



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KISINTILI SULANAN PATATESİN SU – VERİM İLİŞKİSİ

Serhat AYAS

DOKTORA TEZİ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

BURSA - 2007



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KISINTILI SULANAN PATATESİN SU – VERİM İLİŞKİSİ

Serhat AYAS

Prof. Dr. Abdurrahim KORUKÇU
(Danışman)

DOKTORA TEZİ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

BURSA – 2007

İÇİNDEKİLER	Sayfa
TEZ ONAY SAYFASI	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Patates Bitkisi	5
2.2. Evapotranspirasyon-Verim İlişkisi	11
2.3. Sulama Suyu-Verim İlişkisi	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1. Materyal	26
3.1.1. Araştırma Yeri	26
3.1.2. Toprak Özellikleri	26
3.1.3. Sulama Suyu	26
3.1.4. İklim Özellikleri	26
3.1.5. Bitki Özellikleri	28
3.1.6. Sulama Sistemi	28
3.2. Yöntem	30
3.2.1. Toprak Hazırlığı ve Ekim	30
3.2.2. Gübreleme	30
3.2.3. Araştırma Konuları ve Deneme Deseni	33
3.2.4. Toprak Nemi Gözlemleri	34
3.2.5. Sulama Yöntemi ve Uygulanacak Sulama Suyunun Belirlenmesi	37
3.2.6. Nötronmetre Kalibrasyonu	38

3.2.7. Bitkisel Gözlem ve Ölçümler	41
3.2.7.1. Dekara Yumru Verimi	42
3.2.7.2. Yumru Çapı	42
3.2.7.3. Teksel Yumru Ağırlığı	42
3.2.7.4. Yumru Boyu	42
3.2.7.5. Yumru Kuru Madde Oranı	42
3.2.7.6. Yumru Nişasta Oranı	43
3.2.7.7. Bitki Başına Yumru Adedi	43
3.2.7.8. Bitki Başına Anasap Adedi	43
3.2.7.9. Yumru Kabuk Oranı	44
3.2.7.10. Pazarlanabilir Yumru Oranı	44
3.2.7.11. Bitki Çıkış Oranı	44
3.2.7.12. Bitki Boyu Değerleri	44
3.2.7.13. Bitki Su Tüketimi	44
3.2.8. Bitki Üretim Fonksiyonu	45
3.2.9. İstatistik Analiz Yöntemleri	45
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	46
4.1. Patates Bitkisinin Gelişme Dönemleri	46
4.2. Sulama Suyuna İlişkin Sonuçlar	51
4.3. Bitki Su Tüketimine İlişkin Sonuçlar	63
4.4. Verim ve Verim Ögelerine İlişkin Sonuçlar	66
4.4.1. Dekara Yumru Verimine İlişkin Sonuçlar	66
4.4.2. Yumru Çapına İlişkin Sonuçlar	73
4.4.3. Teksel Yumru Ağırlığına İlişkin Sonuçlar	78
4.4.4. Yumru Boyuna İlişkin Sonuçlar	84
4.4.5. Yumru Kuru Madde Oranına İlişkin Sonuçlar	90
4.4.6. Yumru Nişasta Oranına İlişkin Sonuçlar	97
4.4.7. Bitki Başına Yumru Adedine İlişkin Sonuçlar	103
4.4.8. Bitki Başına Anasap Adedine İlişkin Sonuçlar	109

4.4.9. Yumru Kabuk Oranına İlişkin Sonuçlar	115
4.4.10. Pazarlanabilir Yumru Oranına İlişkin Sonuçlar	121
4.4.11. Bitki Çıkış (Çimlenme) Oranına İlişkin Sonuçlar	127
4.4.12. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Sonuçlar	133
4.4.13. Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri	138
4.4.14. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri	143
4.4.15. Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri	148
4.5. Su – Verim İlişkisi Sonuçları	154
4.5.1. Toplam ve Bireysel Büyüme Dönemleri için Su-Verim İlişkileri	154
KAYNAKLAR	162
EKLER	176
TEŞEKKÜR	239
ÖZGEÇMİŞ	240

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3. 1. Deneme Konularının Tarlada Yerleşim Konumları	31
Şekil 3. 2. Bir Deneme Parselinin Ayrıntılı Görünümü	32
Şekil 3. 3. Parsellerden Alınan Toprak Örneklerinin Nem İçeriğinin Gravimetrik Yöntemle Belirlenmesi	35
Şekil 3. 4. Parsellerde Nötronmetre Ölçümleriyle Nem İçeriğinin Belirlenmesi	36
Şekil 3. 5. Parsellerde PVC Tüplerinin Yerleştirilmesi	36
Şekil 3. 6. 2004 Yılı Toprak Profiline 0–30, 30–60, 60–90 cm Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri	39
Şekil 3. 6. (Devamı) 2004 Yılı Toprak Profiline 90 – 120 cm Derinliği İçin Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri	40
Şekil 3. 7. 2005 Yılı Toprak Profiline 0–30, 30–60 Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri	40
Şekil 3. 7. (Devamı) 2005 Yılı Toprak Profiline 60–90, 90–120 cm Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri	41
Şekil 4. 1. Denemenin Genel Görünüşü ve Bitkinin Çıkış Zamanı	48
Şekil 4. 2. Vejetatif Gelişme Dönemi	48
Şekil 4. 3. Yumru Oluşumu Dönemi	49
Şekil 4. 4. Yumru Gelişimi Dönemi	49
Şekil 4. 5. Olgunlaşma Dönemi	50
Şekil 4. 6. Hasat Edilen Patatesler	50
Şekil 4. 7. 2004 Yılı Sulamadan Önce 0 – 30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi.	54
Şekil 4. 8. 2004 Yılı Sulamadan Sonra 0 – 30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi.	54
Şekil 4. 9. 2005 Yılı Sulamadan Önce 0 – 30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi	55

Şekil 4. 10.	2005 Yılı Sulamadan Sonra 0 – 30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi.	55
Şekil 4. 11.	2004 Yılı 0 – 120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%)	58
Şekil 4. 12.	2005 Yılı 0 – 120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%)	58
Şekil 4. 13.	Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2004 Yılı)	59
Şekil 4. 13.	(Devamı) Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2004 Yılı)	60
Şekil 4. 14.	Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2005 Yılı)	61
Şekil 4. 14.	(Devamı) Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2005 Yılı)	62
Şekil 4. 15.	Birim Alan Yumru Veriminin Yıllara Göre Karşılaştırılması	68
Şekil 4. 16.	Birim Alan Yumru Veriminin Birleştirilmiş Gösterimi	68
Şekil 4. 17.	Yumru Çapı Ortalamasının Yıllara Göre Karşılaştırılması	74
Şekil 4. 18.	Yumru Çapı Ortalamasının Birleştirilmiş Gösterimi	74
Şekil 4. 19.	Yumru Ağırlığının Yıllara Göre Karşılaştırılması	79
Şekil 4. 20.	Yumru Ağırlığının Birleştirilmiş Gösterimi	79
Şekil 4. 21.	Yumru Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması	85
Şekil 4. 22.	Yumru Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi	85
Şekil 4. 23.	Yumru Kuru Madde Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması	91
Şekil 4. 24.	Yumru Kuru Madde Oranının Birleştirilmiş Gösterimi	91
Şekil 4. 25.	Yumru Nişasta Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması	98
Şekil 4. 26.	Yumru Nişasta Oranının Birleştirilmiş Gösterimi	98
Şekil 4. 27.	Bitki Başına Yumru Adedinin Yıllara Göre Karşılaştırılması	104
Şekil 4. 28.	Bitki Başına Yumru Adedinin Birleştirilmiş Gösterimi	104
Şekil 4. 29.	Bitki Başına Anasap Adedinin Yıllara Göre Karşılaştırılması	110
Şekil 4. 30.	Bitki Başına Anasap Adedinin Birleştirilmiş Gösterimi	110
Şekil 4. 31.	Yumru Kabuk Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması	116

Şekil 4. 32.	Yumru Kabuk Oranının Birleştirilmiş Gösterimi	116
Şekil 4. 33.	Pazarlanabilir Yumru Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması	122
Şekil 4. 34.	Pazarlanabilir Yumru Oranının Birleştirilmiş Gösterimi	122
Şekil 4. 35.	Bitki Çıkış Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması	128
Şekil 4. 36.	Bitki Çıkış Oranının Birleştirilmiş Gösterimi	128
Şekil 4. 37.	Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması	134
Şekil 4. 38.	Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi	134
Şekil 4. 39.	Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması	139
Şekil 4. 40.	Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi	139
Şekil 4. 41.	Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması	144
Şekil 4. 42.	Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi	144
Şekil 4. 43.	Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması	149
Şekil 4. 44.	Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi	149
Şekil 4. 45.	2004 Yılında Verim İle Su Tüketimi Arasındaki İlişki	159
Şekil 4. 45.	(Devamı) 2005 Yılında Verim İle Su Tüketimi Arasındaki İlişki	160
Şekil 4. 46.	Deneme Yıllarının Birleştirilmiş Verim Değerleri İle Su Tüketimi Arasındaki İlişkiler	160
Şekil 4. 47.	Mevsimlik Su Tüketimi Açığına Karşılık Oransal Verim Azalması	161

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3. 1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri	27
Çizelge 3. 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal Özellikleri	27
Çizelge 3. 3. 2004 Yılı Aylık Ortalama İklim Verileri	29
Çizelge 3. 4. 2005 Yılı Aylık Ortalama İklim Verileri	29
Çizelge 3. 5. Uzun Yıllık Ortalama İklim Verileri (1984 -2003)	29
Çizelge 4. 1. 2004 Yılına İlişkin Büyüme Dönemleri	46
Çizelge 4. 2. 2005 Yılına İlişkin Büyüme Dönemleri	47
Çizelge 4. 3. 2004 Yılı Sulama Konularına Göre Her Sulamada Uygulanan Sulama Suyu Miktarları (mm)	52
Çizelge 4. 4. 2005 Yılı Sulama Konularına Göre Her Sulamada Uygulanan Sulama Suyu Miktarları (mm)	53
Çizelge 4. 5. 2004 Yılı 0 – 120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%Pv)	56
Çizelge 4. 6. 2005 Yılı 0 – 120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%Pv)	57
Çizelge 4. 7. Farklı Gelişme Dönemlerinden Elde Edilen Toplam Bitki Su Tüketimi Değerleri (mm) (2004)	64
Çizelge 4. 8. Farklı Gelişme Dönemlerinden Elde Edilen Toplam Bitki Su Tüketimi Değerleri (mm) (2005)	65
Çizelge 4. 9. Dekara Yumru Verimi Sonuçları (kg / da)	69
Çizelge 4.10. Dekara Yumru Verimi Varyans Analizi Sonuçları	69
Çizelge 4.11. Dekara Yumru Verimi Duncan Testi Sonuçları	70
Çizelge 4.12. Ortalama Yumru Çapı (cm)	75
Çizelge 4.13. Ortalama Yumru Çapı Varyans Analizi Sonuçları	75
Çizelge 4.14. Ortalama Yumru Çapı Duncan Testi Sonuçları	76
Çizelge 4.15. Teksel Yumru Ağırlığı (gr)	80
Çizelge 4.16. Teksel Yumru Ağırlığı Varyans Analizi Sonuçları	80
Çizelge 4.17. Teksel Yumru Ağırlığı Duncan Testi Sonuçları	81
Çizelge 4.18. Ortalama Yumru Boyu (cm)	86

Çizelge 4.19. Ortalama Yumru Boyu Varyans Analizi Sonuçları	86
Çizelge 4.20. Ortalama Yumru Boyu Duncan Testi Sonuçları	87
Çizelge 4.21. Yumru Kuru Madde Oranı (%)	92
Çizelge 4.22. Yumru Kuru Madde Oranı Varyans Analizi Sonuçları	92
Çizelge 4.23. Yumru Kuru Madde Oranı Duncan Testi Sonuçları	93
Çizelge 4.24. Yumru Nişasta Oranı (%)	99
Çizelge 4.25. Yumru Nişasta Oranı Varyans Analizi Sonuçları	99
Çizelge 4.26. Yumru Nişasta Oranı Duncan Testi Sonuçları	100
Çizelge 4.27. Bitki Başına Yumru Adedi (Yumru adedi / Bitki)	105
Çizelge 4.28. Bitki Başına Yumru Adedi Varyans Analizi Sonuçları	105
Çizelge 4.29. Bitki Başına Yumru Adedi Duncan Testi Sonuçları	106
Çizelge 4.30. Bitki Başına Anasap Adedi (anasap adedi / bitki)	111
Çizelge 4.31. Bitki Başına Anasap Adedi Varyans Analizi Sonuçları	111
Çizelge 4.32. Bitki Başına Anasap Adedi Duncan Testi Sonuçları	112
Çizelge 4.33. Yumru Kabuk Oranı (%)	117
Çizelge 4.34. Yumru Kabuk Oranı Varyans Analizi Sonuçları	117
Çizelge 4.35. Yumru Kabuk Oranı Duncan Testi Sonuçları	118
Çizelge 4.36. Pazarlanabilir Yumru (Yumru Çapı 4. 5 cm'den büyük) Oranı (%)	123
Çizelge 4.37. Pazarlanabilir Yumru Oranı Varyans Analizi Sonuçları	123
Çizelge 4.38. Pazarlanabilir Yumru Oranı Duncan Testi Sonuçları	124
Çizelge 4.39. Bitki Çıkış (Sürgün) Oranı (%)	129
Çizelge 4.40. Bitki Çıkış (Sürgün) Oranı Varyans Analizi Sonuçları	129
Çizelge 4.41. Bitki Çıkış (Sürgün) Oranı Duncan Testi Sonuçları	130
Çizelge 4.42. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)	135
Çizelge 4.43. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları	135
Çizelge 4.44. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları	136

Çizelge 4.45. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)	140
Çizelge 4.46. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları	140
Çizelge 4.47. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları	141
Çizelge 4.48. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)	145
Çizelge 4.49. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları	145
Çizelge 4.50. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları	146
Çizelge 4.51. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)	150
Çizelge 4.52. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları	150
Çizelge 4.53. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları	151
Çizelge 4.54. 2004 Yılı Verim Ortalamaları	155
Çizelge 4.55. 2005 Yılı Verim Ortalamaları	156
Çizelge 4.56. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri	157
Çizelge 4.57. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri	158

ÖZET

Bu çalışmada, patates bitkisinin su-verim ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla, Bursa ve yöresinde yetiştirilen Hermes patates çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su kısıntılarının verim ve kalite parametreleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

Bu amaçla, Bursa ili Yenişehir ilçesinde 2004 ve 2005 yıllarında Hermes patates çeşidine ilişkin tarla denemesi kurulmuş, patates bitkisinin 4 farklı gelişme döneminde (vejetatif gelişme, yumru oluşumu, yumru gelişimi ve olgunlaşma) su kısıntısının olması (toprak nem düzeyinin tarla kapasitesine getirilmesi için gerekli olan suyun % 50'si uygulanmış) ve olmaması (toprak nem düzeyinin tarla kapasitesine getirilmesi için gerekli olan suyun % 100'ü uygulanmış) koşullarında 16 farklı sulama konusu oluşturularak, elde edilen verim ve kalite parametreleri değerlendirilmiştir. Patateste kısıntılı düzeyde uygulanan su miktarının, bitkinin yumru gelişimi ve yumru oluşumu dönemlerinde en yüksek, olgunlaşma döneminde ise en az verim ve kalite kayıplarına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, araştırmada değerlendirilen; dekara yumru verimi, ortalama yumru çapı, teksel yumru ağırlığı, ortalama yumru boyu, yumru kuru madde oranı, yumru nişasta oranı, bitki başına yumru adedi, bitki başına anasap adedi, pazarlanabilir yumru oranı, bitki çıkış (sürgün) oranı, yumru kabuk oranı, bitkinin dört farklı gelişme dönemi sonunda ölçülen bitki boyları üzerinde kısıntılı sulamanın önemli etkisinin olduğu söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kısıntılı Sulama, Su-Verim İlişkisi, Patateste damla sulama yöntemi

ABSTRACT

In this study, to be able to define relationship between water and yield and quality parameters of potato type called Hermes which is grown up in Bursa conditions, a research was planned to determine the effects of water deficits applied at different growth stages.

For this purpose, in 2004-2005 a field experiment had been settled in Yenişehir-Bursa, searching for 4 different grow up periods (vegetative growth, tuber formation, tuber bulking, ripening) and under water conditions which are deficiencies water (which is applied as 50% to get field capacity) and full water (which is applied as 100% to get field capacity) that had been settled in 16 different deficit irrigation. Yield and quality parameters obtained under these conditions were evaluated. It was concluded that deficit irrigation of potato led to the highest yield and quality losses at tuber bulking and tuber formation stages and the lowest losses at the ripening stage.

As a result, it's possible to say deficit irrigation had significant effects on the parameters of tuber yield per decare, mean tuber diameter, individual tuber weight, mean tuber size, tuber dry matter ratio, tuber starch ratio, number of tuber per plant, number of stem per plant, marketable tuber ratio, establishment ratio, tuber peel ratio plant heights measured at the end of 4 different developed stages.

KEYWORDS: Deficit Irrigation, Water-Yield Relationship, Drip Irrigation Method in Potato.

1. GİRİŞ

Patates, bitkisel kaynaklı beslenmede tahıllardan sonra en büyük rolü oynar. Ucuzluğu, birim alandan fazla verim alınması, besin değerinin yüksek oluşu, sindiriminin kolaylığı, kullanım alanının geniş olması ve her çeşit iklimde yetişmesi açısından, hemen hemen bütün dünya ülkeleri tarafından üretilmekte ve tüketilmektedir. Düşük oranda protein ve yüksek oranda nişasta içeren patates, yemek ve sanayi alanında kullanılmaktadır. Sanayilik patateslerin renkleri beyaz, nişastasız yüksek, yemeklik patateslerin rengi ise sarı ve protein oranı yüksektir (Elçi 1994).

Dünyada ve Türkiye’de patates, taze veya işlenmiş olarak insan beslenmesinde, hayvan beslenmesinde ve sanayide kullanılan bir üründür. Türkiye’de kişi başına yıllık patates tüketimi 60 kg, AB ülkelerinde ortalama 81 kg civarındadır (Anonim 2004a).

Dünyada ortalama 19 milyon hektar alanda patates ekimi yapılmakta ve üretimi ortalama 323 milyon ton, ortalama hektara verim ise 17 tondur. Patates üretiminde dünyada önde gelen ülkeler Çin, Rusya, Hindistan, Polonya, ABD ve Almanya’dır. Çin, Rusya ve Hindistan’ın toplam dünya patates üretimindeki payı % 42.0, Türkiye’nin ise % 1.3’tür. Türkiye’nin ortalama patates verimi (26 ton/ha), dünya ortalamasının (17 ton/ha) üzerindedir (Anonim 2005).

Türkiye’de yaklaşık 150 yıllık bir geçmişi bulunan patatesin üretimi 1930'lara kadar yavaş, ancak bu tarihten sonra hızlı bir artış göstermiştir. Özellikle 1970'lerde Ülkesel Patates Projesi'nin hayata geçirilmesi ve 1984'den itibaren Para Kredi Kurulu kararları ile teşvik edilmiş özel tohumculuk sektörünün hareketlenmesi, patates üretimindeki artışı daha da hızlandırmıştır. Yıllık ortalama patates üretimimiz 1925 yılında 73000 ton iken, geçen 80 yıl içerisinde yaklaşık 73 kat artış göstererek 2005 yılında 4170000 tona ulaşmıştır (Anonim 2006).

Ülkemizde kişi başına düşen aylık ortalama yemeklik patates tüketimi 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 1.885 kg ve 1.894 kg olarak hesaplanmıştır. (Anonim 2005a).

Başlıca patates üretim bölgeleri, Orta Anadolu, Karadeniz, Ege ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleridir. En fazla üretim yapılan iller sırasıyla, Niğde, Nevşehir, İzmir, Bolu, Afyon, Trabzon, Konya, Erzurum ve Ordu'dur. Bu illerin ekim alanlarının toplamı, Türkiye'nin toplam patates ekim alanının % 59,5'ini oluştururken, bu illerin toplam üretimi Türkiye'nin toplam patates üretiminin % 68.8'ini oluşturmaktadır. Niğde, Nevşehir, İzmir, Bolu ve Afyon illerinin birim alan patates üretimi sırasıyla, 37, 38, 32, 28 ve 29 ton/ha olup, bu değerler Türkiye ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Patates veriminin en düşük olduğu ilimiz ise hektara 2 ton ile Siirt'tir (Anonim 2001b).

Horton (1987), dünyada başlıca dört farklı patates üretim sisteminin olduğunu bildirmiştir. Bu sınıflamaya göre ülkemiz hem ılıman iklim kuşağı hem de Akdeniz iklim kuşağı olmak üzere iki farklı patates üretim sisteminin içinde bulunmaktadır. Ülkemizin ılıman kuşak iklim sistemi içerisinde özellikle Niğde ve Nevşehir yöreleri, patates tarımının çok yoğun yapıldığı bölgeler olup, üretimin yaz döneminde yapıldığı bu bölgeler toprak yapılarının uygunluğu ile de dünyanın en verimli patates bölgelerinden biri durumundadır. Akdeniz iklim kuşağı üretim sistemi içerisinde yer alan Güney ve Batı sahil bölgelerimizde ise patates üretimi genel olarak ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki ayrı dönemde yapılabilen; ancak verimlilik seviyesi ılıman kuşağa göre daha düşük bulunmaktadır. Ova ve yayla koşullarında çok değişik coğrafi bölgelerde, bir-iki ay dışında tüm yıla dağılmış tohumluk ve yemeklik patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde dikim; İzmir, Adapazarı gibi ılıman yörelerde Ocak-Mart, Niğde ve Nevşehir'de Nisan-Mayıs aylarında yapılmakta, Bolu ve Erzurum gibi yüksek bölgelerde son donlardan kaçınmak için Mayıs – Haziran aylarında yapılmaktadır. Bursa koşullarında ise patates dikimi Mart-Nisan aylarında yapılmaktadır (Vural ve ark. 2000).

Kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan bölgelerde optimum bitki gelişimi yönünden yağışın yetersiz ve dağılışının düzensiz oluşu, patates tarımında büyük bir risk oluşturmakta ve sulamayı en önemli verim etmeni durumuna getirmektedir. Sulamanın önemi her geçen gün biraz daha artmasına karşın, dünyanın bir çok bölgesinde, tarımsal amaçla kullanılan su kaynaklarının giderek azalması sorunu yaşanmaktadır. Artan dünya nüfusunun su kullanımı

ve endüstriyel gereksinimleri de bu azalmayı belirli ölçüde hızlandırmaktadır (Guitjens 1982).

