
- Prasad, U. K., Singh, Y., Sharma, K.L., 1985. Effect of Soil Moisture Regimes and Nitrogen Levels on the Consumptive Use, Soil Moisture Extraction Pattern Water Use Efficiency, Sucrose Content and Yield of Sugar Beet. Indian Journal of Agronomy, 30 (1), 15-22.
- Sezen, Y., 1984. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Ders Notları (Teksir), Erzurum.

- Smith, G. A., and Martin, S. S., 1989. Effects of Selection for Sugarbeet Purity Components on Quality and Sucrose Extractions. Crop Science Vol. 29, s:294-298.
- Şiray, A., 1968. Ankara Şartlarında Sulu Şeker Pancarı Ziraatında Kullanılacak Ticaret Gübrelerinin Çeşit ve Miktarları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları Sayı: 163, Ankara.
- Şiray, A., 1973. Sulu Şatlarda Ahır ve Ticaret Gübrelerinin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 1.
- Şiray, A., 1990. Şeker Pancarı Tarımı. Pankobirlik Yayınları No:2, Ankara.
- Tortopoğlu, A. İ., 1994. Şeker Pancarında Verim ve Kalite İle Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. Mars matbaası, Ankara.
- Vanlı, N., 1976. Şeker Pancarı Tarımında Pancara Verilecek Farklı Azot Miktarı ve Verilme Zamanı ile Sulam Sayısının Verim ve Kaliteye Etkileri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 3.
- Vukov, K., 1971. -İşletme Yöntemlerinin Temeli Olarak-Şeker Pancarının Fizik ve Kimyası. (Alfred FALVAY'ın Almanca çevirisinden Türkçeye çevirenler: Altan ÖZBEK, M. Cesur NUH, Savaş TİTİZ, Çetin AKYAR) Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No. 208, Ankara.
- Yavuz, M. L., 1973 a. Şeker Pancarı N P K Gübre Korelasyon Tarla Denemesi. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 1.
- Yavuz, M. L., 1973 b. 1963-1973 Yıllarında Şeker Pancarında Fosfor Çeşit, Miktar ve Veriliş Zamanı Denemeleri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 1.
- Yavuz, M. L., 1973 c. 1969-1972 Yıllarında Şeker Pancarında Azot Miktarı Artırma Denemeleri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 1.
- Yavuz, M. L., 1976. Amonyum Sülfat ve Amonyum Klorürün Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Sayı: 3.
- Yıldız, N., 1986. Araştırma ve Deneme Metotları Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Teksir, Erzurum.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121 Teknik Yayın No: 56, Ankara.
- Zabunoğlu, S., Karaçal, İ., 1986. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 993, ders kitabı: 293.

Ek-Tablo 1. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının fenolojik ve morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları

N için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Birinci yıl. toh. kalk.		Çatallı kök oranı		Kök-gövdesi çapı		Kök-gövdesi boyu		Yaprak sayısı						
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93			
Regresyon	2	0.72			13.93**	7.48**	10.10**	38.70**	56.81**	90.33**	2.14	9.44**	8.60**	21.38**	41.58**	41.02**
Linear	1	1.31			27.36**	9.03**	19.92**	70.72**	87.03**	149.3**	0.52	14.05**	9.89**	42.53**	77.10**	77.96**
Quadratik	1	0.13			0.50	5.93*	0.28	6.68*	26.59**	31.36**	3.76	4.82*	7.33**	0.23	6.07*	4.11*
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)															
GENEL	239(1) / 479(2)															

P için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Birinci yıl. toh. kalk.		Çatallı kök oranı		Kök-gövdesi çapı		Kök-gövdesi boyu		Yaprak sayısı							
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93				
Regresyon	2	0.75			2.50	0.79	1.71	1.23	0.36	1.05	1.19	2.44	5.93		0.82	0.38	0.49
Linear	1	1.50			1.65	1.48	1.73	2.45	0.42	1.95	2.10	4.74	5.92		0.01	0.62	0.45
Quadratik	1	0.01			3.35	0.10	1.69	0.01	0.30	0.16	0.28	0.14	2.88		1.63	0.15	0.54
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)																
GENEL	239(1) / 479(2)																