Nüfus artışına bağlı olarak, gıda tüketiminde beklenen artışlar tarımsal üretim ve pazarlanmasında önemli değişimlere yol açacaktır. Bitkisel üretimdeki artışların birim alan verimindeki artışlarla sağlanacağı ve bu yöndeki çalışmaların her bir bitki için ayrı ayrı ele alınması gerektiği gözden kaçırılmamalıdır. Verim artışının başta çeşit olmak üzere, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi, girdi kullanımının yaygınlaştırılması ve tarımda yeni teknolojilerin uygulanması ile mümkün olacağı bir gerçektir. Tarımda yapılacak araştırmalara önem verilmesi ve giderek azalan tarımsal faaliyetlerin yeniden hızlandırılması zorunludur (Anonim 2001a).

Doorenbos ve Kassam (1979), patatesin mevsimlik su tüketiminin 500-700 mm arasında değiştiğini ve bitkinin gelişme dönemlerini; sürgün (0), erken vejetatif dönem (1a), yumru başlangıcı (1b), yumru oluşumu (3) ve olgunlaşma dönemi (4) olarak belirlemişlerdir. Ayrıca patatesin toprak suyu eksikliğine duyarlı olduğunu ve toplam mevcut toprak suyunun yumru verimini optimize etmesi için kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 30 - % 50'den fazla tükenmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bitki büyüme dönemi boyunca kullanılabilir su tutma kapasitesinin %50'den fazlasının tükenmesi durumunda, verimin azaldığı ve patatesin bitki su gereksiniminin iklime bağlı olarak 500 ile 700 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Bitkideki su eksikliği ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan bitki su stresi, su tüketimi ve verim üzerinde önemli etkiye sahiptir. Toprakta kullanılabilir nemin azalışına bağlı olarak, bitkide fizyolojik oluşumlar bozulmakta, büyüme yavaşlamakta, verim ve ürün kalitesi düşmektedir (Korukçu ve Kanber 1981).

Su-üretim fonksiyonları, sulama sistemlerinin kapasiteleri, sulama programları ve su kullanım etkinliklerinin yorumlanmasında önemli ip uçları vermektedir. Söz konusu fonksiyonlar, bitkilerin su gereksinimlerinin, bitki gelişme modellerinin, su kullanım etkinliklerinin ve sulama programlarının değerlendirilmesi ile su dağıtım işlemlerinin yapılması yanında, sulama sistemlerinin planlanmasında, işletilmesinde ve ekonomik analizlerinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, bir bitkiyi ekonomik olarak sulamanın yolu, verim ile

sulama suyu arasındaki ilişkinin belirlenmesine bağlıdır (Howell ve Musick 1984).

Özellikle Marmara Bölgesinde, su kaynaklarının zaman zaman sınırlı olması nedeniyle suyun ekonomik olarak kullanılması gerekmektedir. Ayrıca bu bölgede yeni alanların sulamaya açılması, mevcut sulanabilir alanlarda ikinci ürün yetiştiriciliğinin artması, yer üstü ve yer altı su kaynaklarının kirlenmesi, sulama suyuna olan talebin giderek artmasına neden olmaktadır. Bu durum mevcut su kaynaklarının daha etkin kullanılmasına olanak sağlayacak çalışmaları gündeme getirmektedir (Yılmaz ve ark. 2005a).

Küresel ısınmanın artışına bağlı olarak iklimde meydana gelen değişimler sonucu, su kullanımının önemi daha da artmıştır. Bununla birlikte özellikle Marmara bölgesinde, patates ekim alanlarının giderek artması, bu bitkinin su ve gübre gereksiniminin yüksek olması, üreticilerin gelecekte su kısıntısıyla karşı karşıya kalmalarını kaçınılmaz kılacaktır. Tarımsal amaçlı sulamalarda kullanılan su miktarını kontrollü yapma, suyun sınırlı olduğu yerlerde bazı bitkilerin belirli gelişme dönemlerinde su kısıntısına gitmek suretiyle su tasarrufu sağlama ve tasarruf edilen suyu diğer üretim alanlarına dağıtarak daha fazla üretim alanını sulama fikri günümüzde benimsenen en önemli sulama stratejisini oluşturmaktadır. Bununla birlikte diğer sulama yöntemlerine göre damla sulama yönteminin su kullanma randımanının yüksek olması ve suyla beraber kontrollü bir şekilde gübreleme ve ilaçlama işlemlerinin yapılabilmesi olanağı da bu çalışmayla sınınmıştır.

Bu çalışmada Bursa koşullarında patates bitkisinin su-verim ilişkilerini belirlemek, farklı düzeylerde uygulanan su miktarlarının bitkinin farklı gelişme dönemleri üzerinde etkilerini incelemek ve özellikle bölgede yaygın olarak kullanılan karık ve yağmurlama sulama yöntemine alternatif olarak uygulanan damla sulama yöntemiyle elde edilen ürünlerin verim ve kalite farkını ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde Patates bitkisine ilişkin genel bilgilerle birlikte, evapotranspirasyon-verim, sulama suyu-verim ilişkisi ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Patates Bitkisi

Patates (*Solanum Tuberosum L.*) orijini Türkiye olmayan nadir bitkilerden biridir. Yeni dünya bitkisi olan patates, Avrupa'ya ilk defa süs bitkisi olarak Güney Amerika'nın And Dağlarından gelmiştir. Ülkemize ise 150 yıl kadar önce Rusya ve Kafkasya üzerinden doğu bölgelerimize, bir asır kadar önce de Avrupa üzerinden batı yörelerimize girmiştir. Bugün ise yurdumuzun hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmekle beraber özellikle Doğu ve Orta Anadolu da önemli durumdadır (Anonim 2006a).

Botanik anlamda 2000 türü bulunan patatesin, 160-180 türü yumru üretmekte ise de bunlardan yalnızca 8 kadar türün gıda amacı ile kültüre alındığı ve en yaygın biçimde kültürü yapılan türün ise **S. Tuberasum L.**, yani herkesin bildiği patates olduğuna şüphe yoktur. İspanyollar tarafından 1570 yıllarında Avrupa'ya taşınan patates, ilk yıllarda bu ülkede fazla ilgi çekmemiştir. Ancak, değeri zamanla anlaşılan bu kültürün benimsenmesi 1700 ortalarında başladı ve başta İrlanda olmak üzere, bir çok Avrupa ülkesinin köylü nüfusunun önemli bir gıdası haline geldi. İlginçtir ki, Latin Amerika'dan Avrupa'ya İspanyollar tarafından getirilen bu kültürün Kuzey Amerika'ya taşınması, 1621 yılında İngilizler tarafından sağlanmıştır. İlk defa Virginia Eyaletine taşınan patates, bu bölgeden tüm ülkeye ancak bir asır(100 yıl) içinde yayılabilmiştir (Rowe 1993).

100 gr. çiğ patateste; 75 kcal (318 kJ) enerji, 13-20 mg C vitamini, 1.3 gr. lif, 2.1 gr. protein, 17.2 gr. karbonhidrat, 0.2 gr. yağ bulunmaktadır. Ayrıca, B vitaminleri (özellikle B6), kalsiyum (7 mg), fosfor (53 mg), demir, potasyum bulunur. Patates elma, armut ve ayvadan daha fazla C vitamini içerir. Proteince fakir bir besin olmasına karşın, patates proteinlerinin yumurta proteinleri kadar kaliteli olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla özellikle ishal veya mide-barsak sistemi bozukluklarına karşı değerli bir diyetdir (Anonim 2002).

Vitamin ve mineral bakımından zengin bir besin olan patates günlük alınması önerilen C vitamini miktarının 1/3'ünü karşılarken, vitamince zengin olduğu bilinen turunçgillerden sonra ilk sırayı almaktadır. Bileşiminin % 20'si karbonhidrat olan patates kolesterol içermez ve kalori değeri oldukça düşüktür (Anonim 2003).

Türkiye'de patates üretiminin % 13'ü tohumluk olarak ayrılmakta, % 16'sı patates üreten işletmelerde aile içi tüketime ayrılmakta, % 3'ü hayvan beslenmesinde kullanılmakta, kalan % 68'i ise pazara sunulmaktadır (Anonim 2004b).

Patates iklim istekleri açısından toleranslı oluşu, değişik şekillerde değerlendirilebilmesi ve yüksek besleyici değeri nedeniyle birçok ülkede yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Patates birim alanda buğdaya nazaran daha fazla kalori ve protein üretir. Patates bir karbonhidrat kaynağı olup, yumruda nişasta halinde depo edilmiştir. Patates nişasta ve ispiroto endüstrisinin önemli hammaddesi olmakla birlikte daha çok yemeklik olarak tüketilir. Patates püresi, jipsi ve patates unu çok tüketilen önemli besin maddeleri arasında yer alır. Patates insan gıdası, sanayi hammaddesi yanında kısmen hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (İncekara 1973).

Ekonomik anlamda bir patates üretimi için, gelişme sezonu boyunca (5 dönem) bitkilerin kök-saçak sistemine yeterli su temini önemlidir. Çünkü, normal sulama şartlarında; bitkilerin yeşil aksamında % 90-95, yumru aksamında ise % 75-85 oranında su bulunur. Kullanılan bu suyun içeriğinde mevcut olan değişik gıdalar birçok fizyolojik faaliyetin seyrinde kullanılır ve bitkisel faaliyetlerin sonucunda üretilen karbonhidrat ve proteinlerin üçte birinin biriktirilmesinde önemli bir rol alır (Island 2002).

Patates kullanma şekline ve gelişme sürelerine göre 2 şekilde sınıflandırılır.

Kullanma şekillerine göre;

- 1.Yemeklik çeşitler.
2. Sanayide kullanılan çeşitler.
3. Hayvan yemi olarak kullanılan çeşitler.

Gelişme sürelerine göre ise ;

- 1.Erkenci çeşitler (65-80 gün)
- 2.Orta-erkenci çeşitler (90-120 gün)
- 3.Geçci çeşitler (120-150 gün) (Bayraktar 1981).

Patates yumrularının kabuk rengi açık sarı, sarı, kahverengi, mor, kırmızı veya mavi olabilir. Rengin oluşumuna çeşit özelliği, toprak yapısı ve sıcaklığının etkisi vardır. Et rengi ise beyaz, kirli beyaz, açık sarı, sarı ve koyu sarı olabilir. Kırmızı ve mor renkli olan patates çeşitleri de vardır. Beyaz etli patateslerde nişasta, sarı renklilerde ise protein oranı yüksektir. Beyaz etli patatesler pişerken dağılırlar. Sarı etli patatesler daha çok yemeklik olarak kullanılırlar. Sarı etli patateslerin lezzetleri beyaz etli patateslere göre daha iyidir. Beyaz etli patatesler püre veya cips üretimi amacıyla sanayide kullanılırlar. Ülkemizde üretilen patateslerin yaklaşık 3/4'ü sarı etli, 1/4'ü ise beyaz etli patateslerden oluşur (Vural ve ark. 2000).

Tohumluk olarak dikilen patates yumrularından çıkan sürgünler gövdeyi oluşturur. Tohumluk yumrulardan toprak yüzeyine ne kadar sürgün çıkarsa o kadar gövde meydana gelir. Birden fazla sürgün oluşturan patates bitkisine patates ocağı adı verilir. Gövde adedi 2-10 arasında değişir. Gövde dik, yarı dik veya yatık büyür. Bitki boyu 50-100 cm arasında değişir (Yıldırım 1979).

Patates yumrusu 4 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda sürmeye başlar, ancak toprak sıcaklığı 7 °C'ye ulaşmadan dikim yapılmaz. Sürgün gelişme devresinde 20-25 °C, yumru gelişme devresinde ise 15-20 °C arasındaki sıcaklıklar yetiştiricilik için uygundur. Toprak sıcaklığı 20 °C'nin üzerinde ise yumruların gelişmesi yavaşlar, 30 °C'ye doğru ise tamamen durur. Bu dönemde solunumla tüketilen karbonhidrat miktarı fotosentez ile üretilenden daha fazladır (Günay 1992).

Patateste verim, çeşit özelliği ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişir. Dekardan ortalama olarak 3000-4500 kg arasında yumru hasadı yapılır. Mevsim dışı turfanda ürün yetiştiriciliğinde dekara verim 2000-2500 kg civarındadır (Vural ve Eşiyok 1999).

Epstein (1966), kontrollü koşullarda toprak sıcaklığının 22 °C'de 422.6 gr/ocak yumru veriminin alındığını 29 °C'de 237.2 gr /ocak'a düştüğünü 9 °C 'de ise oluşan yumru sayısının fazla fakat küçük çaplı olduğunu bildirmiştir.

Carlsson ve ark. (1979), yumru verimi ve kalitesi karakteristiklerinin çevresel faktörlerin etkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada, patates yumrularının kuru madde biriktirmeleri fotosentez ve kısa gün koşullarının yumruda kuru madde içeriğini arttırdığını saptamıştır.

Stalham ve Allen (2001), yaptıkları bir araştırmada, patatesin çıkıştan sonra 70-100 günlük dönemde kök gelişiminin 90-120 cm' ye ulaştığını, çıkıştan sonra ise, ilk 64 gün içinde günlük ortalama kök gelişiminin 1.07 cm/gün olacak şekilde geliştiğini bildirmişlerdir.

Kidokoro ve Yoneyoma (1990), mekanik dikim ile elle dikim metodunu karşılaştırmışlar, her iki yöntemde de filizlenme günleri açısından önemli bir farklılığın gözlenmediğini, fakat ürün veriminin mekanik dikimde daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Şahtiyancı (1990), tam otomatik dikim makinelerine bugün daha fazla itibar edildiğini, fakat bunların sürgün ve çimlere daha fazla zarar verdiğini bildirmektedir.

Makro ve mikro çevreler için, her üretim sistemi içerisinde yer alan ve farklı verim ve kalite açısından en verimli sonuçları verecek çeşitlerin seçilmesi; patatesin sahip olduğu potansiyel verimliliği maksimum düzeye yükseltilmesini sağlayan araştırmaların, doğru noktadan başlatılmasıyla mümkün olacağı bir gerçektir. Nitekim çeşitli araştırmacılar tarafından dünyanın farklı agroekolojik bölgelerinde yapılan çalışmalarda, bölge koşulları içinde patatesteki verim ve kalite açısından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunduğu ve verimli bir üretim yapılabilmesi için bölge koşullarına en uygun genotiplerin belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Cesar ve ark. 1978, Arıoğlu 1986, Vakı 1978, Susnochi 1982, Kara ve ark. 1986, Mohamedali 1989, Şenol ve Arıoğlu 1991, Karadoğan ve ark. 1997).

Turfanda patatesin yetişme süresinin kısa olması nedeniyle genellikle erkenci çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği düşünölmekte ve önerilmektedir.

Turfanda patatesin dikim ve ilk gelişme dönemlerinde düşük sıcaklık (10-15 °C) ve kısa gün (10-12 saat) koşulları hakim bulunmakta olup, yumru büyüme döneminde sıcaklık artarak 25 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Bununla birlikte kullanılan çeşitlerin tamamına yakını, patates yetiştirme döneminde serin ve uzun gün (16-18 saat) koşullarının yaşandığı Kuzey-Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş çeşitlerdir. Bu çeşitler, turfanda üretim koşullarında yetiştirildiklerinde normal gelişme seyirlerinde önemli değişiklikler görülebilmekte; olgunlaşma süreleri açısından farklılıkları çok düşük seviyelerde kalmakta ve potansiyellerinin çok altında verim oluşturabilmektedirler. Bu açıdan, uygun çeşidin seçimi, turfanda patates üretiminin en önemli aşaması olup, belirli bir olgunlaşma grubundan ziyade yukarıda bahsedilen çevresel stresleri daha iyi tolare edebilen çeşitlerin seçilmesi ve önerilmesi gerekmektedir (Arioğlu ve Çalışkan 1999; Foti 1999; Frusciante ve ark. 1999).

Atakişi ve ark. (1977), turfanda üretim koşullarında yapılan bazı çalışmalarda geççi gruba giren çeşitlerden, erkenci çeşitlere göre daha yüksek verim alındığı bildirmektedirler.

Çalışkan (1979), bazı patates çeşitlerinin fotoperiyodik termik davranışları üzerine yaptığı bir çalışmada, yüksek sıcaklık ve uzun gün koşullarında bitki başına yumru sayısı ve bitki başına yumru veriminin önemli ölçüde azaldığını bitki boyunun ise arttığını kısa gün ve düşük sıcaklık koşullarında ise bitki boyunun azalmasına karşılık yumru sayısı ve bitki başına yumru veriminin arttığını bildirmiştir.

Vos ve Groenwold (1986), patates gelişimi üzerine yaptıkları bir araştırmada, kök kuru ağırlığı ve toplam kök uzunluğunun çıkıştan sonra 22 - 50. günler arasında en fazla artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Beukema ve Vander Zaag (1990), patatesteki temel besin elementleri olan azot, fosfor ve potasyum kullanım oranının 1:0.5:2 şeklinde olduğu bilinmesine rağmen, genelde 20-20-0, 15-15-15, 18-46-0 gibi ülkemizde yaygın kompoze gübreler kullanılmaktadır.

Midmore (1990), tropik alanlarda tarla denemeleri yapmış ve sıcaklığın patates bitkisinde net fotosentez için 16-25 °C'nin üzerine çıkması halinde yumru üretiminin genellikle durduğunu vurgulamıştır.

Patates'in kalitesine etki eden faktörler arasında üzerinde en çok durulan ve gıda sanayini en çok ilgilendiren özellik, yumru kuru madde oranıdır. Yapılan araştırmaların tamamına yakın bir kısmında kuru maddeyle kalite arasında çok yakın bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kuru maddesi yüksek olan patateslerde; depolamada kayıpların az, işlenmiş ürün randımanının yüksek olduğu saptanmıştır. Kuru maddesi yüksek patateslerden üretilen mamüllerde kalitenin ve dokusal özelliklerin daha iyi olduğu, kızartılan ürünlerin daha az yağ absorbe ettikleri belirtilmiştir (Kunkel ve ark. 1951, Gould ve ark. 1982, Roe ve Faulks 1991, Chonchenchob ve ark. 1996).

Patatesin nişasta içeriği ile ilgili çalışmalarda; çeşitlere bağlı olarak nişastanın % 8-29 gibi geniş sınırlar arasında olduğu ve patates kuru maddesinin % 63-83 kadarının nişastadan oluştuğu belirtilmiştir (Lisinska ve Leszczynski 1989).

Çelik ve Fenercioğlu (2004), Çukurova bölgesinde denemeye alınan 6 patates çeşidinin jips işlemeye uygunluklarını araştırmıştır. Elde edilen bulgular dikkate alındığında en uygun çeşitlerin Van Gogh ve Hermes çeşitleri olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark.'nın (1996), Tokat koşullarında uygun patates çeşidi belirlemek için 16 patates çeşidi üzerinde yapılan araştırmada toplam yumru verimi bakımından Felsina (3348.6 kg/da), pazarlanabilir yumru verimi bakımından ise Novita (1920.0 kg/da) çeşitlerinin en iyi sonuçları verdiğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, dikim sıklığı 70x40 cm ayarlanmış ve elle dikim yapılmış, kimyasal gübre olarak azot ve fosfor kullanılmıştır. Azot, yarısı dikimde diğer yarısı yumru oluşumu başlangıcında olmak üzere 16 kg/da , fosfor ise tamamı dikimde olmak üzere 10 kg P₂O₅ kg/da olarak uygulandığını bildirmişlerdir. Denemede dikimden 19 gün sonra çıkış gerçekleşmiştir. Patates bitkilerinin 4-5 yapraklı (8-10 cm) olduğu dönemde 1. , 8-10 yapraklı (12-15 cm) dönemde ise 2. çapaların yapıldığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte pazarlanabilir yumru oranı (yumru çapı 45 mm den büyük yumrular) bakımından Remerke, Liseta , Novita ve Resy çeşitleri sırasıyla % 71.7, % 72.8, % 70.7 ve % 76.7 oranlarında sıralanmışlardır. Denemede ortalama yumru ağırlığı 60.7 gr (Novita) ile 149.9 gr (Morena) çeşitleri arasında

değişmiştir. Ana sap sayısı bakımından incelenen çeşitler arasında 2.1 (yayla kızı) ile 5.2 (sarıkız) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Pek çok araştırmacı patateste toplam kök uzunluğunun % 80-90'ının toprağın ilk 30 cm'lik kısmında bulunduğunu bildirmişlerdir (Lescynski ve Tanner 1976, Asfary ve ark. 1983, Parker ve ark. 1998). Patateste maksimum kök uzunluğu 59-140 cm arasında değişmektedir. Bu değişme çeşit, sulama rejimi ve toprak yapısı gibi faktörler etkilidir. Su alımı 100-110 cm'lere kadar ulaştığında kök gelişimi kesintisiz olarak devam etmektedir. Bundan dolayı patateste sulama gelişme devresi boyunca devam ettirilmelidir.

2.2. Evapotranspirasyon-Verim İlişkisi

Toprakta tutulan suyun bitkiler tarafından kullanılan kısmı ile toprak yüzeyinden meydana gelen buharlaşmanın toplamı evapotranspirasyon (ET) olarak tanımlanır.

Bazı durumlarda gerçek ET, maksimum ET değerinden küçük olabilir. Bu durumda bir evapotranspirasyon eksikliği (ET_d) meydana gelir. Bunun sonucu olarak; verim, en yüksek ürünün (y_{max}) altına düşebilir. Stewart ve ark. (1976), eksiltelen ET'nin etkisinin gruplandırılabilceğini açıklamışlardır. Bunlar;

1. Sulama zamanına bağlı kalınmadığı durumda ET_d (Mevsimlik ET_{max} 'ın bir kısmı veya yüzdesi) verimin y_{max} 'dan bir miktar düşmesine neden olur.
2. Sulama yönetimi ile ilgili etki. Burada verim azalmaları, ET eksikliğinin oluşma zamanıyla ilişkilidir.