K için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Birinci yıl. toh. kalk.		Çatallı kök oranı		Kök-gövdesi çapı		Kök-gövdesi boyu		Yaprak sayısı						
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93			
Regresyon	2	0.94			0.03	0.23	0.03	0.48	0.02	0.25	1.13	0.13	0.60	0.18	1.38	0.95
Linear	1	0.38			0.03	0.06	0.03	0.55	0.04	0.32	0.25	0.25	0.43	0.13	1.96	1.58
Quadratik	1	1.48			0.03	0.40	0.03	0.41	0.01	0.18	2.02	0.01	0.77	0.22	0.80	0.33
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)															
GENEL	239(1) / 479(2)															

* ve ** İşaretili F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

(1) : 1992 ve 1993 yılları regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

(2) : 1992-1993 yılları birleşik regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

Ek-Tablo 2. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının verimleri arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları

N için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kök-gövdesi verimi		Ham şeker verimi		Artılmış şeker verimi		Yaprak+baş verimi	
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993
Regresyon	2	59.33 **	134.37 **	112.54 **	48.06 **	102.93 **	82.44 **	57.97 **	108.00 **
Linear	1	106.99 **	248.67 **	205.86 **	83.92 **	182.16 **	145.00 **	103.79 **	203.18 **
Quadratik	1	11.67 **	20.7 **	19.22 **	12.19 **	23.69 **	19.89 **	12.15 **	12.82 **
Reg.'den ayrış	237(1) / 477(2)								
GENEL	239(1) / 479(2)								

P için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kök-gövdesi verimi		Ham şeker verimi		Artılmış şeker verimi		Yaprak+baş verimi	
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993
Regresyon	2	2.80	2.88	4.19 *	2.19	2.62	3.28 *	5.43 **	1.29
Linear	1	5.59 *	5.36 *	8.27 **	4.37 *	4.86 *	6.46 *	10.70 **	2.50
Quadratik	1	0.01	0.51	0.12	1.24	0.38	0.11	0.16	0.09
Reg.'den ayrış	237(1) / 477(2)								
GENEL	239(1) / 479(2)								

K için regresyon F Değerleri

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kök-gövdesi verimi		Ham şeker verimi		Artılmış şeker verimi		Yaprak+baş verimi	
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993
Regresyon	2	1.13	0.69	1.25	1.20	1.19	1.46	0.77	0.20
Linear	1	1.64	1.37	2.30	1.26	2.39	2.46	1.18	0.32
Quadratik	1	0.62	0.02	0.19	1.13	1.51	0.46	0.37	0.07
Reg.'den ayrış	237(1) / 477(2)								
GENEL	239(1) / 479(2)								

* ve ** İşareti F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

(1) : 1992 ve 1993 yılları regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

(2) : 1992-1993 yılları birleşik regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

Ek-Tablo 3 Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının kalite özellikleri arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları

N için regresyon F Değerleri													
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Ham şeker oranı			Artılmış şeker oranı			Kuru madde oranı			Çözünebilir şeker oranı		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93
Regresyon	2	6.91**	6.27**	8.51**	6.51**			0.57	6.40**	2.76	0.33	2.75	1.36
Linear	1	13.64**	4.62*	12.20**	5.64*			0.16	6.08*	1.79	0.13	0.74	0.01
Quadratik	1	0.17	7.86**	4.82*	7.37**			0.98	6.72**	3.73	0.54	4.76*	2.71
Reg'den ayrış	237(1) / 477(2)												
GENEL	239(1) / 479(2)												
P için regresyon F Değerleri													
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Ham şeker oranı			Artılmış şeker oranı			Kuru madde oranı			Çözünebilir şeker oranı		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93
Regresyon	2	0.76	0.43	0.04	0.12			1.52	2.19	2.35	1.86	1.06	2.31
Linear	1	1.42	0.52	0.02	0.05			0.46	1.36	0.02	0.62	1.26	0.08
Quadratik	1	0.10	0.34	0.06	0.18			2.59	3.02	4.68*	3.65	0.88	4.53*
Reg'den ayrış	237(1) / 477(2)												
GENEL	239(1) / 479(2)												
K için regresyon F Değerleri													
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Ham şeker oranı			Artılmış şeker oranı			Kuru madde oranı			Çözünebilir şeker oranı		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93
Regresyon	2	1.11	2.43	1.35	0.87			0.26	1.61	0.30	0.01	2.23	0.52
Linear	1	0.46	4.36*	1.22	1.62			0.05	3.21	0.26	0.01	4.45*	1.03
Quadratik	1	1.77	0.49	1.48	0.12			0.47	0.01	0.34	0.01	0.01	0.01
Reg'den ayrış	237(1) / 477(2)												
GENEL	239(1) / 479(2)												

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

(1) : 1992 ve 1993 yılları regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

(2) : 1992-1993 yılları birleşik regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

Ek-Tablo 4. Farklı miktarlarda N, P ve K'lu gübre uygulamaları ile şeker pancarının kalite özellikleri (Devamı) arasındaki ilişkiye ait 1992, 1993 yılları ve yılların birleşik regresyon analizi sonuçları

N için regresyon F Değerleri										
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kül oranı		Amino azotu içeriği		Sodyum içeriği		Potasyum içeriği		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	
Regresyon	2	1.10	9.55 **	6.44 **	7.23 **	3.84 *	9.46 **	1.61		0.27
Linear	1	1.65	14.6 **	11.76 **	14.44 **	6.16 *	18.11 **	2.94		0.39
Quadratik	1	0.56	4.5 *	1.12	0.03	1.53	0.81	0.28		0.17
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)									
GENEL	239(1) / 479(2)									
P için regresyon F Değerleri										
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kül oranı		Amino azotu içeriği		Sodyum içeriği		Potasyum içeriği		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	
Regresyon	2	0.94	0.85	0.17	0.59	0.14	0.34	5.19 **		1.16
Linear	1	1.02	1.69	0.13	0.31	0.18	0.45	6.06 *		1.30
Quadratik	1	0.85	0.01	0.22	0.88	0.10	0.22	4.32 *		1.00
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)									
GENEL	239(1) / 479(2)									
K için regresyon F Değerleri										
Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kül oranı		Amino azotu içeriği		Sodyum içeriği		Potasyum içeriği		
		1992	1993	1992-93	1992	1993	1992-93	1992	1993	
Regresyon	2	1.36	0.77	1.51	0.04	0.58	0.23	1.23		4.20 *
Linear	1	0.08	0.88	0.71	0.04	0.66	0.13	2.23		6.44 *
Quadratik	1	2.63	0.66	2.31	0.04	0.51	0.34	0.24		1.97
Reg.'den ayrılış	237(1) / 477(2)									
GENEL	239(1) / 479(2)									

* ve ** İşaretli F değerleri, sırasıyla % 5 ve % 1 ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

(1) : 1992 ve 1993 yılları regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

(2) : 1992-1993 yılları birleşik regresyon analizine ait serbestlik derecelerini göstermektedir.

ÖZGEÇMİŞ

1961 yılında Sorgun'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sorgun'da, lise öğrenimini, Öğretmen Lisesi'nde okuyarak Tokat'ta tamamladı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 1989 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Ekim 1989-Şubat 1991 yılları arasında, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı.

1989 yılından beri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.



1989-1991
YÜZÜNCÜ YIL
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS
ÖĞRENCİSİ
1989-1991