Bu yaklaşımda, verimle ET arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu kabul edilir. En çok kullanılan ve oldukça basit bir yapıya sahip bulunan model, Stewart ve ark. (1977) tarafından önerilmiştir (Köksal ve ark. 2001).

$$y/y_{max} = 1 - k_y ET_d = 1 - k_y + k_y ET/ET_{max}$$

Söz konusu eşitlikte; y , gerçek verimi; y_{max} , en yüksek verimi göstermektedir. ET_d , evapotranspirasyon azalışını ifade etmektedir.

$$ET_d = 1 - ET/ET_{max}$$

Burada; k_y , eşitliğin eğimi veya bitki verim tepki etmenidir. Bitki çeşidine, gelişme dönemlerine ve sulama yöntemine bağlı olarak değişir. Denklemde bilinmeyen yalnızca k_y değeridir. ET/ET_{max} oransal değeri, $y/y_{max} = 0$ olduğu yerlerde doğrudan toprak yüzeyinden buharlaşmasına (E) eşittir. ET_{max} değerinin bir kısmını oluşturan T_{max} , doğrudan $1/k_y$ değerine eşittir. Buradan $k_y=1$ iken topraktan hiç buharlaşma olmadığı, $k_y = 1,5$ ise ET_{max} 'ın $1/3$ ve $2/3$ 'ü T_{max} olduğu anlamına gelir. Eşitliğin en önemli sorunu, k_y katsayısının tarla denemeleriyle saptanmasıdır. k_y değerinin, yıldan yıla, birçok durumda aynı olduğu belirlenmiştir. Bu konuda gerek yabancı ülkelerde, gerekse Türkiye'de çok sayıda çalışma yapılmıştır. Birçok önemli bitki için k_y katsayıları belirlenmiştir. Doorenbos ve Kassam (1979), söz konusu eşitliği kullanarak çok sayıda bitki için verim ile ET arasındaki ilişkileri saptamışlardır. Araştırmacılar, suya karşı verimi ölçecek basit, yalnızca iklim, su, toprak ve bitkiye ilişkin bilgileri gerektiren, belirli hata sınırları içerisinde geniş bir uygulama alanı bulan ve uygulanabilir araştırmalara olanak sağlayan bir yaklaşım önermişlerdir.

Dorenbos ve Kassam (1979) göre, toplam yetiştirme mevsimi boyunca eşit düzeydeki ET kısıntısı, bitkileri farklı etkiler. Örneğin, yerbuğdayı, üzüm, pamuk, ve soya gibi bitkiler için ($k_y < 1$) mevsimlik ET kısıntısı, patates ve biber gibi bitkilere ($k_y > 1$) uygulanan aynı ET kısıntısında daha az verim azalışı olur.

Araştırmalara göre, su verim ilişkisi bir yanda bitki su ihtiyacını; diğer yanda ise maksimum ve gerçek verim değerleri nicelik olarak belirlendiği zaman kolayca saptanabilir. Bu yöntemle, bitkideki su eksikliği gerçek su tüketiminin (ET), maksimum su tüketimine (ET_{max}) oranı olarak belirlenir. Bitki su gereksinimi topraktaki kullanılabilir nem tarafından tamamen karşılanıyor ise $ET=ET_{max}$ olur. Su kaynağı yetersiz kaldığında $ET < ET_{max}$ yazılabilir. Birçok bitki ve iklim koşulları için ET_{max} ve ET kolayca belirlenebilir.

Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılanamadığı koşullarda bitkideki su eksikliği, gelişimi ve verimi etkileyecek düzeye kadar yükselir. Ancak bu etkilenme bitki çeşidi ve gelişme dönemine göre değişiklik gösterir. Oransal bitki su tüketiminin saptanması (ET/ET_{max}) yolu ile su eksikliğinin verim azalmasına etkisi, gerçek (y) ve maksimum (y_{max}) verimlere ilişkin yeterli bilgi olduğunda kolayca bulunabilir. Gerçek verimin (y), maksimum verime (y_{max}) oranına

oransal verim denir. Bu değer, değişik su uygulama düzeylerinde ayrı ayrı belirlenebilir. Ekonomik etmenler üretimi kısıtlamadığı ve su gereksinimi tam olarak karşılandığında $y=y_{max}$ olur. Su kaynağı yetersiz ise bu durumda $y<y_{max}$ yazılabilir (Köksal ve ark. 2001).

Bitki su tüketim fonksiyonları, verimin farklı miktarlarda uygulanan su miktarına tepkisini tanımlar ve çeşitli sulama işletmeciliğinde kullanılır.

Hexam ve Heady (1978) bir çok bitki için su tüketim fonksiyonları geliştirmişlerdir. Araştırmacılar, bu fonksiyonların su talebinde ve sulama programında kullanımını göstermişlerdir. Diğer yandan bir çok araştırmacı su tüketim fonksiyonlarını, bitki su kullanımlarının ekonomik değerlendirmesinde kullanmışlardır.

Su üretim fonksiyonlarının bir çoğu, verimi sulama suyu miktarına ilişkilendirerek geliştirilmiştir. Bu fonksiyonlar, kıştan kalan nem, yağış ve bitki su gereksinimini karşılayacak sulama suyunu içermektedir. Sulama suyunu temel alan üretim fonksiyonları belirli toprak ve sulama koşulları altında geliştirildikleri için bu alanlar dışında sulama işletmeciliğinde kullanılmayabilir (Gençoğlan ve ark. 2005).

2.3. Sulama Suyu-Verim İlişkisi

Patates, su stresine hassas bitkilerdendir. Gelişmenin herhangi bir döneminde meydana gelen su stresi patatesten verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır (Adams ve Stevenson 1990).

Robbins ve Domingo (1956), ABD'nin kuzeybatısında yetiştirilen patateslerde toprak nemi noksanlığının verim üzerine etkisinin az, ancak önemli bir kalite belirleyicisi olan yumru şeklinde önemli değişimlere yol açtığını belirlemişlerdir. Çalışmada ayrıca, ABD'nin Pasifik kuzey-batısında hakim olan Russet Burbank çeşidinde erken yumru gelişimi döneminde, su miktarında yapılan kısa süreli kısıntıların, pazar değeri ile doğrudan ilişkili olan yumru niteliğinde ve içsel kalitede kayıplara neden olacağı sonucuna varmışlardır.

Steinweck (1958), stolon oluşumu ve yumru oluşumu dönemlerinde (1. ve 2. dönemlerde) patatesin suya en hassas olduğunu ve bununla birlikte

yumruların doğru gelişmesi için yumru gelişimi döneminde (3.dönem) yeterli nemin gerekli olduğunu bildirmiştir.

Larsen ve Mc Master (1965), Russet Burbank patates çeşidinin toplam verimde %15'lik azalmaya neden olan erken büyüme mevsimi nem stresinin,verim bileşeninde % 27 azalmayla sonuçlandığını bulmuşlardır.

Patates bitkisinde su ihtiyacı alt yapraklardaki solma ve sararmayla kendini belli eder. Topraktaki nem dikkate alınarak ilk sulama, yumrular fındık büyüklüğüne geldiğinde yapılmalıdır. Hafif topraklarda 15-18, ağır topraklarda 22-25 gün arayla yetiştirme süresince 4-8 sulama yapılır. Hasat ile son sulama arasında 1 haftalık bir zaman bırakılır. En yaygın sulama yöntemi, karık ile sulamadır. İki karık arası mesafe kumlu topraklarda 60-65 cm, ağır topraklarda 70-80 cm'dir. Patates'in en fazla suya ihtiyaç duyduğu devre, çiçeklenmeden 20 gün önce başlayan ve yumru yapmaya başladığı zamana kadar geçen devredir. Sulama yeterli ve düzenli yapılmadığı takdirde, başta verim kaybı olmak üzere, memeli ve çatlak yumrular, yumru içinde kararmalar ve boşluklar ortaya çıkar (Anonim 2002a).

Patates, ilk baharda toprak ısı 8-10 °C'yi bulduğu ve geç donların sona erdiği zaman dikilir. Dikimde sıra arası 70-75 cm, sıra üzeri 20-40 cm'dir. Dikim derinliği; yüzlek dikimde 2 cm, derin dikimde 5cm'dir. Yüzlek dikimlerin üzerine en az 15 cm, derin dikilenlerin üzerine ise 10 cm toprak konularak sırt yapılmalıdır. Sırt yapılma zamanı; a) dikimden hemen sonra düşük sıcaklık veya toprakta kaymak bağlama durumlarında, çıkış tamamlandığında sırt yapılır. b) Dikim sonrasında yüksek sıcaklık ve kuraklık bekleniyorsa, sırt dikimden hemen sonra yapılır. Dikim el ile yada makine ile yapılır. Önerilebilecek en uygun dikim yöntemi ; a- Tohumluk yumruların karık pulluğu ile açılan karık diplerine yerleştirilmesi b) Aynı karık pulluğunun sırtlarında geçirilerek karıkların kapatılmasıdır. Çıkış sonrası bitkiler uygun büyüklüğe ulaştığında aynı karık pulluğu ile boğaz doldurma ve yabancı ot kontrolü de yapılabilir. Sulu şartlarda ortalama dekara 200-250 kg, kuru şartlarda 150 kg tohumluk yeterlidir.

Suyun Yumru Verimi ve Kalitesine Olan Etkisi;

Üretime Olan Etkisi: Terleme oranı, kökler tarafından alınan su miktarından fazla olduğu zaman bitkiler yapraklarındaki küçük açıklıklarını

(stomalar) kapatarak terlemeyi azaltırlar. Sapların yada genç yaprakların gelişmesi stomalar kapanmaya başlamadan önce duraklar. Stomalar kapanmaya başladığında ise fotosentez (kuru madde üretimi) sekteye uğrar. Kök çevresindeki su yetersiz ise tüm stomalar kapanacak, kuru madde üretimi duracak ve hatta solunum yoluyla bir miktar daha kuru madde kaybı olacaktır. Terleme sona erer ermez yeşil aksamdaki sıcaklık artmakta ve solunum uyarılmaktadır. Su yetersizliğinin verim üzerine üç yönlü etkisi vardır;

a-Fotosentez oranı düştüğünde kuru madde üretimi de azalmaktadır.

b-Ürünün gelişmesi ve bu yüzden dolaylı olarak kuru madde üretimi sınırlanmaktadır.

c-Ürünün olgunlaşması hızlanmaktadır.

Dikim İle Çıkış Arasındaki Devre: Dikim ile çıkış arasındaki devrede, tohumluk yumrunun çevresindeki toprak nemli olmalı ancak yaş olmamalıdır. Tarlanın sulanması zorunlu ise sulama özenle yapılmalı ve az miktarda su verilmelidir.Yüksek sıcaklığın olduğu koşullarda dikim sırasında ve dikimden sonra sırt içindeki toprağın sıcaklığını düşürmek için nemin muhafazası son derece önemli bir husustur.Bu devrede yeterli suyun verilmemesi durumunda:

a-Çıkışta gecikme ve düzensizlik olmakta yada hiç çıkış olmamaktadır.

b-Bitki başına düşen sap sayısında azalma ortaya çıkabilmektedir.

Aşırı sulama tohumluk yumrunun çürümesine ve böylece sıralarda boşlukların görülmesine neden olabilmektedir.

Çıkış İle Yumru Arasındaki Devre: Çıkış ile yumru oluşumunun başlangıcı arasındaki devrede bitkiler henüz küçüktür ve toprak yüzeyinin büyük bir kısmı yeşil aksamla henüz örtülmemiştir. Bu gibi tarlalarda evapotranspirasyon miktarı, yaprak gelişmesini tamamlamış olgun bir bitkidekinin hemen hemen yarısı kadardır ve aşırı su yüzlek köklerin meydana gelmesine neden olmaktadır (yüzeysel kök sistemi). Bundan dolayı bu devredeki sulama sıklığı ve verilecek su miktarı iyi ayarlanmalı, aşırı sulamadan kaçınılmalıdır.

Yumru Oluşumunun Başlama Devresi: Stolon uçlarının şişerek yumru oluşumunun başladığı devrede gerekli olan suyun verilmesi, uyuz hastalığı oluşumunu ve hasat devresindeki bitki başına düşen pazarlanabilir yumru

miktarını etkiler.Yeni oluşmuş yumruların etrafındaki toprağın nemli tutulması ürünü yaklaşık üç hafta boyunca uyuz etmeninin saldırısından koruyabilmektedir. Bu hastalığın sorun olduğu yerlerde bu devre boyunca birkaç kez hafif bir sulama önerilmektedir. Yumru oluşumu sırasında toprak gerektiği kadar nemli ise toprağın kuru olduğuna duruma oranla hasatta genellikle daha fazla sayıda yumru pazarlanabilir iriliğe ulaşmaktadır.

Yumru Oluşumundan Sonraki Devre (Şişme Devresi) : Yumruların şişme devresi olarak adlandırılan bu devrede ürünün çok miktarda suya ihtiyacı bulunmaktadır ve su miktarı yeterli düzeyde değilse verim düşük olacaktır. Suyun düzenli bir şekilde verilmemesi yani iki yağış periyodu veya iki sulama arasındaki periyodun çok uzun olması ikincil gelişmeye veya bozuk şekilli yumruların oluşmasına yol açabilmektedir. Böylece yeterli suyun verilmesi yalnızca yumru verimini etkilemekle kalmayıp yumru kalitesi üzerine de etkili olur. Bu nedenle su patates üretiminde en önemli faktörlerden birisidir (Anonim 1999).

Doorenbos ve Kassam (1979), patates bitkisinin, olgunlaşma (4) ve erken vejetatif dönemlerin (1a) su kısıntısına daha az duyarlılık gösterdiği belirlenirken stolonlaşma ve yumru başlangıcı (1b) ve yumru oluşumu (3) dönemlerinde bitkinin su kısıntısına daha fazla duyarlılık gösterdiği belirlemişlerdir. Aynı çalışmada yumru kuru madde içeriğinin olgunlaşma dönemi boyunca sınırlı su miktarıyla biraz artabileceğini ve sık yapılan sulamaların yumru şekil bozukluğu oluşumunu azalttığını saptamışlardır. Ayrıca araştırmacılar ılıman ve subtropikal iklimlerde 120 günlük bir gelişme dönemine sahip patates bitkisinin sulanan koşullarda 25-35 ton/ha taze yumru ve tropikal iklimlerde 15-25 ton/ha taze yumru verimi verdiğini saptamışlardır.

Van Loon (1981), patatesin büyümesine ve verimi üzerine su stresinin etkisini konu alan bir çalışmada, patates bitkisinin su stresine karşı çok hassas olduğunu ve verimin optimum olabilmesi için toplam kullanılabilir toprak suyunun % 30'u ile % 50'sinden fazlasının tükenmemesi gerektiğini belirlemiştir.

Kleinkoptf (1983), patatesten su verim ilişkisi üzerine yaptığı bir çalışmada, yeterli sulama suyunun yumru başlangıcı ve öncesinde patates

bitkisinin yumru sayısını arttırdığını ve yumru başlangıcından sonra yapılan tam sulamaların yumruların ferdi büyüklüklerini arttırdığını bildirmiştir.

Sevim (1986), Erzurum koşullarında patatesin 10-12 gün aralıklarla 8-9 kez sulanması ve sulamanın hasada kadar devam etmesini önermiştir.

Hide (1987), sulamanın ve tohumluk yumru büyüklüğünün verime ve ticari ve sağlıklı tohum üretimine olan etkisi üzerine yaptıkları bir araştırmada, patateste zamanında ve normal sulamaların erken sulamalara göre yumru verimlerini artırdığını ve erken sulamaların ilk yumru oluşumunu geciktirdiğini ve yumru sayısında azalttığını bildirmektedir. Ayrıca çalışmada, Nisan'ın son haftasında dikim yapıldıktan 4 hafta sonra (çıkışın % 75'i tamamlandığında) erken yumru başlangıcı ve oluşum döneminde normal ve bundan iki hafta sonra geç sulamaya başlamış ve sulanmayan parsellerle de karşılaştırmalar yapıldığında ocak başına yumru verimi sulanmayan parsellerde 1177 gr erken sulanan parsellerde 1439 gr normal dönemde sulanan parsellerde 1571 gr ve geç sulanan parsellerde ise 1358 gr olduğunu belirtmiştir.

King ve Stark. (1987), Aberdeen Araştırma ve Yayın Merkezi'nde yaptıkları bir tarla çalışmasında, patatesi 4 farklı vejetatif gelişme dönemine (vejetatif gelişme, yumru oluşumu, yumru gelişimi ve olgunlaşma) ayırmışlardır. Yumru oluşumu dönemi esnasında, 10 gün ile 14 gün su noksanlığına maruz kalan Russet Burbank patates çeşidinin, daha düşük toplam verim verdiğini belirlemişlerdir. Yumru oluşumu döneminde strese maruz kalan yumruların şekli, sap çukurlarının sivrilmesi ve diğer şekil bozukluklarının ortaya çıktığını saptamışlardır.

Jamieson (1987), patatesin sulamaya gösterdiği reaksiyonu belirlemeye yönelik yaptığı bir çalışmada, her bir mm su uygulamasını dekara yumru verimine 4.5-5 kg arttırdığını ve topraktaki su miktarının 40 mm den aşağıya düştüğünde yumru veriminde azalmaların meydana geldiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı patatesin sulama mevsiminde ikişer haftalık aralıklarla ve her birinde 50-60 mm su verilerek sulanmasını önermiştir.

Bartoszuk (1987), patatesi sulamak için uygulanan suyun başka alanlara saptırılmasıyla kazanılan yüksek kazançları, bitkiden belirli bir düzeyde verim

kayıplarına izin verilerek yapılan kısıntılı sulama uygulamasından elde edilen optimum verimlerle kıyaslanmış ve uygulanabilir olduğunu bildirmiştir.

Jensen ve ark. (1988), karık ve yağmurlama sulama yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, Russet Burbank çeşidinin yağmurlama sulama yöntemiyle sulanması durumunda daha fazla yumru verimi alındığını, yumru özgül ağırlığının arttığını ve kızartılmış ürünün renginin de iyileştiğini bildirmişlerdir.

Girgin ve ark. (1989), tarafından Ankara koşullarında patatesin sulanmasıyla ilgili yapılan bir çalışmada, fenolojik gözlemler dikkate alınarak sulama yapıldığında 8-12 gün ara ile 4-6 defa sulama yapılması , Granola patates çeşidi için 529.0 mm, İsola patatesi çeşidi için ise 557.0 mm su verilmesini önermişlerdir.

Haverkort ve ark. (1990), patatesin stolon gelişimi ve yumru gelişimi üzerine yaptıkları bir araştırmada, sıcaklığın olumsuz etkilerinin en fazla patatesin ilk gelişme döneminde görüldüğünü nitekim yumru sürgün çıkışından sonra erken dönemde gelen kuraklığın sap başına stolon sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

Girgin ve ark. (1990), Ankara ekolojisinde sulamanın patates verimine etkisi üzerine yaptıkları bir araştırmada, patates bitkisinde yapılacak olan sulamalarda özellikle yumru oluşum başlangıcında yumruların büyük bir kısmının normal büyüklüğe erişinceye kadar geçen dönemde toprakta bitki tarafından alınabilecek miktarda sürekli olarak su bulundurulması gerektiğini bildirmektedirler.

Eldredge ve ark. (1992), patatesin kısıntılı sulanması idaresinin güç olduğunu, zira yumru oluşumunu takiben kısa su stresi dönemlerinde bile yumru verimi ve kalitesinde azalmalar olabileceğini bildirmişlerdir.

Foti ve ark. (1995), İtalya'da patates üzerine yaptıkları iki yıllık çalışmanın birinci yılında, maksimum evapotranspirasyon'un (ETm) % 100'ü oranında sağlanan su miktarında bitki başına yumru sayısının, sulama yapılmamış (% 0) kontrolde elde edilen rakamlara düştüğünü bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ETm'nin % 66'sı ile % 100'ü oranında sulama seviyesi arasında önemli

farklılıklar bildirmezken, en yüksek toplam verim, ETm'nin % 133'ü oranında su seviyesinde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Nagy ve ark. (1995), Romanya'nın Cluj bölgesinde patatesin su tüketimi ve sulama oranıyla ilgili yürüttükleri bir çalışmada, dekara 40-195 mm arasında değişen miktarlarda Haziran, Temmuz ve Ağustos olmak üzere 3 defada sulama yapılmış sulama yapılmayan yerlerde 3180 kg/da yumru verimi alınırken, sulanan yerlerden ortalama 750 kg/da daha fazla yumru verimi alındığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada toplam su tüketimi, sulanan yörelerde 538.9 mm ve sulanmayan yerlerde 467.0 mm bulunmuş ve en fazla su tüketiminin bitkinin çiçeklenme döneminde olduğunu bildirmişlerdir.

Karafylidis ve ark. (1996), Yunanistan'da yaptıkları çalışmada, patatesin farklı büyüme aşamalarında kullanılabilir toprak suyunun sınırlı kalması durumunda, erken ürün olgunlaşmasına neden olduğu, bitki gelişimini, yumru verimini azalttığı, bitki başına yumru sayısını, yumru hacmini ve kalitesini düşürdüğünü saptamışlardır. Aynı çalışmada % 65 toprak nemi yarayırlılığındaki sulamayla, bitki başına en yüksek yumru sayısını elde etmişlerdir.

Yılmaz (1996), Tokat, Niksar, Sivas koşullarında 15 patates üzerine yaptıkları çalışmalarda, yapılan sulamalara karşılık en yüksek yumru veriminin alındığı çeşitler; Tokat'da Marfona (3041.5 kg/da), Niksar'da Agria ve Resy (2748.2 kg/da), Sivas'da ise Agria (2557.6 kg/da) şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmalarda pazarlanabilir yumru verimlerinin ortalamaları Niksar'da 1868.6 kg/da, Tokat'da 1706.1 kg/da ve Sivas'da 1947.6 kg/da şekilde olmuş ve Marfona Agria Resy ve Yayla kızı çeşitlerinin diğer çeşitlere göre, daha iyi performans gösterdiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada ayrıca 2 yılın ortalamasında % kuru madde miktarları Sivas'da % 22.8, Tokat'da % 20.6 ve Niksar'da % 18.9 şeklinde oluştuğunu saptamışlardır.

Khalak ve Kumaraswamy (1996), patatesin besin maddeleri alımı ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, en yüksek yumru verimi ve en iyi azot alımını evaporasyon oranının % 75 olduğunda 20 mm su verilmesi ve 15' er kg NPK da uygulanmasından elde ettiklerini

belirtmişlerdir. Aynı gübre düzeyinde 40 mm su verilmesi durumunda su tüketiminin arttığı da belirlenmiştir.

King ve Stark (1997), Aberdeen Araştırma ve Yayın Merkezinde yaptıkları bir tarla çalışmasında, yumru gelişimi döneminde % 30 ile % 50 oranında toplam verimde azalmalar tespit etmişlerdir. Ayrıca bu dönemde şiddetli su stresi uygulanma şekline bağlı kalmaksızın, yumru büyüklüğünü ve kalitesini önemli derecede azaltacağını belirlemişlerdir. Yumruların geliştiği dönemde sulamanın 6 gün aralıklarla yapılması önerilmiş ve araştırmacılar daha sık sulamanın yumru verimini azalttığını da bildirmişlerdir.

Steyn ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada uygulanan suyun azalmasıyla yumru veriminde ve boyutunda önemli azalışlar olduğunu göstermişler, fakat aynı zamanda genotipler arasında su stresine cevap yönünden önemli farklılıklar olduğuna işaret etmişlerdir.

Köksal ve ark. (1999), Kök derinliği genelde 30 cm civarında olan patates, çoğunlukla kaba bünyeli geçirgen topraklarda yetiştirilmektedir. Özellikle patates tarımının yoğun olduğu Niğde-Nevşehir ve benzeri bölgelerdeki toprakların çok fazla geçirgen yapısına bağlı olarak sulama aralığı daralmakta, sulama sayısı ve dolayısıyla da işgücü kullanımının arttığını belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Ökten (1999), Nevşehir-Kaymaklı koşullarında yürüttükleri çalışmada, en yüksek toplam yumru veriminin Hermes çeşidinden 5558.7 kg/da elde edildiğini bildirmişlerdir.

İslam ve ark., (1990), Cardinal çeşidi patatesteki yaptıkları bir çalışmada 22.3 ton/ha verim elde etmişlerdir.

Er ve ark. (1999), Nevşehir-Niğde yöresinde patates tarımında 10-15 kez sulama yapıldığını ve azotlu gübre kullanımının 70-90 kg/da'a kadar yükseldiğini, yapılan çalışmalara göre 50 kg/da azotun yeterli olacağını bildirmektedirler.

İqbal ve ark. (1999), Pakistan'da yaptıkları bir araştırmada patates bitkisini 4 farklı büyüme dönemine ayırmıştır. Bu dönemler: sürgün, çiçeklenme, yumru oluşumu ve olgunlaşma dönemleridir. Çalışmanın sonuçlarına göre ilk üç dönemde bitki strese zorlanırsa verimde en yüksek azalmalar meydana gelirken

olgunlaşma döneminde yapılan kısıntılı su uygulamalarında asgari verim azalmaları meydana gelmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, su kısıntısı zamanlamasının yumru verimini etkilediğini saptamışlardır. Olgunlaşma döneminde bitkinin su kısıntısına en az verim azalmasıyla cevap verdiği belirlenirken, erken gelişme devresinde uygulanan kısıntılı sulamanın verimde en büyük azalmaya neden olduğunu ve bu dönemi yumru oluşumu döneminin takip ettiğini saptamışlardır. Araştırmacılar erken gelişme, çiçeklenme ve yumru oluşumu dönemlerinde kısıntılı sulama yapılmamasını ve ancak olgunlaşma döneminde kısıntılı sulama yapılmasını önermektedirler.

Opena ve Porter (1999), yaptıkları sulama denemesinde, patatesin nem stresine karşı nispeten hassas olduğunu, bunun nedeninin seyrek ve dağınık bir kök sistemine sahip olmasına ve kök uzunluğunun yaklaşık % 85'inin toprak tabakasının üst 30 cm'lik kısmında toplanmış olduğuna dayandırmışlardır.

Kirda ve Kanber (1999), kısıntılı bir sulama programını işler hale getirmeden önce, ya bütün sezon boyunca yada kısıntı uygulanan büyüme aşaması süresince bitkinin su stresine olan tepkisinin bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, patates bitkisinin planlı bir evapotranspirasyon kısıntısı için % 25 ve damla sulama uygulaması yapılması durumunda, bütün sezon boyunca su verim faktörünün (ky) 0.83 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu durumda beklenen verimi % 79 olarak saptamışlardır.

Kaya ve Adıgüzel (1999), Erzurum koşullarında patatesteki sulama zamanı ve verilecek su miktarının cropwat bilgisayar programında belirlendiği bir çalışmada, patatesin mevsimlik su tüketiminin 670.8 mm olduğunu tespit etmiş kurak geçen yıllarda 12 defa 582.5 mm normal yıllarda 10 defada 489.9 mm , yağışlı yıllarda ise 9 defada 418.6 mm su verilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Fabeiro ve ark. (2001), İspanya'nın Las Tiesas çiftliğinde patates üzerine yürüttükleri bir araştırmada, toplam yağışın 98.6 mm ölçüldüğünü ve standart klas A buharlaşma kabından toplam bitki su tüketiminin 1323 mm olduğunu bildirmişlerdir. Patates bitkisinin ortalama günlük bitki su tüketim değeri ise 7.4 mm olarak kaydetmişlerdir. Aynı çalışmada, yumru ortalama kuru madde oranı % 14.1 bulunmuştur. Bununla birlikte yumru olgunlaşma döneminin su

stresi tarafından etkilenmediğini ve kısıntılı sulamanın tercihen erken fenolojik dönemle sınırlanması koşulunda, birim alandan 40 ton/ha yumru verimi elde etmişlerdir. Yumru verimi ve içeriğinin toplam sulama suyu miktarıyla yüksek oranda etkilendiği belirlenmişler ve en büyük patates hacmi olgunlaşma döneminde kısıntılı sulama yapılmamış uygulamalardan saptanırken, en küçük patates boyutları bitki başına yumru sayısının yüksek olmasından dolayı yumru oluşumu dönemindeki kısıntılı sulama uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kashyap ve Panda (2001), Hindistan'da humid-altı bir bölgede patates bitkisinden ölçülen maksimum bitki su tüketimini tartmalı tip bir lizimete ile ölçerek 4.24 mm olarak bulmuşlardır.

Kashyap ve Panda (2002), Hindistan'da yaptıkları çalışmada kullanılabilir su tutma kapasitesini, kök bölgesinde nem potansiyelinin (% 25) ile devamlı solma noktası (% 9) arasındaki fark olarak almışlardır. Kök bölgesinde depolanan suyu tahmin etmek için, patates bitkisinin etkili kök derinliği büyüme safhalarına bağlı olmaksızın 0.60 m olarak kabul etmişlerdir. Aynı çalışmada farklı sulama programları esnasında buldukları bitki toplam su tüketim değerleri azaldıkça, taze yumru verimlerinin de azaldığını bulmuşlardır.

Hassan ve ark. (2002), Bangladeş'te yaptığı bir çalışmada, bitkinin etkili kök derinliğindeki kullanılabilir toprak neminin % 30'lara kadar tükendiğinde bu değerlerin % 50'ye çıkaracak şekilde sulama yapılmıştır. Aynı çalışmada, yumru dikim zamanında 15 ile 120 cm derinlikteki toprak nemi değerlerinin farklı uygulama parsellerinde ilk yıl % 13 ile % 47 arasında, ikinci yıl ise hacim esasına göre % 23,5 ile % 48.4 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada, sulamanın yumru oluşumu ve gelişimi dönemlerinde yapıldığında bitkinin daha belirgin bir gelişme gösterdiğini, buna karşın stolon oluşumu ve yumru gelişimi dönemlerinde yapılan sulamanın bitki gelişmesi üzerinde daha az etkin olduğunu bildirmiştir. Bu sonuca göre, ilk üç dönemin (1., 2. ve 3. dönemler) sulamaya karşı son döneme (4. dönem) kıyasla çok daha fazla tepki verdiği ve son dönemde yapılacak sulamanın bitki verimi üzerinde herhangi bir faydalı etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Ferreira ve Carr (2002), Portekiz kuzeydoğusunda sıcak ve kurak bir iklim altında patates ve buğday üzerine yaptıkları bir çalışmada, maksimum ET oranına sulamadan hemen sonra günde 12-13 mm ulaştığını fakat 5 gün içerisinde zamanla logaritmik şekilde azalarak günde 3 mm civarına indiğini belirlemişlerdir. Patates ve buğday arasındaki farklılıkların, ürünlerin üretim maliyetlerinin ve fiyatlarının farklı yapısından, kısmen de buğdayın saman gibi yan ürünlerinin kuraklık dönemleri esnasında hayvanların beslenmesi açısından yüksek değer kazanmasından dolayı buğdayda kısıntılı sulama programlanmasının yapılmasını uygun bulurken, patatesin tercih edilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat Kazova koşullarında Agria patates çeşidinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada yumru oluşumu başlangıcından itibaren 1, 2, 3 ve 4'er haftalık aralıklarla yapılmış ve yumru verimi ortalama yumru ağırlığı, ocak başına yumru sayısı, bitki boyu ve ana sap sayısı gibi özellikler incelenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen 2 yıllık bulgulara göre en yüksek yumru veriminin 3366.9 kg/da ile yumru oluşumu başlangıcından itibaren birer haftalık aralıklarla ve toplam 7 defa sulanan yapılan uygulamadan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yuan ve ark. (2003), Japonya'da patates üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bitki yoğunluğunu 8 adet / m² olacak şekilde alanı düzenlemişlerdir. Çalışmada, A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşmanın % 25, % 50, % 75, % 100 ve % 125'i kadar sulama suyu uygulamışlar ve farklı sulama seviyelerinde (Ep 0.25, Ep 0.50 Ep 0.75 Ep 1.00 ve Ep 1.25) su seviyesi 0.25 den 1.25 e doğru gittikçe toplam pazarlanabilir(yumru ağırlığı > 85 gr) ve Jumbo (yumru ağırlığı >400 gr) yumru verimlerinde yüksek düzeyde önemli bir artış belirlemişlerdir. Sulama seviyesi Ep 0.25 den Ep 1.25'e doğru gittikçe bitki başına ortalama verim 562.9 gr'dan 1090.4 gr'a yükseldiği belirlenmiştir. Bunun anlamı sulama suyu artışını verimi yalnızca yumru sayısını arttırarak değil aynı zamanda yumruların ortalama ağırlığını arttırmak suretiyle yükselttiği şeklinde yorumlamışlardır. Aynı çalışmada, patatesin gelişme döneminde günlük bitki su tüketiminin 3 ile 5 mm olması gerektiği ve farklı sulama seviyelerinde (kp=0.25 , 0.50 , 0.75 , 1.00 ve 1.25) patatesin

$k_p=0.75$ 'den büyük sulama seviyelerinde sulanması gerektiğini ve daha düşük sulama seviyelerinde ($k_p<0.75$) patates veriminin önemli ölçüde düştüğünü bildirmişlerdir.

Shock ve Feibert (2004), ABD Doğu Oregon bölgesinde üç yıl boyunca (1992-1994) süren ve dört patates çeşidi üzerine yaptıkları bir çalışmada, A sınıfı buharlaşma kabından % 50, % 70 ve % 100'ü kadar yumru gelişimi dönemi boyunca sulama uygulamışlardır. Üç yıl boyunca uygulanan suyun regresyon değerine dayanarak, sulamalar azaldığında patatesin hem toplam veriminde hem niteliğinde kayıplar olduğu bulunmuştur. Bu deneme sonuçlarına göre Doğu Oregon'un yarı kurak bölgelerinde patateslerin kısıntılı sulamasının geçerli bir idare aracı olamayacağı çünkü, küçük madde kazançların, azalan sulama uygulamalarının neden olduğu verim ve kar azalması risklerini telafi edemeyeceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada, A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma miktarının % 30, % 50 ve % 70'i kadar su uygulandığında toplam verimde meydana gelen azalışlar sırasıyla, % 6.7, % 10 ve % 14 olurken bunlara denk gelen su tasarrufları sırasıyla, % 25, % 36 ve % 40 olmuştur. Ayrıca geçerli pazar sözleşmesine dayanılarak yetiştiricinin tahmini karın ortalama sırasıyla, % 32, % 41 ve % 68 azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmada, bitki su tüketimini üç yıllık çalışma boyunca ortalama 593 mm olarak saptamışlardır.

Kirda (2003), kısıntılı sulamada başarılı olabilmek için toprağın su tutma kapasitesinin göz önünde tutulması gerektiğini bildirmiştir. Kumlu topraklarda yetişen bitkilere uygulanan kısıntılı sulamalarda hızlı bir su stresi oluşurken iyi tekstürlü derin topraklarda yetişen bitkilerde düşük toprak suyu metrik basıncının düzenlenmesiyle su stresinin daha geniş bir zamanda meydana geldiğini ve bu toprakların düşük toprak suyu içeriğine sahip olmasıyla etkisiz bir su stresi yaşandığını gözlemlemişlerdir. Bu nedenle kısıntılı sulamada sağlanacak başarının iyi tekstürlü topraklarda daha mümkün olabileceğini saptamıştır.

Önder ve ark. (2004), patates üzerine yaptıkları iki yıllık bir çalışmada, sulama seviyelerini; tam sulama (I_{100}), tam sulama uygulamasının % 66'sı kadar su uygulaması (I_{66}), tam sulamanın % 33'ü (I_{33}) kadar ve yağmura

bırakma (I 0) olarak belirlemişlerdir. I 33 uygulaması, her iki yılda maksimum sulama suyu kullanım etkinliğini verip, 2000 yılında en yüksek bitki başına yumru sayısının elde edilmesini sağlarken, I 66 seviyesindeki sulama 2002'de bitki başına en yüksek pazarlanabilir yumru oranının elde edilmesiyle sonuçlanmıştır. Her iki yılda da gerek hiç sulanmayan (I 0) gerekse en fazla sulanan (I 100) patateslerin, bitki başına daha az sayıda yumru ürettiklerini saptamışlardır. En yüksek ortalama yumru ağırlığının, 2002'de I 66 uygulamasından elde edildiğini ve denemede I 100 ile I 0 arasında yumru verimi yönünden kıyaslandığında % 32 ile % 37 arasında azalmalar meydana geldiğini bulmuşlardır.

Ünlü ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada, 2000 yılında buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma (Ep) 1025 mm iken 2001 yılında Ep (1086 mm) olarak bulmuşlardır. Pan evaporasyon oranları günlük ortalama 7-9 mm olduğunda (Temmuz-Ağustos ayları) güneş ışığı seviyeleri günlük 38.4-36.6 mj/m² ulaştığını belirlemişlerdir. Aynı çalışmada granola patates çeşidinin 0.15-0.20 m derinliklerde makine ile dikimi yapılmış ve sıra araları 0.70 m sıra üzeri 0.30 m olarak planlanmıştır. Bu durumda hektara 48000 yumru karşılık geldiğini hesaplamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Araştırma Yeri

Araştırma, Bursa ili Yenişehir ilçesinde 2004 ve 2005 yıllarında yürütülmüştür. Söz konusu deneme alanı denizden ortalama 233 m yükseklikte, 29° 30' doğu, 40° 13' kuzey enlem ve boylamlarında yer almaktadır.

3.1.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1. ve Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelgelerden görüldüğü gibi 0-120 cm derinlikte 30 cm'lik katmanlara göre toprağın hacim ağırlığı 1.47-1.58 gr/cm³, ağırlık esasına göre tarla kapasitesinin nem içeriği % 29.92-37.73 ve solma noktasının ise % 17.72-23.74, pH'ı 7.52-8.05, organik madde içeriği % 0.94-2.32 arasında değişmektedir. Toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesi 242.89 mm/120 cm'dir. Deneme alanının toprak bünyesi kumlu-killi-tınlı (SCL), alkalilik ve tuzluluk sorunu bulunmamaktadır.

3.1.3. Sulama Suyu

Su kaynağı olarak derin kuyudan yararlanılmıştır. Araştırmanın her iki yılında alınan su örnekleri Ayyıldız, 1983'e göre analiz edilmiş ve yapılan analizler sonucunda denemede kullanılan sulama suyunun ABD Tuzluluk Laboratuvarı'nın hazırladığı diyagrama göre C₁S₂ sınıfına girdiği belirlenmiştir. Benami ve Ofen'a (1984) göre patates yetiştiriciliğini sulama suyu kalitesi yönünden sınırlayan bir etmen yoktur.

3.1.4. İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yıla ilişkin iklim verileri ve uzun yıllık aylık ortalama iklim verileri Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne bağlı Yenişehir

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Topraklarının Kimi Fiziksel Özellikleri

Toprak derinliği (cm)	Tane irilik dağılımı (%)			Bünye sınıfı	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Tarla kapasitesi		Solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi	
	Kum	Silt	Kil			(%)	mm	(%)	mm	(%)	mm
0 – 30	12.68	36.33	50.99	SCL	1.57	37.73	189.07	23.74	118.94	13.99	70.08
30 – 60	14.04	44.73	41.23	SC	1.47	30.93	136.40	19.37	85.42	11.56	50.98
60 – 90	8.86	42.53	48.61	SC	1.58	29.92	150.79	17.72	89.30	12.20	61.49
90 - 120	12.93	40.00	47.07	SCL	1.50	36.30	174.24	23.73	113.90	12.57	60.34

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Kimi Kimyasal Özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Toplam tuz (%)	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Fosfor P2O5 (kg/da)	Potasyum K2O (kg/da)	EC (ms cm ⁻¹)
0 – 30	0.037	7.52	16.5	2.32	3.13	55.49	585
30 – 60	0.031	7.75	29.5	1.49	1.34	23.17	478
60 – 90	0.034	7.86	31.5	1.08	1.94	15.34	531
90 - 120	0.032	8.05	33.0	0.94	0.83	13.38	498

İstasyonundan sağlanmış ve Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda gelişme dönemi sıcaklıkları 8.6 °C-22.3 °C arasında, ikinci yılda ise 7.5 °C-24.3 °C arasında ölçülmüştür. Mart-Ağustos döneminde yıllık ortalama yağış, 2004 yılında 2.8 mm ile en düşük Temmuz ayında, 61,6 mm ile en fazla Nisan ayında, 2005 yılında ise 4.6 mm ile en düşük Ağustos ayında, 76.4 mm ile en fazla Temmuz ayında gözlenmiştir (Çizelge 3.3 ve 3.4). Araştırmanın her iki yılında ölçülen ortalama verilere göre, yetiştirme mevsimi boyunca düşen yağış, bir yıl içinde düşen toplam yağışın % 37.3'ünü oluşturmaktadır. Mart-Ağustos döneminde aylık toplam yağış 2004 yılında 161.2 mm, 2005 yılında 263.1 mm ölçülmüştür. En fazla buharlaşma 2004 yılında 313.2 mm ile Temmuz ayında, en düşük buharlaşma 157.2 mm ile Mayıs ayında, 2005 yılında ise en fazla buharlaşma 232.9 mm ile Temmuz ayında, en düşük buharlaşma 132.9 mm ile Mayıs ayında gözlenmiştir.

3.1.5. Bitki Özellikleri

Araştırmada, Avusturyada melezleme yoluyla ıslah edilmiş, sanayilik ve orta erkenci bir çeşit olan **Hermes** çeşidi kullanılmıştır. Çeşit ince kabuklu ve et rengi sarı, kızartıldığında rengi koyu sarıdır. Yumru şekli yuvarlak – oval biçimdedir. Hermes çeşidi cipslik ve püre yapımına da uygundur. Çeşidin bakteri hastalıklarına dayanıklılığı iyi, virüs hastalıklarına dayanıklılığı ise çok iyidir. Hermes çeşidine ait bilgiler çeşidi tescil ettiren firmadan alınmıştır (Anonim 2006).

3.1.6. Sulama Sistemi

Araştırmada damla sulama yöntemi kullanılmış ve sistem, kontrol birimi,

Çizelge 3.3. 2004 Yılı Aylık Ortalama İklim Verileri

Meteorolojik elemanlar	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama sıcaklık (°C)	7.3	2.4	8.6	11.5	15.5	20.6	22.2	22.3	19.2	15.8	9.1	5.9	13.4
Toplam yağış (mm)	62.9	74.0	51.4	61.6	18.2	20	2.8	7.2	1.6	6.4	75.3	81.7	463.1
Ortalama bağıl Nem (%)	73.0	70.0	68.0	66.0	65.8	62.2	57.6	65.0	63.1	64.3	67	72	66.2
Toplam buharlaşma (mm)	-	-	-	-	157.2	198.7	313.2	249.1	201.9	153.2	90.0	-	194.76
Güneşlenme süresi (saat)	3.2	3.4	4.15	5.2	9.0	9.5	12.5	8.9	9.0	6.9	3.1	2.8	6.5

Çizelge 3.4. 2005 Yılı Aylık Ortalama İklim Verileri

Meteorolojik elemanlar	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama sıcaklık (°C)	5,1	5,3	7,5	12,7	17,0	20,0	24,0	24,3	19,2	12,2	8,8	6,0	13,5
Toplam yağış (mm)	99,4	38,9	72,2	44,6	16,2	49,1	76,4	4,6	127,4	48,4	85,0	64,3	662,2
Ortalama bağıl nem (%)	78,3	71,0	71,0	64,3	66,6	63,0	64,6	65,2	70,2	75,1	78,1	76,0	70,3
Toplam buharlaşma (mm)	-	-	-	-	150,5	212,4	232,9	202,4	132,9	62,9	-	-	165,7
Güneşlenme süresi (saat)	2,4	3,1	4,8	5,5	7,2	10,5	10,9	9,9	7,8	4,4	1,8	2,8	5,9

Çizelge 3.5. Uzun Yıllık Ortalama İklim Verileri (1984-2003)

Meteorolojik elemanlar	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama sıcaklık (°C)	3.6	4.0	6.8	11.9	16.4	20.6	23.1	22.7	18.5	13.7	8.6	5.0	12.9
Toplam yağış (mm)	49.5	44.0	42.9	62.5	49.0	41.6	19.1	19.5	25.0	63.9	56.6	66.9	540.5
Ortalama Bağıl Nem (%)	75	71	69	68	67	64	63	65	66	72	74	76	69
Toplam Buharlaşma (mm)	-	-	-	78.0	125.0	160.8	195.6	176.6	121.2	65.6	11.5	-	184.3
Güneşlenme Süresi (saat)	3.24	3.43	4.47	5.43	7.43	9.28	10.04	9.29	7.39	5.19	3.51	2.28	6.08

ana boru, yan boru ve üzerinde 4 L/h debiye sahip 20 cm aralıklı damlatıcıların yer aldığı lateral borulardan oluşturulmuştur (Şekil 3.1 ve 3.2). Sistem tasarımı, Korukçu ve Yıldırım (1999)'da verilen ilkelere göre yapılmıştır.

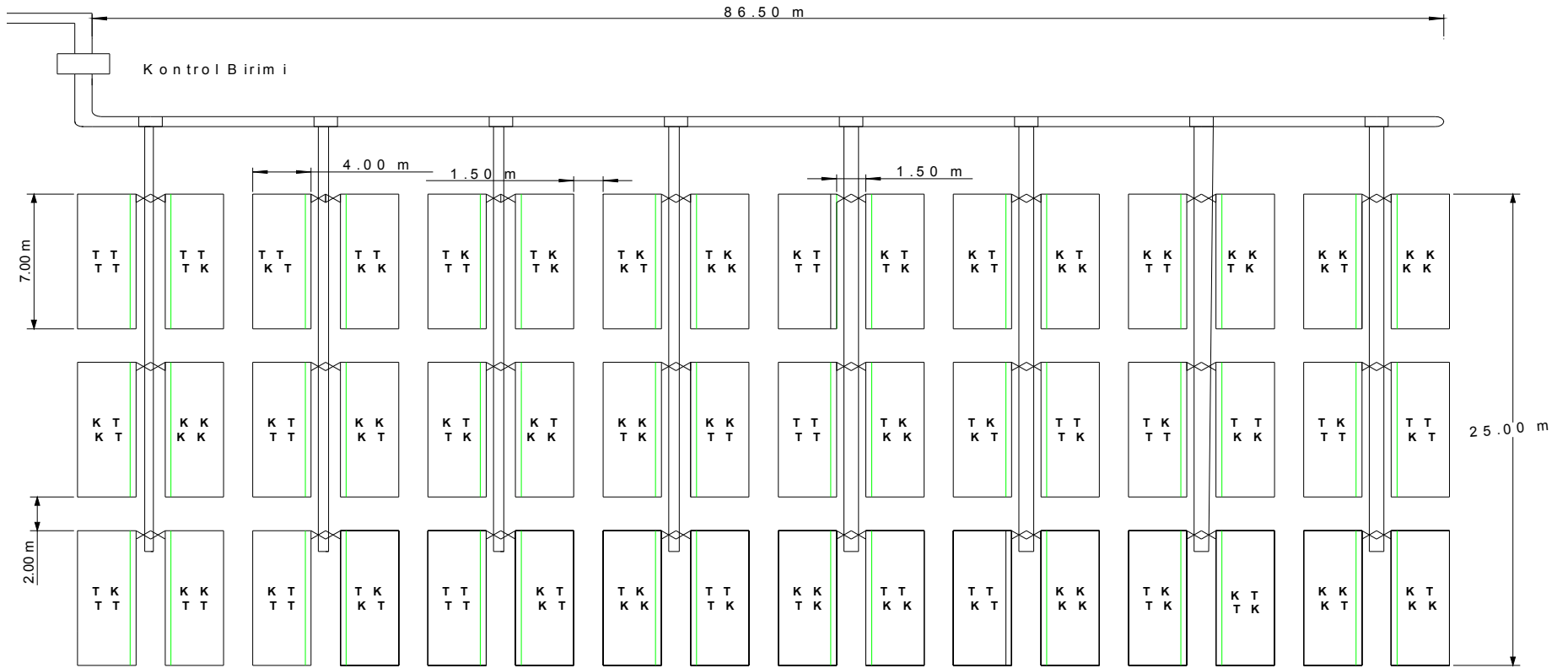
3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak Hazırlığı ve Dikim

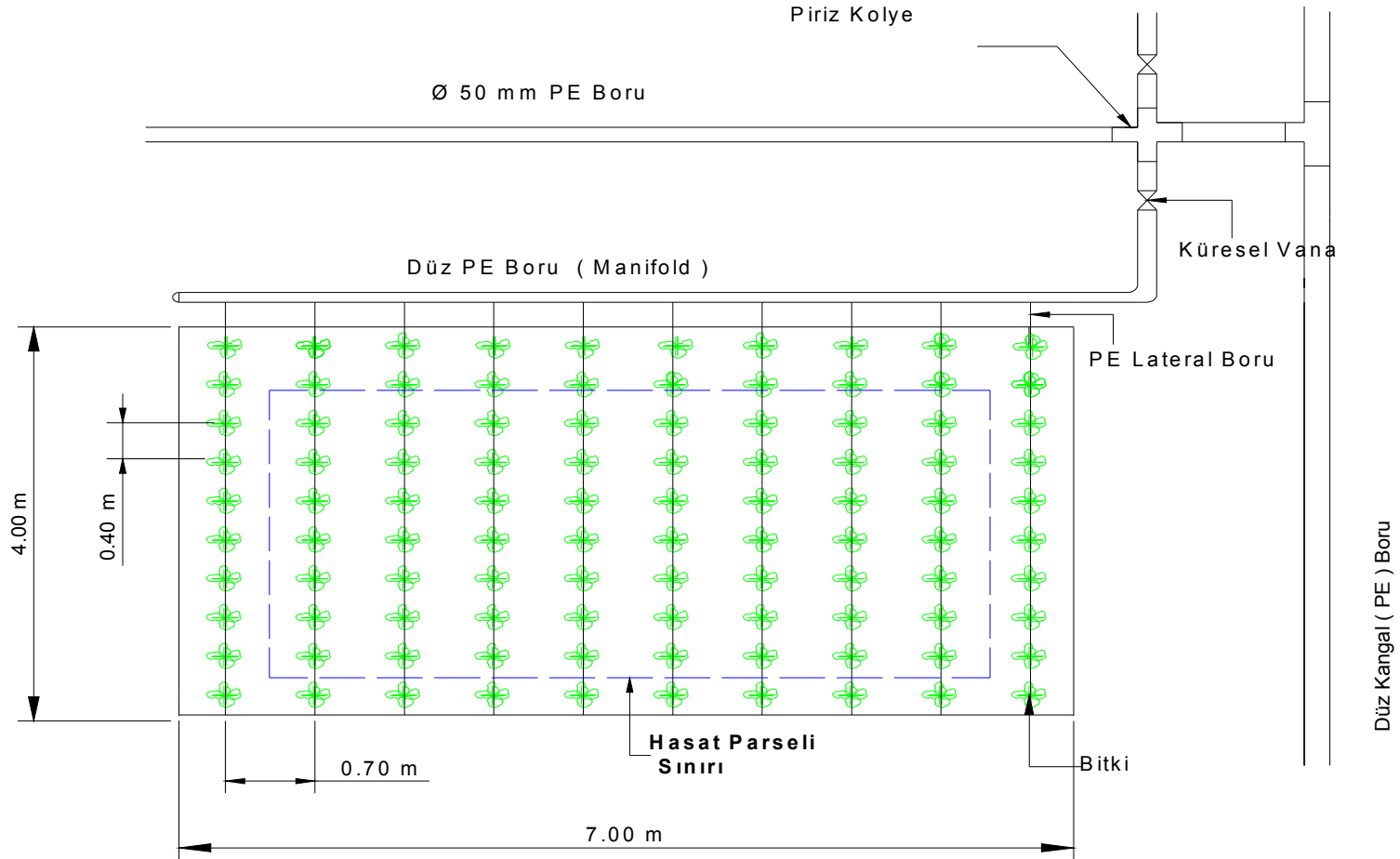
Deneme yeri ekimden önce pullukla derin sürülmüş, lister, diskaro ve tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Deneme parsellerine 2 sıralı patates dikimi makine ile 10 cm derinliğe, sıra arası 70 cm ve sıra üstü 40 cm olacak şekilde denemenin ilk yılında 3 Nisan, ikinci yılında 21 Mart tarihinde yapılmıştır.

3.2.2. Gübreleme

Araştırmanın her iki yılında deneme parsellerine dikimle birlikte 15-15-15 NPK gübresinden dekara 75 kg uygulanmıştır. Uygulanması gereken azotun kalanı, üre formunda sulama suyu ile birlikte parsellere verilmiştir. Ürenin ilk kısmı , yumru başlangıcı ve oluşumu döneminde, dekara 25 kg (% 46 N) olacak şekilde 2. kısmı yumru gelişimi döneminde dekara 25 kg sulamayla birlikte uygulanmıştır. Ayrıca her iki yılda yumru başlangıcı ve oluşumu döneminde magnezyum nitrat gübresi (11 – 0 – 0 + 16 MgO - Nitrojen % 11 ve MgO % 16) dekara 25 kg olacak şekilde generatif gelişmeyi desteklemek amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme Konularının Tarlada Yerleşim Konumları



Şekil 3.2. Bir Deneme Parselinin Ayrıntılı Görünümü

3.2.3. Araştırma Konuları ve Deneme Deseni

Deneme parseli 28 m² (4.0 m x 7.0 m) boyutlarında, parseller arası mesafe 1.5 m, bloklar arasındaki mesafe 2 m olacak biçimde oluşturulmuştur. Her parselde, bitki sıra aralığı 70 cm olan 10 bitki sırası bulunmaktadır. Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı olarak düzenlenmiş ve deneme konuları bloklara rastgele dağıtılmıştır (Düzgüneş 1963 ve Yurtsever 1982).

Deneme konularının belirlenmesinde Kleinkopf 1982 , Nelson ve Hwang 1975 , Radtke ve Rieckman 1990, Rowe 1993 tarafından belirtilen vejetatif gelişme, yumru oluşumu, yumru gelişimi ve olgunlaşma dönemi olmak üzere 4 gelişme dönemi dikkate alınmıştır. Denemede bitki gelişme dönemlerinde su eksikliğinin olması ve olmamasına göre 16 farklı sulama konusu oluşturulmuştur.

Kısıntılı sulama yapılan parsellere 0-90 cm toprak derinliğindeki mevcut nemin tarla kapasitesine getirilmesi için gerekli olan suyun % 50'si, kısıntısız sulama yapılan parsellere ise tamamı uygulanmıştır. Buna göre sulama konuları;

S(TTTT) : Bitki gelişme dönemlerinin hepsinde tam sulamanın uygulandığı konu,

S(TTTK) : Kısıntılı sulama uygulamasının yalnızca olgunlaşma döneminde (4. dönemde) uygulandığı konu,

S(TTKT) : Kısıntılı sulama uygulamasının yalnızca yumru gelişimi döneminde (3. dönemde) uygulandığı konu,

S(TTKK) : Kısıntılı sulama uygulamasının yumru gelişimi (3. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(TKTT) : Kısıntılı sulama uygulamasının yalnızca yumru oluşumu döneminde (2. dönemde) uygulandığı konu,

S(TKTK) : Kısıntılı sulama uygulamasının yumru oluşumu (2. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(TKKT) : Kısıntılı sulama uygulamasının yumru oluşumu (2. dönem) ve yumru gelişimi (3. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(TKKK) : Kısıntılı sulama uygulamasının yumru oluşumu (2. dönem), yumru gelişimi (3. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KTTT) : Kısıntılı sulama uygulamasının yalnızca vejetatif gelişme döneminde (1.dönemde) uygulandığı konu,

S(KTTK) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KTKT) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem) ve yumru gelişimi (3. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KTKK) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem), yumru gelişimi (3. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KKTT) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem) ve yumru oluşumu (2. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KKTK) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem), yumru oluşumu (2. dönem) ve olgunlaşma (4. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

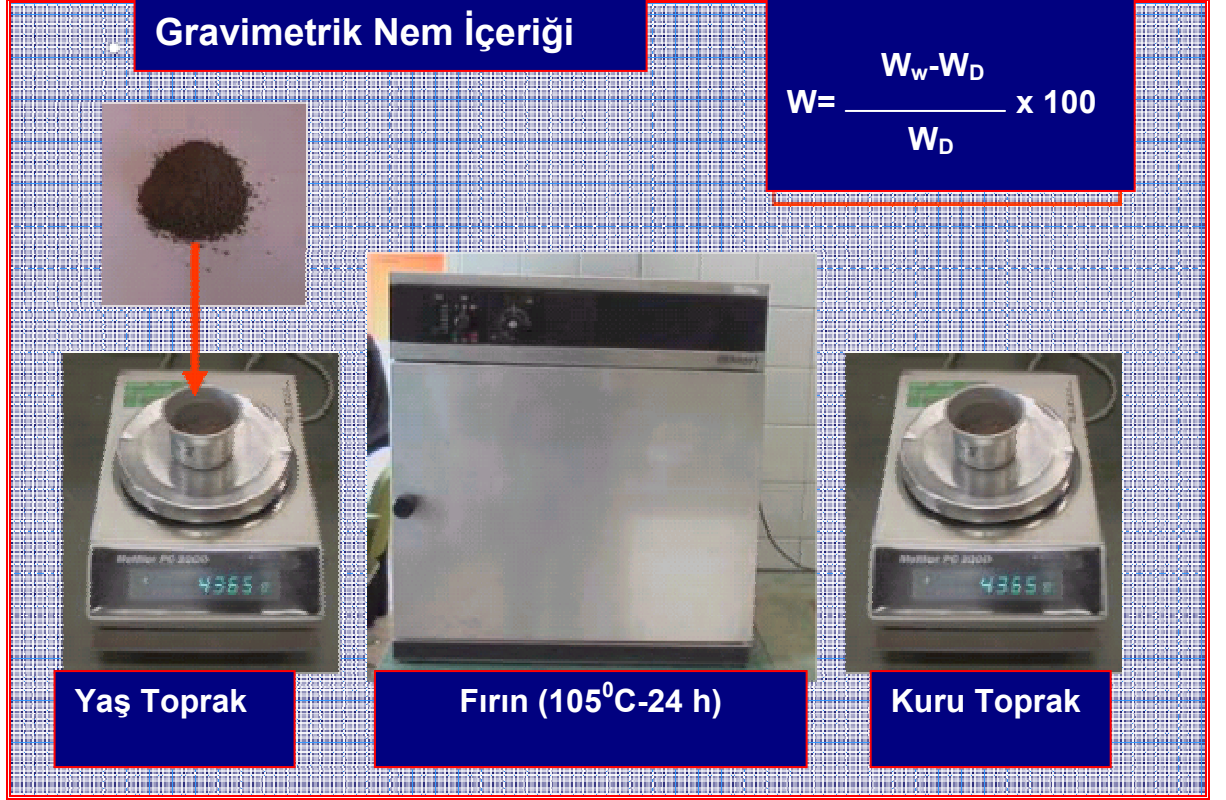
S(KKKT) : Kısıntılı sulama uygulamasının vejetatif gelişme (1. dönem), yumru oluşumu (2. dönem) ve yumru gelişimi (3. dönem) dönemlerinde uygulandığı konu,

S(KKKK) : Kısıntılı sulama uygulamasının bütün bitki gelişme dönemlerinde uygulandığı konudur.

Denemede parsellerin sulama konuları belirlenirken yukarıda ifade edilen kodlamaları yapılan kısıtlardan tesadüfi olarak dağılımı yıllara göre ayrı ayrı yapılmıştır.

3.2.4. Toprak Nemi Gözlemleri

Toprak profilinin 0-30 cm'lik toprak katmanında nötron kaçıışı olacağı düşüncesiyle bu katmanda toprak nemi gravimetrik (Şekil 3.3), diğer katmanlarda ise 30 cm'lik derinlikler halinde nötronmetre yöntemiyle (Şekil 3.4) izlenmiştir.



Şekil 3.3. Parsellerden Alınan Toprak Örneklerinin Nem İçeriğinin Gravimetrik Yöntemle Belirlenmesi

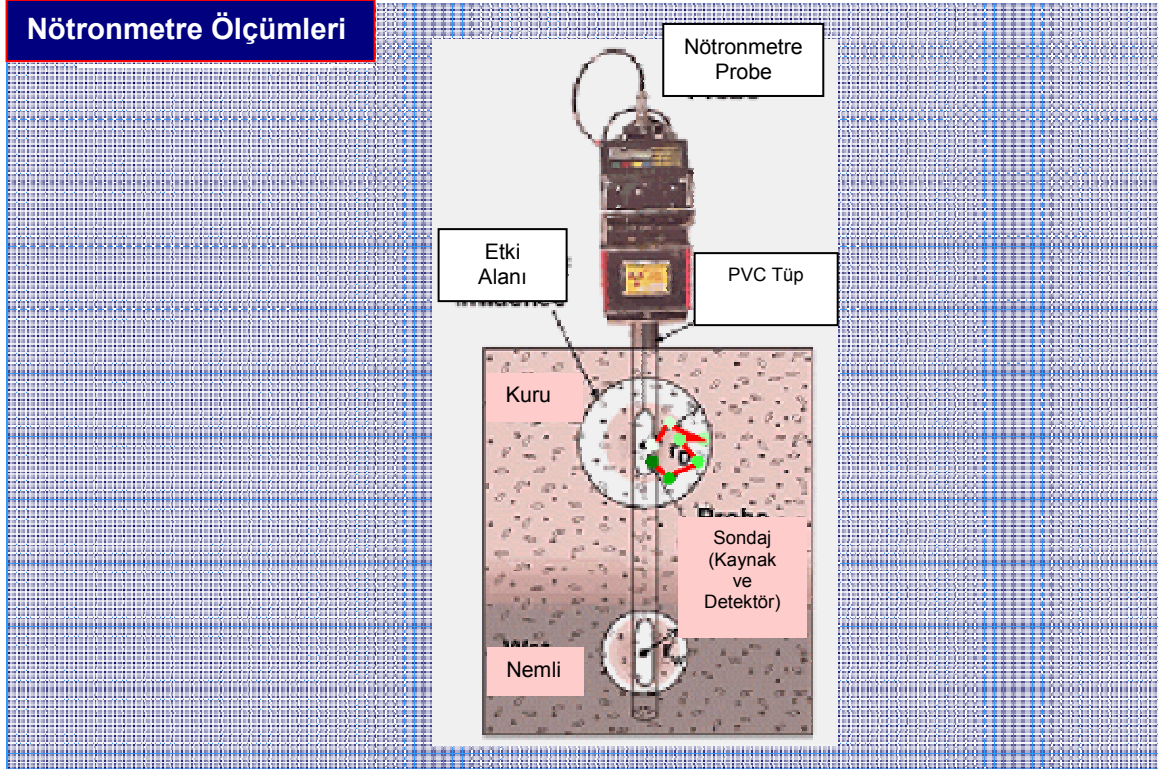
Martin ve ark. (1990), Nötronmetre ve gravimetrik yöntemlerle ölçülen toprak nemi değerlerini kullanarak etkin kök bölgesindeki kullanılabilir toprak suyu tüketim yüzdesini tahmin etmişlerdir.

Nötronmetre yöntemi, yüksek bir yavaşlatma kapasitesine sahip hidrojen atomlarının, aygıtın radyoaktif kaynağından (çoğunlukla Amerikyum 241/ Berilyum) saçılan nötronları yavaşlatarak, topraktaki suda bulunan hidrojen atomlarının sayısının belirlenmesi esasına dayanır. Nötronmetre, hızlı nötronları saçan bir kaynak ile buna birleşik yavaşlatılmış nötronları sayabilen bir dedektörden oluşur (Şekil 3.4).

Topraktaki mevcut nemin ölçümü için, nötronmetre probuna uygun ve araziye yerleştirilecek tüpler kullanılır. Tüpler toprakta fazla bir bozulmaya yol açmadan ve sıkıştırmadan açılan deliklere tüp ile toprak arasında boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir (Çetin 2003).

Nötronmetre ölçümlerini yapabilmek amacıyla, parsellerin ortasına 150 cm derinliğe kadar, 4.4 mm iç çapında ve 3 mm et kalınlığındaki PVC tüpler

yerleştirilmiştir (Şekil 3.5). Ölçümler 15 saniye süre ile yapılmış ve dedektör tüpü içeren Hydroprobe tipi 503 DR Hydroprobe nötronmetre kullanılmıştır.



Şekil 3.4. Parsellerde Nötronmetre Ölçüleriyle Nem İçeriğinin Belirlenmesi



Şekil 3.5. Parsellerde PVC Tüplerin Yerleştirilmesi

3.2.5. Sulama Yöntemi ve Uygulanacak Sulama Suyunun Belirlenmesi

Sulama zamanının ve uygulanacak sulama suyu miktarının belirlenmesi aşamasında kullanılacak kalibrasyon eğrisinin çıkartılması amacıyla, deneme parsellerinin yanında yaş kalibrasyon için 3 m x 3 m boyutlarında, ortasına PVC boru çakılmış ve doygun hale getirilmiş bir havuz yapılmıştır. Kuru kalibrasyon ölçümlerini izlemek için de parsellerin yanında sulanmayan bölümde oluşturulan havuzun ortasına PVC boru çakılmış ve ölçümler buradan yapılmıştır. Deneme parsellerinde sulamaya başlamadan önce yaş ve kuru kalibrasyon havuzlarından 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinliklerinde toprak örnekleri alınmış, toprak nemi gravimetrik yöntemle belirlenmiş ve nötronmetre okumaları ile karşılaştırılarak kalibrasyon eğrisi çıkartılmıştır (Gençoğlan 1996).

Deneme parsellerinde yapılan nötronmetre okumalarına karşılık toprak nemi değerleri, kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak bulunmuştur. Sulama suyu miktarı kısıntısız koşullarda, 90 cm'deki toprak nemi tarla kapasitesine getirilinceye kadar, kısıntılı koşullarda ise bu değer yarısı kadar uygulanmıştır. Sulamalar, 7 gün aralıklarında yapılmış ve sistemde 1 atm işletme basıncında, 4 L/h debiye sahip, laterale geçik tipte (inline), 0.20 m aralıklı damlatıcılar kullanılmıştır. Sistemde basınç düzenleyici kullanılmadığından, tüm parsellerin damlatıcı debileri ayrı ayrı ölçülmüş ve debi farklarına bağlı olarak parsel katsayıları elde edilmiştir. Sulama suyu derinlik cinsinden, damlatıcı debilerine bağlı olarak parsel katsayıları ile düzeltilerek uygulanmıştır.

Damla sulama yöntemiyle sulamalara başlamadan önce dikimin ardından 90 cm toprak derinliği, tarla kapasitesine getirilinceye kadar yağmurlama sulama yöntemiyle sulama suyu verilmiştir.

3.2.6. Nötronmetre Kalibrasyonu

Diğer yöntemler olduğu gibi nötronmetrede de gravimetrik yöntem ile kalibrasyon yapılması gerekir. Nötronmetre okumaları ile hacimsel toprak nem içeriği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Arazide okunan nötronmetre değerleri ancak iyi bir kalibrasyon doğrusu yardımıyla doğru bir şekilde hacimsel toprak nem içeriğine dönüştürülebilir (Çetin 2003). Bu dönüşüm yapılırken aşağıdaki eşitlikten yararlanılır.

$$O_n = a + b (NO)$$

O_n : toprak hacimsel nem içeriği (%)

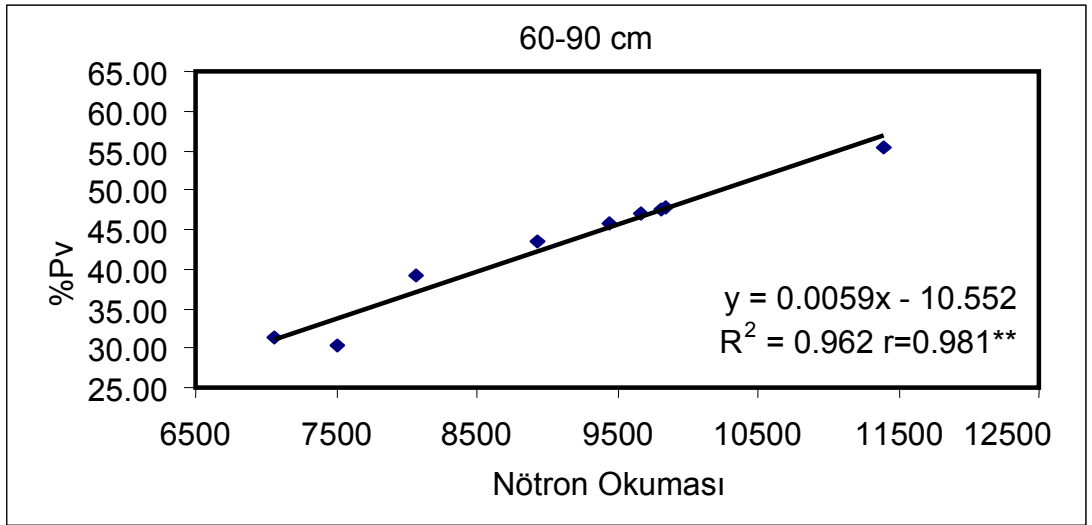
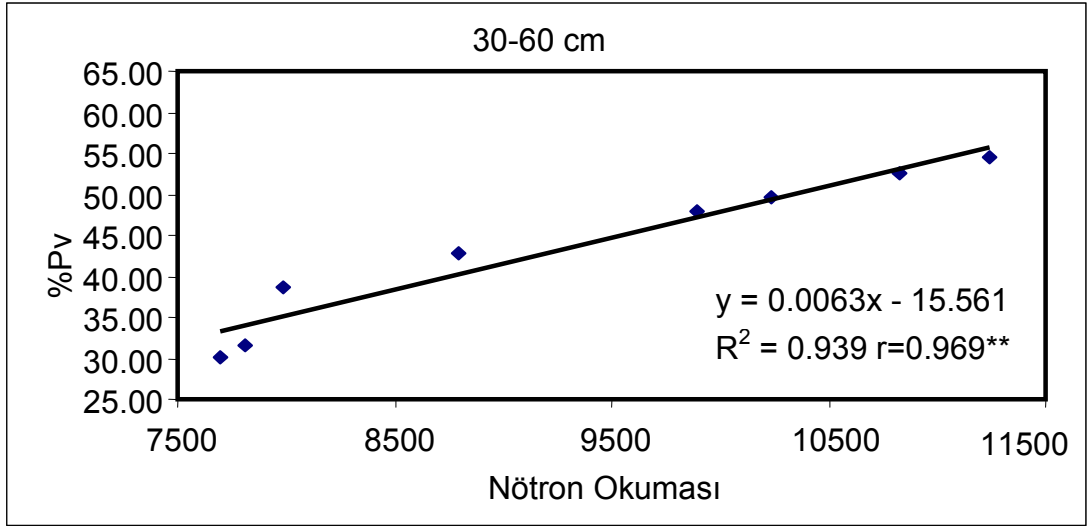
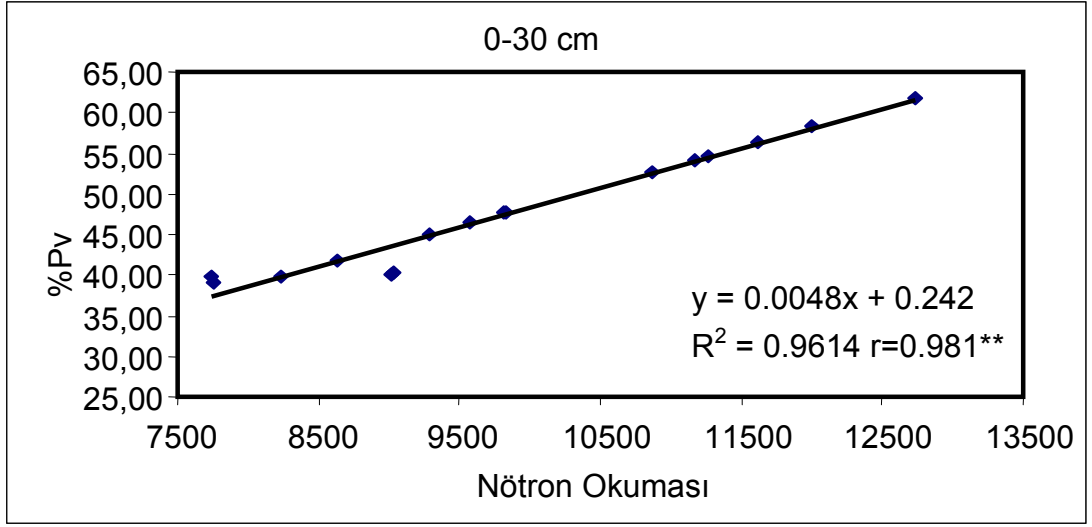
a: kalibrasyon eğrisi sabiti (intercept)

b: kalibrasyon doğrusunun eğimi

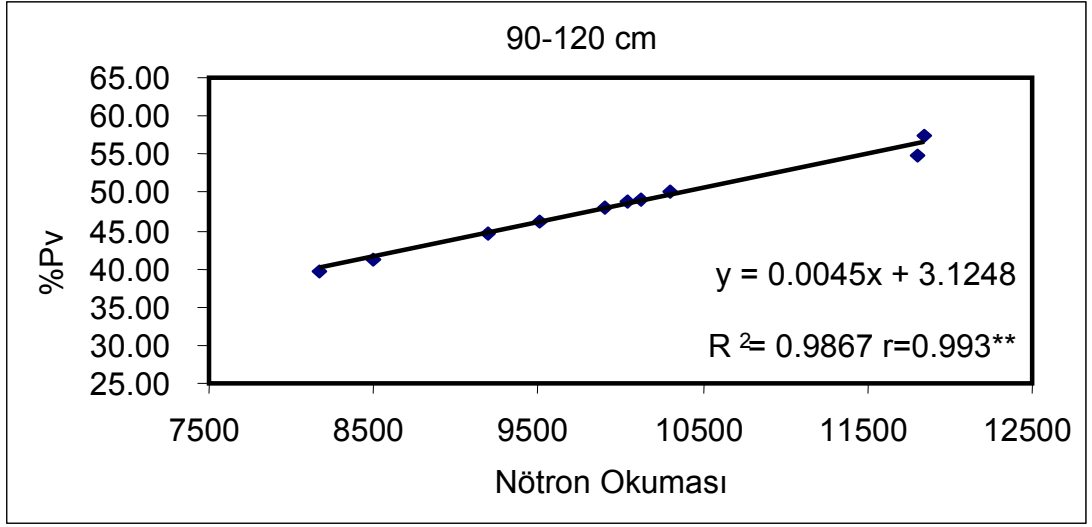
NO: Nötronmetre okuması

Kalibrasyon havuzlarında 0-120 cm'lik toprak profilindeki 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm ve 90-120 cm katmanlarından alınan toprak örneklerinden toprak nemi değerleri belirlenmiş ve aynı derinliklerde nötronmetre ile okumalar yapılmıştır.

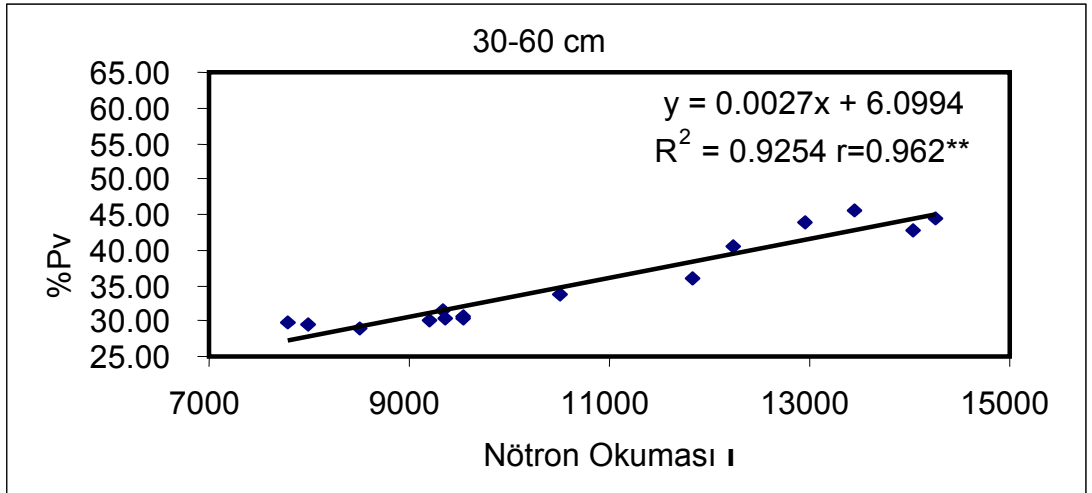
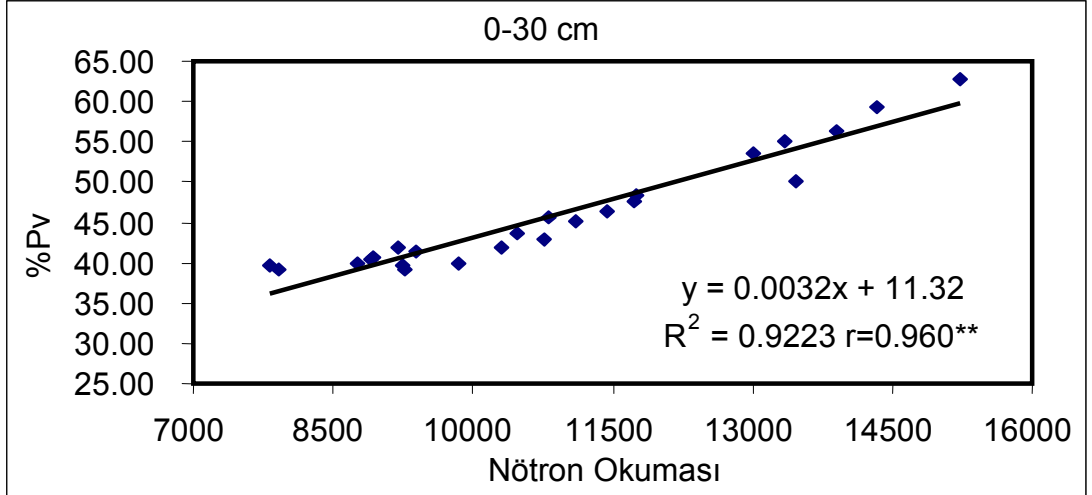
Toprak profilinde 30 cm'lik katmanlar halinde yapılan nötronmetre okumaları ile toprak nemi değerlerinden belirlenen nötronmetre kalibrasyon eşitlikleri Şekil 3.6 ve 3.7'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi 2004 yılı nötronmetre okumaları ile hacimsel nem içeriği değerleri arasındaki korelasyon katsayıları 0.9390-0.9867 arasında, 2005 yılı nötronmetre okumaları ile hacimsel nem içeriği değerleri arasındaki korelasyon katsayıları 0.9151-0.9254 arasında değişmektedir.



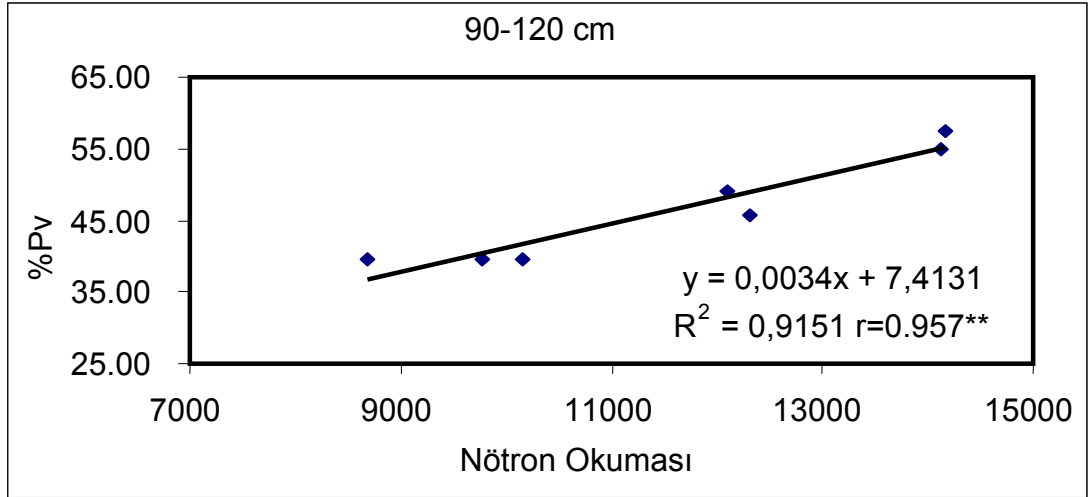
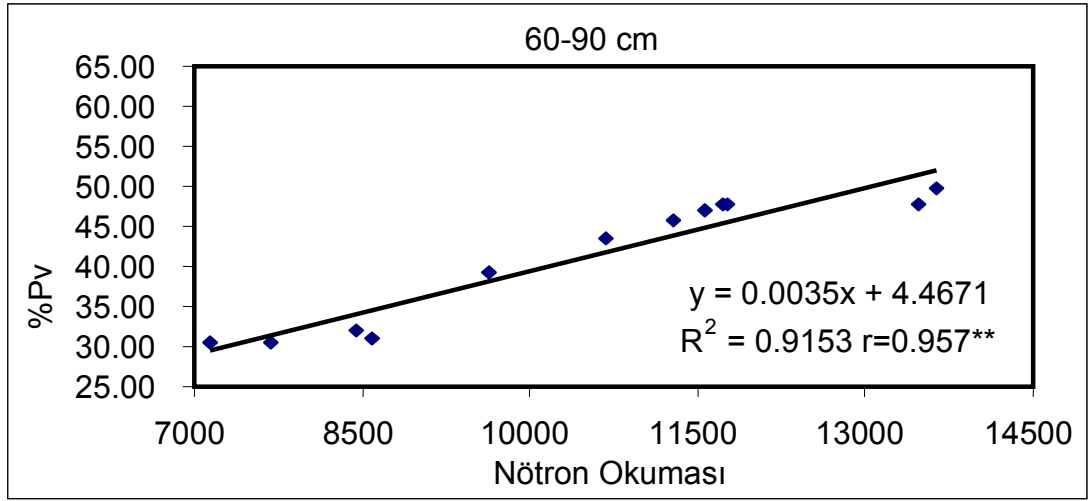
Şekil 3.6. 2004 Yılı Toprak Profiline 0-30, 30-60, 60-90 cm Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri



Şekil 3.6. (Devamı) 2004 Yılı Toprak Profiline 90-120 cm Derinliği için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri



Şekil 3.7. 2005 Yılı Toprak Profiline 0-30, 30-60 cm Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri



Şekil 3.7. (Devamı) 2005 Yılı Toprak Profiline 60-90, 90-120 cm Derinlikleri için Belirlenen Kalibrasyon Eşitlikleri

3.2.7. Bitkisel Gözlem ve Ölçümler

Laboratuvara getirilen patates yumrularının deneme konularına göre birim alan yumru verimi, yumru ağırlığı, yumru çapı, yumru boyu, yumru kuru madde oranı, yumru nişasta oranı, bitki başına yumru adedi, bitki başına ana sap adedi, yumru kabuk oranı, pazarlanabilir yumru oranı, çimlenme oranı ve her bir gelişme dönemi sonunda bitki boyları ölçümleri Yılmaz (1994)'a göre ve istatistiksel analizler Yurtsever'in (1984) belirttiği esaslara göre yapılmıştır.

3.2.7.1. Birim Alan Yumru Verimi

Tüm parsellerden (28 m²) hasat sonrası elde edilen yumrular çuvallanıp ayrı ayrı tartılmış ve elde edilen değerler 1000 m² (1 da) yüzey alanına oranlanarak birim alan yumru verimi bulunmuştur.

3.2.7.2. Yumru Ağırlığı

Hasat sonrası yumrular tartılarak her bir parseldeki yumruların ortalama ağırlıkları elde edilmiştir. Ortalama yumru ağırlıkları ise, her bir parselden alınan 10 adet yumru üzerinde ölçümler yapılarak bulunmuştur.

3.2.7.3. Yumru Çapı

Hasat sonrası her bir konu parselinden 10'ar adet yumru toplanmış ve yumrular laboratuvara getirilmiştir. Yumrunun dar kesiti çap kabul edilerek bir kumpas yardımıyla ölçülmüş ve 10 adet yumrunun çap ortalaması, ortalama yumru çapı olarak kabul edilmiştir.

3.2.7.4 . Yumru Boyu

Hasat sonrası her bir konu parselinden 10'ar adet yumru toplanmış ve yumrular laboratuvara getirilmiştir. Yumrunun geniş kesiti boy kabul edilerek bir kumpas yardımıyla ölçülmüş ve 10 adet yumrunun boy ortalaması, ortalama yumru boyu olarak kabul edilmiştir.

3.2.7.5. Yumru Kuru Madde Oranı

Her parselden elde edilen yumrulardan rastgele seçim yapılarak alınan örnekler 75 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuş ve yumru nemi değerleri saptanmıştır (Teare ve ark. 1975). Yumruların kuru madde miktarları ise yumru nemi değerlerinin 100'den çıkarılması ile hesaplanmıştır.

3.2.7.6. Yumru Nişasta Oranı

Deneme konularındaki yumruların nişasta miktarı oranları Hidroklorik asitte çözerek nişasta miktarının tayini yöntemiyle yapılmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990). Bu amaçla her bir konu parselinden alınan 5 g örnek, içerdiği optikçe aktif değer unsurlarından ayrılması için % 1'lik HCL ile ekstrakte edilmiş ve çözünen unsurlar % 4'lük Amonyum Molibdat (Merck $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot \text{H}_2\text{O}$) çözeltisiyle çöktürülmüş ve süzöldükten sonra karışımdan ayrılmıştır. Bu süzöntüdeki nişasta çözeltisinin optik çevirme dereceleri polarimetrede ölçölmüş ve sonuçlar aşağıdaki formöl yardımıyla hesaplanmıştır (Anonim 1998).

$$\% \text{Niş} = \frac{\alpha \cdot 2000}{[\alpha]_{20}^D \cdot L}$$

α = Polarimetrede okunan çevirme derecesi

$[\alpha]_{20}^D$ = Patates nişastasının spesifik çevirme derecesi

L = Polarimetre tüpü uzunluğu

3.2.7.7. Bitki Başına Yumru Adedi

Hasat sonrası her bir parselden elde edilen yumru adedi, bitki sayısına bölünerek bitki başına yumru adedi belirlenmiştir.

3.2.7.8 . Bitki Başına Anasap Adedi

Hasat öncesi her bir parseldeki hasat alanından elde edilen bitkilerin ana sap adetleri sayılarak, parsel bitki başına ortalama ana sap adetleri belirlenmiştir.

3.2.7.9. Yumru Kabuk Oranı

Konulara göre örneklenen yumruların içinden rastgele seçilen 10 adet patatesin soyulmadan önce ve soyulduktan sonraki ağırlıkları belirlenmiş ve ağırlık farkından yararlanılarak kabuk oranı hesaplanmıştır (Talbert ve Smith 1986).

3.2.7.10. Pazarlanabilir Yumru Oranı

Pazarlanabilir yumruların oranı ise tüm parsellerin hasat alanlarından elde edilen yumrular kumpas yardımıyla çapları ölçüldüğü aşamada, çapları 4.5 cm'den büyük yumrular pazarlanabilir yumru olarak kabul edilmiş ve toplam yumru adedine bölünerek pazarlanabilir yumruların oranı saptanmıştır (Yılmaz, 1993).

3.2.7.11. Bitki Çıkış Oranı

Tohum ekiminden 20-25 gün sonra bitki 2-3 yapraklı olduğunda her parselde atılan yumru adedi ve sürgün durumuna gelen bitki sayısı sayılarak her parselde atılan yumru sayısı ile sürgün veren bitki sayısı oranlanmış ve bitki çıkış oranı belirlenmiştir.

3.2.7.12. . Bitki Boyu Değerleri

Her bir bitki gelişme dönemi sonunda, tüm parsellerin hasat alanında bulunan bitkilerin boyları bir şeritmetre yardımıyla ölçülerek, bitkinin vejetatif gelişme durumu belirlenmiştir.

3.2.7.13 . Bitki Su Tüketimi

Bitki su tüketimi nem ölçümü yapılan (iki sulama tarihi arası) denemeler için 90 cm toprak derinliğindeki su dengesi esasına göre, Howell ve ark. (1995), James ve ark. (1982) ve Gençoğlan (1996)'nın belirttiği eşitlikle hesaplanmıştır.

$$ET = P + I - R_f - D_p \pm \Delta S$$

Eşitlikte;

ET: Evapotranspirasyon (mm)

P: Periyot boyunca düşen yağış miktarı(mm)

I: Periyot boyunca uygulanan sulama suyu miktarı (mm)

R_f : Yüzey akış miktarı (mm)

D_p : Derine sızma (mm)

ΔS : Periyot başlangıcı ve sonundaki toprak nemi, mm/90 cm

değerlerini göstermektedir.

Hesaplama, su bitkiye damla sulama yöntemiyle verildiğinden yüzey akış (R_f) ihmal edilmiş, 90-120 cm toprak nemi ise derine sızma (D_p) olarak alınmıştır.

3.2.8. Bitki Üretim Fonksiyonu

Denemede, oransal evapotranspirasyon açığı ile oransal verim azalması arasındaki ilişkilerin ve verim etmeni (k_y) değerlerinin belirlenmesinde Stewart Modeli kullanılmıştır.

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right) = k_y \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right)$$

ET_a ve Y_a : Bitkinin yetiştirildiği koşullardaki gerçek su tüketimi ve bu tüketime karşılık elde edilen gerçek verim

ET_m ve Y_m : Bitkinin büyüme mevsimi boyunca herhangi bir su eksikliğinin olmadığı koşullarda maksimum su tüketimi ve buna karşılık elde edilen maksimum verim

k_y : Evapotranspirasyondaki bir birim azalmaya karşılık verimdeki azalmayı gösteren verim etmenidir.

3.2.9. İstatistik Analiz Yöntemleri

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak yürütülmüş olan denemeden elde edilen veriler, Minitab 15 bilgisayar paket programı kullanılarak Turan (1995)'e göre analiz edilmiş ve ortalamalar Duncan (Duncan's Multiple Range Test) testine göre karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Patates Bitkisinin Gelişme Dönemleri

Denemenin yürütüldüğü yıllarda, büyüme dönemlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.1. ve 4.2.'de verilmiştir. Denemenin ilk yılında patates yumruları 03.04.2004 tarihinde dikilmiş ve vejetatif gelişme dönemi 45 gün, yumru oluşumu dönemi 32 gün, yumru gelişimi dönemi 35 gün ve olgunlaşma dönemi 22 gün sürmüştür, denemenin ikinci yılında ise patates yumruları 21.03.2005 tarihinde dikilmiş ve vejetatif gelişme dönemi 53 gün, yumru oluşumu dönemi 28 gün, yumru gelişimi dönemi 32 gün ve olgunlaşma dönemi 21 gün sürmüştür. Denemenin her iki yılında da bitkinin toplam gelişme dönemi 134 gün olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. 2004 Yılına İlişkin Büyüme Dönemleri

Büyüme dönemi	Başlangıç tarihi	Bitiş tarihi	Dönem uzunluğu (gün)
Sürme ve çıkış (0)	Ekim 03.04.2004	2-3 yapraklı dönem 24.04.2004	20
Vejetatif gelişme (1)	2-3 yapraklı dönem 25.04.2004	Çiçeklenme başlangıcı 22.05.2004	25
Yumru oluşumu (2)	Çiçeklenme başlangıcı 23.05.2004	Çiçeklenme bitimi 19.06.2004	32
Yumru gelişimi (3)	Çiçeklenme bitimi 20.06.2004	Vejetatif gelişme sonu 24.07.2004	35
Olgunlaşma (4)	Vejetatif gelişme sonu 25.07.2004	Hasat 15.08.2004	22
Gelişme Dönemi	Ekim 03.04.2004	Hasat 15.08.2004	134

Çizelge 4.2. 2005 Yılına İlişkin Büyüme Dönemleri

Büyüme dönemi	Başlangıç tarihi	Bitiş tarihi	Dönem Uzunluğu (gün)
Sürme ve çıkış (0)	Ekim 21.03.2005	2-3 yapraklı dönem 16.04.2005	25
Vejetatif gelişme (1)	2-3 yapraklı dönem 17.04.2005	Çiçeklenme başlangıcı 14.05.2005	28
Yumurbaşlangıcı ve oluşumu (2)	Çiçeklenme başlangıcı 15.05.2005	Çiçeklenme sonu 11.06.2005	28
Yumurba gelişimi (3)	Çiçeklenme bitimi 12.06.2005	Vejetatif gelişme sonu 13.07.2005	32
Olgunlaşma (4)	Vejetatif gelişme sonu 14.07.2005	Hasat 02.08.2005	21
Toplam	Ekim 21.03.2005	Hasat 03.08.2005	134

Patatesin bitki çıkış, vejetatif gelişme dönemleri ve laboratuvarında analiz aşamasında elde edilen görünüşler Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4,4.5 ve 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.1. Denemenin Genel Görünüşü ve Bitkinin Çıkış Zamanı



Şekil 4.2. Vejetatif Gelişme Dönemi



Şekil 4.3. Yumru Oluşumu Dönemi



Şekil 4.4. Yumru Gelişimi Dönemi



Şekil 4.5. Olgunlaşma Dönemi



Şekil 4.6. Hasat Edilen Patatesler

4.2. Sulama Suyuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarında sulama konularına göre uygulanan sulama suyu miktarları ve su uygulama tarihleri sırasıyla Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelgeden görüldüğü gibi sulamaya denemenin ilk yılında, 25.04.2004 ve ikinci yılında 17.04.2005 tarihlerinde başlanmış ve 7 gün aralıklarla sulama yapılmış ve ilk yıl 16, ikinci yılda 15 sulama yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2004-2005 yıllarında, tüm gelişme dönemlerinde su kısıntısının olmadığı deneme konusuna sırasıyla 604.5 mm ve 484.5 mm, su kısıntısının tüm gelişme dönemlerinde uygulandığı konuda ise sırasıyla 396.9 mm ve 285.6 mm sulama suyu uygulanmıştır.

Denemenin ilk yılında sulamadan önce, orta bloktan gravimetrik yöntemle 0-30 cm'lik toprak katmanından alınan örneklerin nem içerikleri, ağırlık yüzdesi cinsinden (%), hacim yüzdesi cinsinden (%) ve derinlik (mm) cinsinden hesaplanmış, ağırlık yüzdesi (%) cinsinden nem içeriklerinin değişim grafiği 2004 yılı için Şekil 4.7'de ve 2005 yılı için Şekil 4.9'da verilmiştir. Sulamadan sonra 0-30 cm'lik toprak katmanındaki ağırlık yüzdesi cinsinden nem içeriklerinin değişimi ise 2004 yılı için Şekil 4.8 ve 2005 yılı için Şekil 4.10'da verilmiştir.

Tüm blok parsellerinde 30 cm'lik katmanlar halinde, 0-30 cm, 30-60cm, 60-90cm ve 90-120cm toprak katmanlarında yapılan nötronmetre okumalarının ortalamaları alınarak, kalibrasyon eşitliklerinde ilgili toprak katmanı için belirlenen eşitlik yardımıyla toprak nem içeriği hacim yüzdesi (%) cinsinden belirlenmiş ve 0-120 cm toprak neminin toplamı hacim yüzdesi cinsinden alınarak, 2004 yılı için Çizelge 4.5. ve Şekil 4.11'de, 2005 yılı için Çizelge 4.6. ve Şekil 4.12.'de verilmiştir.

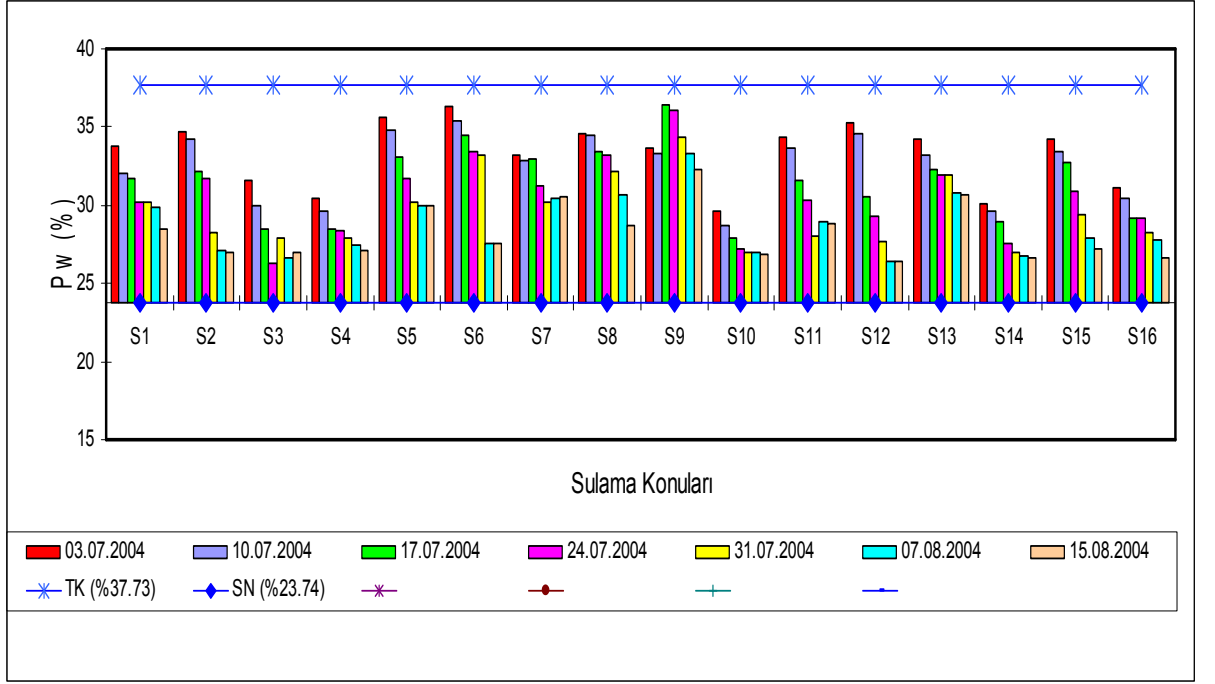
Su uygulamalarından sonra topraktaki mevcut nem miktarları Şekil 4.13. ve 4.14.'de verilmiştir. Şekillerde görüldüğü gibi bitkinin 4 farklı gelişme dönemi esas alınarak uygulanan farklı sulama suyu miktarlarına göre topraktaki mevcut nem miktarı sulamaların yapıldığı dönem içerisinde solma noktasının altına düşmemiştir. Deneme konularına ait 0-90 cm toprak derinliğindeki sulama suyu miktarları ve topraktaki nem durumunun değişimi Ek-1 deki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 4.3. 2004 Yılı Sulama Konularına Göre Her Sulamada Uygulanan Sulama Suyu Miktarları (mm)

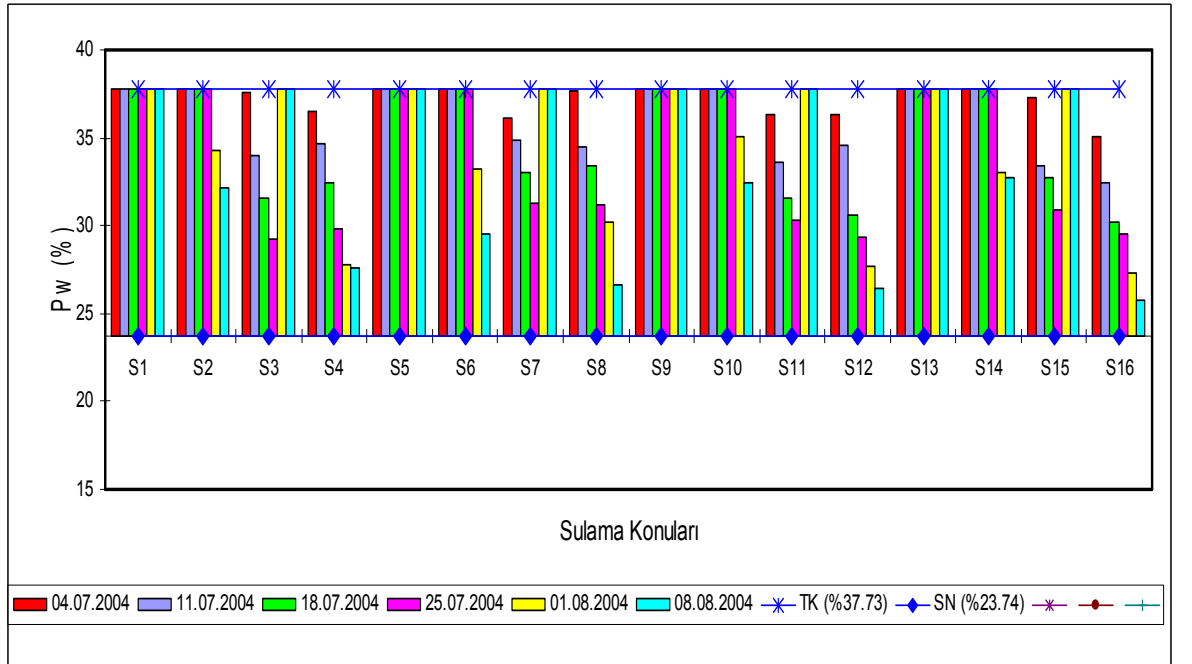
Konular	Sulama Tarihleri (2004 Yılı)																Toplam Sulama Suyu (mm)
	Vejetatif Gelişme Dönemi				Yumru Oluşumu Dönemi				Yumru Gelişimi Dönemi				Olgunlaşma Dönemi				
	25.04.2004	01.04.2004	08.05.2004	15.05.2004	19.05.2004	29.05.2004	06.06.2004	13.06.2004	20.06.2004	27.06.2004	04.07.2004	11.07.2004	18.07.2004	25.07.2004	01.08.2004	08.08.2004	
S(TTTT)			29,1	24,7	34,5	61,3	56,7	44,5	30,1	31,5	37	37,4	50,5	70,3	48,1	48,8	604,5
S(TTTK)		9,6	32,5	24,3	17,1	30,5	64,2	50,8	46,3	34,6	46,5	44,2	52,7				453,3
S(TTKT)	19,2	35,3	22,5	21,4	35,4	50,7	44,2	40,8				21,5	38,6	161,1	42,3	36,7	569,7
S(TTKK)	55,2	21,5	33,1	22,3	31,6	46,5	52,2	52					30,2	53,7	29,6	27,1	455
S(TKTT)		16,6	32,5	24,7			14,9	44,5	151,7	25,8	37	37,4	50,5	70,3	48,1	48,8	602,8
S(TKTK)	47,2	17,4	32,5	24,7			5,7	44,5	151,7	31,5	37	37,4	50,5			21,6	501,7
S(TKKT)	37,2	29,4	27,1	22,9				33,5	31,8	18	28,1	30,8	32,4	156,4	44,9	37,1	529,6
S(TKKK)	99,6	19,4	27,8	17,2			1,7	34,9	35,3	17,3	25,1	24,8	33,9	45	35,8	35,4	453,2
S(KTTT)					126,6	44,1	46,9	53,3	43,2	38,3	37,4	37,4	60,3	35,3	20,5	20	563,3
S(KTTK)					88,3	61,3	56,7	44,5	30,1	31,5	37	37,4	50,6			45,5	482,9
S(KTKT)					109,8	47,4	50,5	53,1				14	35,8	158,1	32,5	32,9	534,1
S(KTKK)					112	52,7	51,9	48,8				12,2	37,8	40,6	28,1	31,8	415,9
S(KKTT)						22,2	43,6	40,5	161,4	49,9	57,2	38	40,6	38,9	47,8	39,6	579,7
S(KKTK)						11,5	40,1	49,1	157,4	39,9	37,1	43,3	44,2			9,3	431,9
S(KKKT)							12,5	49,8	27,2	28,9	37,1	34	28,9	150	46	37,5	451,9
S(KKKK)						56,5	37,2	38,5	34,9	18,2	37,8	38	41,4	36,3	31,2	26,9	396,9

Çizelge 4.4. 2005 Yılı Sulama Konularına Göre Her Sulamada Uygulanan Sulama Suyu Miktarları (mm)

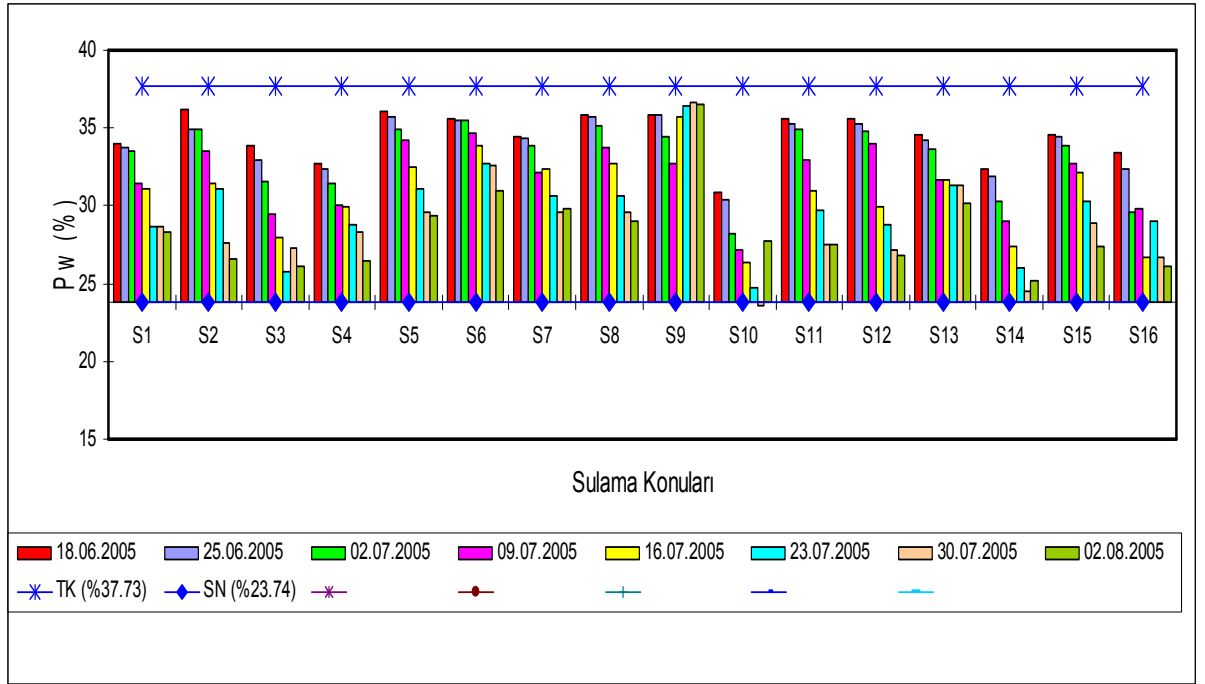
Konular	Sulama Tarihleri (2005 Yılı)															Toplam Sulama Suyu (mm)
	Vejetatif Gelişme Dönemi				Yumru Oluşumu Dönemi				Yumru Gelişimi Dönemi				Olgunlaşma Dönemi			
	17.04.2005	24.04.2005	01.05.2005	08.05.2005	14.05.2005	22.05.2005	29.05.2005	05.06.2005	11.06.2005	19.06.2005	26.06.2005	10.07.2005	17.07.2005	24.07.2005	31.07.2005	
S(TTTT)	37,4	25,0	20,6	15,4	24,2	44,7	39,9	29,6	46,6	31,2	41,9	35,9	24,6	29,3	38,2	484,5
S(TTTK)	33,3	7,6	30,0	13,4	32,8	53,0	43,1	16,0	48,1	25,6	44,0	28,8				375,7
S(TTKT)	27,4	11,2	30,5	15,4	30,1	48,0	45,5	21,3					107,5	33,5	35,7	406,1
S(TTKK)	97,4	7,0	37,7	21,2	17,3	45,2	45,9	20,7						31,9	30,6	354,9
S(TKTT)	65,1	12,5	27,0	18,9					151,4	22,6	49,0	27,0	21,9	34,0	33,8	463,2
S(TKTK)	92,4	7,9	32,8	16,2					140,0	20,3	40,5	34,5				384,6
S(TKKT)	94,0	2,0	27,2	21,0				6,5	45,3	12,0	30,7	3,1	138,5	35,0	32,8	448,1
S(TKKK)	118,8	10,2	33,1	17,5					38,3	6,7	28,1	10,0	21,7	26,8	27,0	338,2
S(KTTT)					140,0	44,3	46,2	17,2	42,9	21,5	41,9	35,9	4,6	29,3	28,2	452,0
S(KTTK)				9,7	148,1	44,2	36,2	22,9	39,2	18,3	46,6	31,2				396,4
S(KTKT)			5,8	16,5	139,7	40,2	50,0	28,6					118,0	30,7	38,8	468,3
S(KTKK)			9,1	11,5	149,8	46,4	46,0	29,4						29,6	29,7	351,5
S(KKTT)			20,1	15,9	22,0	40,5	31,1	7,7	160,7	18,2	40,2	34,6	30,3	31,6	29,5	482,4
S(KKTK)				2,8	20,2	39,3	27,8	6,3	159,1	26,3	50,1	30,6				362,5
S(KKKT)	27,4					10,5	35,2	15,9	35,5	6,5	30,2	17,4	141,7	29,0	30,0	379,3
S(KKKK)			13,1	16,9	18,0	32,5	29,9	13,6	36,8	12,7	31,8	8,7	9,8	28,5	33,3	285,6



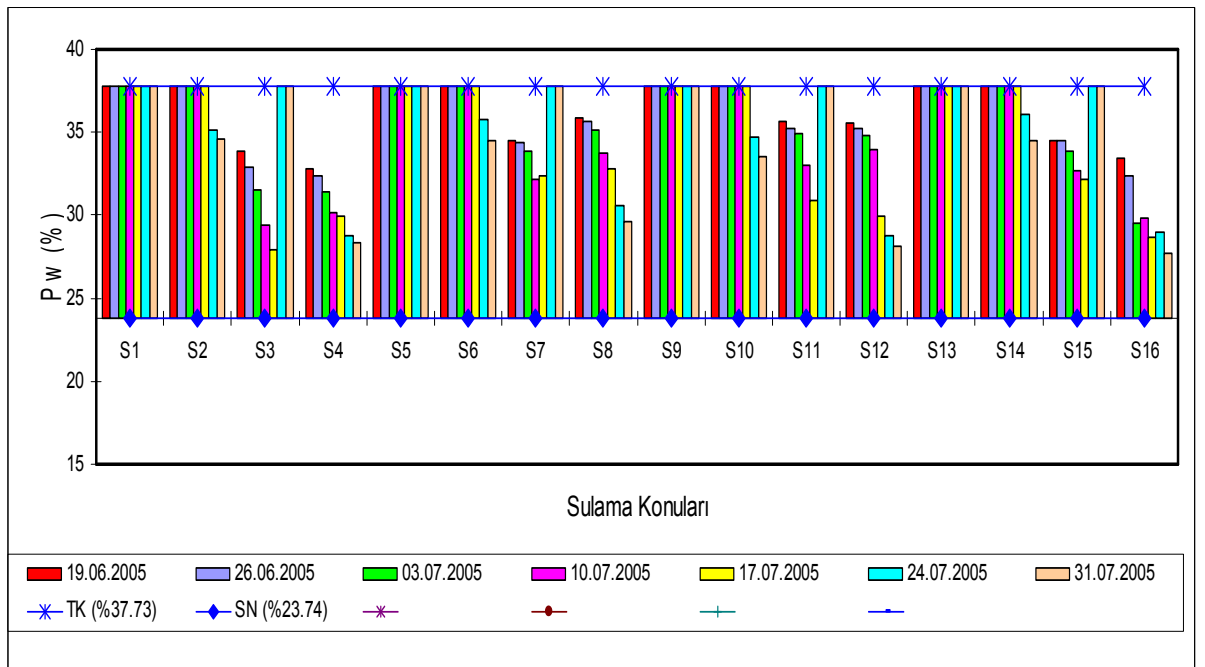
Şekil 4.7. 2004 Yılı Sulamadan Önce 0-30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi



Şekil 4.8. 2004 Yılı Sulamadan Sonra 0-30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi



Şekil 4.9. 2005 Yılı Sulamadan Önce 0-30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi



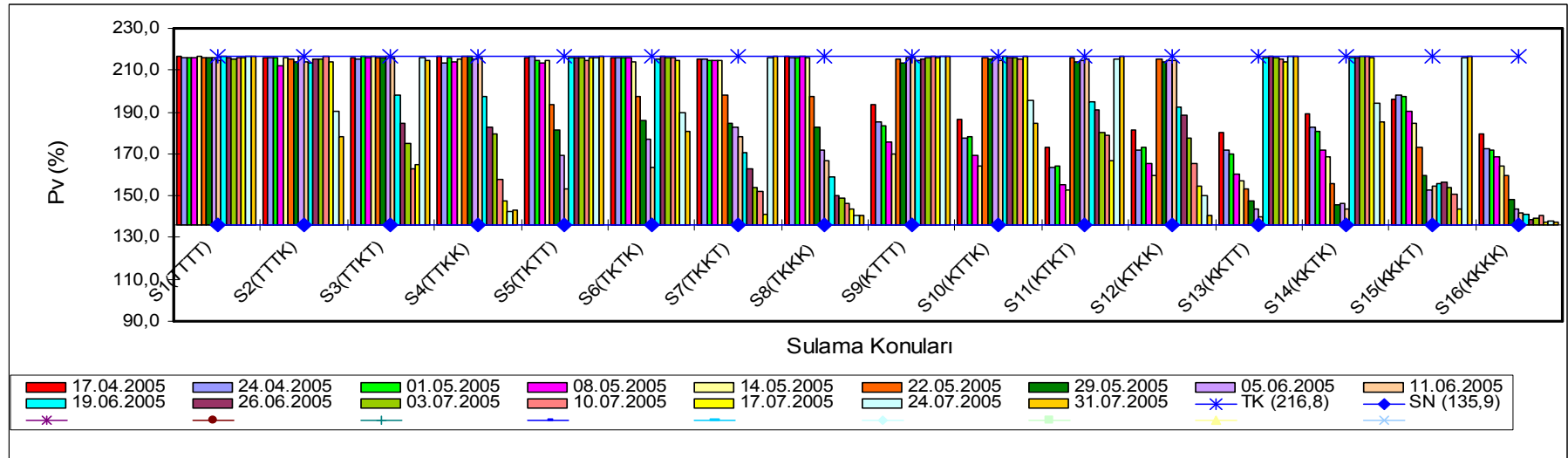
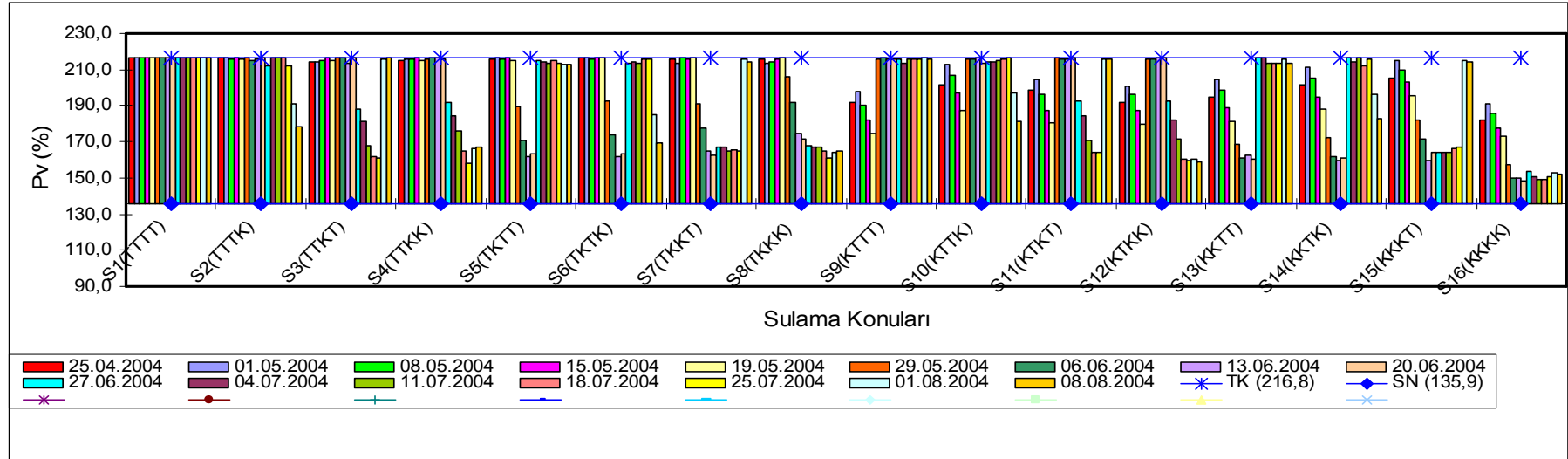
Şekil 4.10. 2005 Yılı Sulamadan Sonra 0-30 cm'lik Toprak Katmanının Ağırlık Yüzdesi Cinsinden Nem İçeriğinin Değişimi

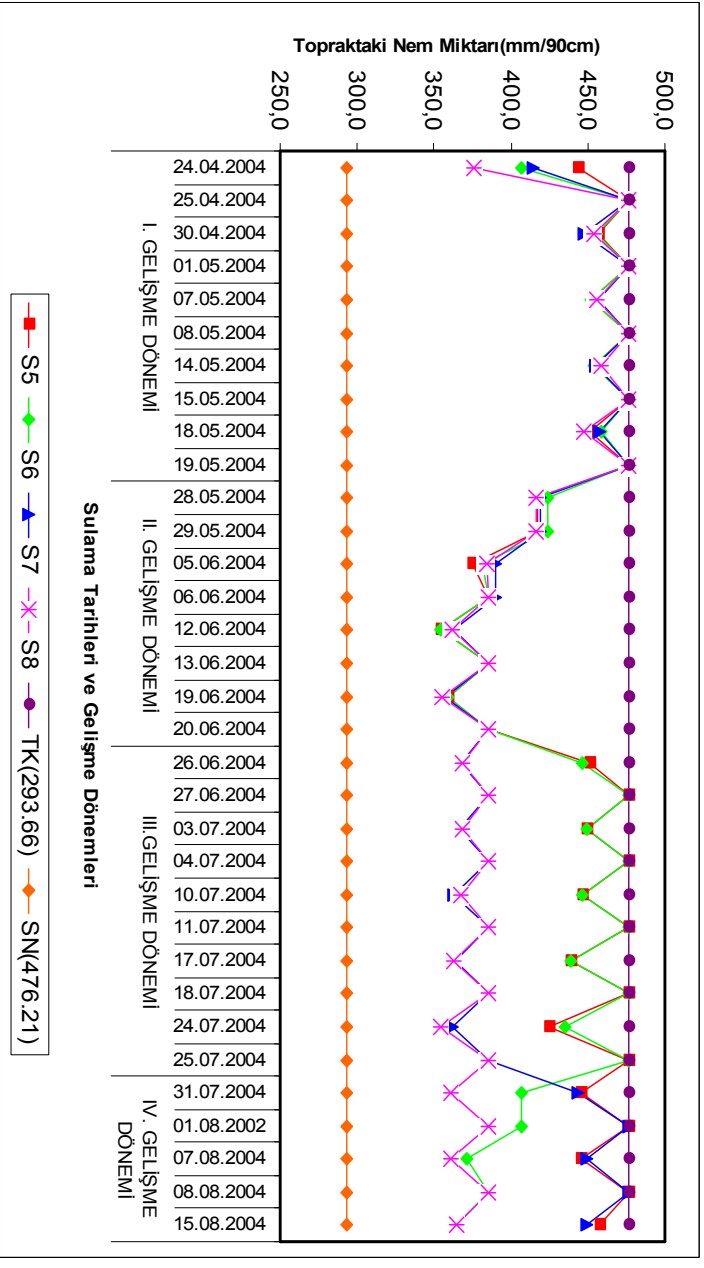
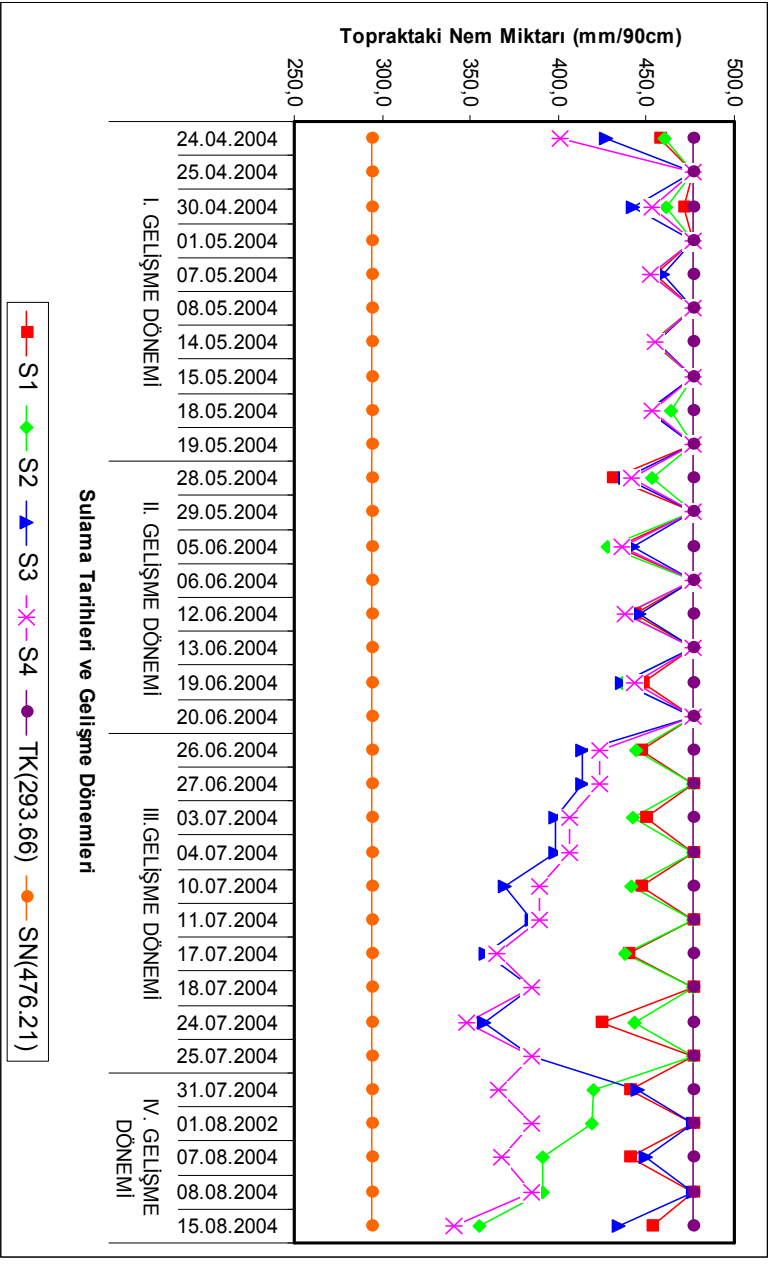
Çizelge 4.5. 2004 Yılı 0-120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%Pv)

	25.04.2004	01.05.2004	08.05.2004	15.05.2004	19.05.2004	29.05.2004	06.06.2004	13.06.2004	20.06.2004	27.06.2004	04.07.2004	11.07.2004	18.07.2004	25.07.2004	01.08.2004	08.08.2004	TK (216,8)	SN (135,9)
S(TTTT)	216,5	216,4	216,5	216,5	216,6	216,4	216,6	216,6	216,4	216,4	216,5	216,5	216,4	216,6	216,3	216,4	216,8	135,9
S(TTTK)	216,5	216,7	216,0	216,6	216,1	216,2	214,7	215,9	216,4	212,4	216,3	216,2	216,3	211,7	191,1	178,1	216,8	135,9
S(TTKT)	214,5	214,5	215,3	216,6	215,0	216,5	216,3	213,2	216,4	188,4	181,2	168,2	161,6	161,3	215,9	216,4	216,8	135,9
S(TTKK)	215,2	216,1	215,8	216,2	215,2	215,8	216,6	216,4	215,9	191,8	184,0	176,3	165,1	158,4	166,5	167,3	216,8	135,9
S(TKTT)	215,8	216,8	216,0	216,5	215,3	189,8	170,6	161,5	163,3	215,3	214,5	213,4	215,0	213,4	212,9	212,6	216,8	135,9
S(TKTK)	216,2	216,5	216,0	216,5	216,7	192,9	173,6	161,5	163,3	213,4	214,5	213,4	216,0	215,8	185,4	169,1	216,8	135,9
S(TKKT)	215,8	213,5	216,8	216,1	216,2	190,9	177,7	165,1	162,8	167,4	167,0	165,1	165,5	164,7	215,9	214,5	216,8	135,9
S(TK KK)	215,7	213,6	214,2	215,9	216,3	206,0	191,5	174,7	171,6	167,6	167,0	167,1	165,0	161,3	164,4	164,5	216,8	135,9
S(KTTT)	191,8	197,6	190,4	182,0	174,6	215,7	216,4	216,1	215,8	216,0	213,4	215,8	216,1	215,9	216,3	215,9	216,8	135,9
S(KTTK)	201,8	212,8	207,1	196,8	187,4	216,0	215,7	216,2	213,8	214,4	214,5	215,3	216,0	216,4	197,4	181,1	216,8	135,9
S(KTKT)	198,5	204,4	196,0	187,1	180,2	216,6	215,9	216,1	216,4	192,4	184,2	170,7	164,4	164,1	216,0	215,9	216,8	135,9
S(KTKK)	191,8	201,1	196,0	187,0	179,5	215,8	215,8	216,6	216,3	192,2	181,9	171,3	160,4	159,5	160,3	159,1	216,8	135,9
S(KKTT)	195,2	204,4	198,6	188,8	181,5	168,5	161,0	162,8	160,1	216,3	216,8	213,2	213,3	213,9	215,9	213,6	216,8	135,9
S(KKTK)	201,8	211,1	205,5	194,8	187,8	172,0	162,2	160,0	161,4	216,6	214,5	216,5	212,1	215,7	196,5	183,2	216,8	135,9
S(KKKT)	205,2	215,4	209,9	203,0	195,8	182,0	171,4	159,7	164,3	163,8	164,0	164,1	166,7	166,9	215,1	214,3	216,8	135,9
S(KKKK)	181,8	191,1	185,7	177,5	173,4	157,0	149,8	150,2	148,4	154,0	150,4	149,4	149,2	150,9	152,6	152,0	216,8	135,9

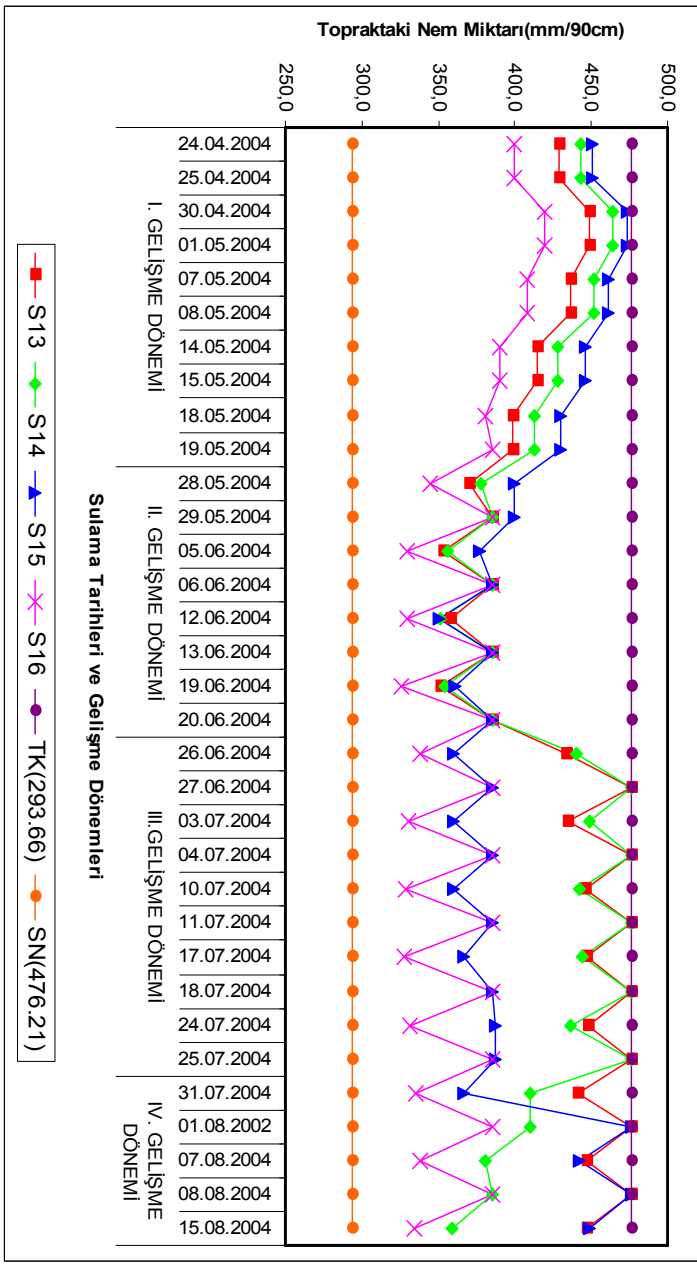
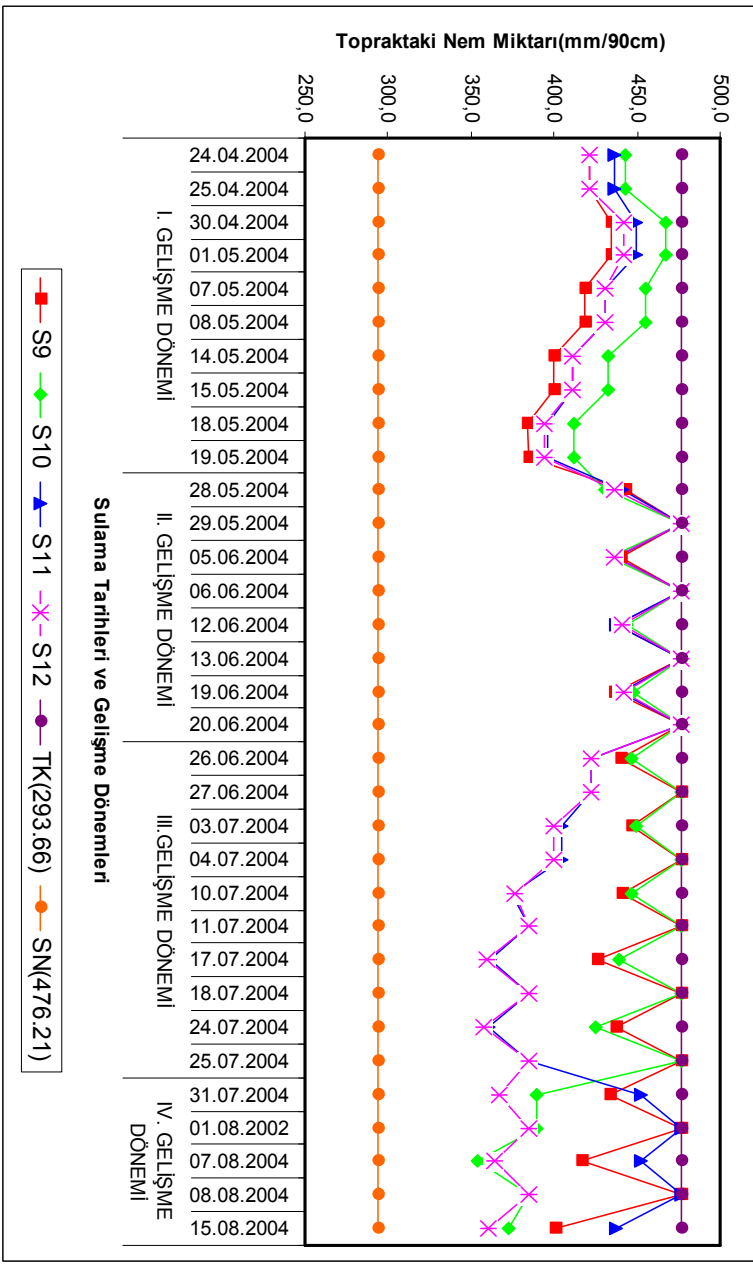
Çizelge 4.6. 2005 Yılı 0-120 cm'lik Toprak Katmanlarının Hacim Yüzdesi Cinsinden Nem İçerikleri (%Pv)

	17.04.2005	24.04.2005	01.05.2005	08.05.2005	14.05.2005	22.05.2005	29.05.2005	05.06.2005	11.06.2005	19.06.2005	26.06.2005	03.07.2005	10.07.2005	17.07.2005	24.07.2005	31.07.2005	TK (216,8)	SN (135,9)
S(TTTT)	216,4	215,7	216,0	215,9	216,8	215,9	216,0	215,8	214,6	216,3	216,2	215,0	215,8	215,9	216,7	216,8	216,8	135,9
S(TTTK)	216,1	216,0	216,2	211,9	215,9	215,2	214,3	216,6	214,1	213,5	215,5	215,3	216,6	214,2	190,2	178,4	216,8	135,9
S(TTKT)	215,7	215,4	216,7	215,9	216,7	215,8	216,1	216,5	215,9	198,2	184,9	174,9	163,0	165,0	215,7	214,9	216,8	135,9
S(TTKK)	216,4	213,5	215,9	213,7	215,6	216,4	216,7	215,4	215,8	197,1	182,4	179,7	157,6	147,7	142,3	142,8	216,8	135,9
S(TKTT)	216,1	216,7	214,5	213,4	214,6	193,6	181,1	169,0	153,0	215,8	216,2	215,9	214,5	216,2	216,2	216,5	216,8	135,9
S(TKTK)	216,0	215,9	216,2	216,1	214,0	197,2	186,0	176,9	163,5	215,2	216,7	216,1	215,7	214,6	190,0	180,8	216,8	135,9
S(TKKT)	215,5	215,2	214,4	214,7	214,5	198,3	184,9	182,6	177,9	170,8	162,8	154,0	152,0	141,3	215,8	216,6	216,8	135,9
S(TKKK)	216,7	216,1	215,9	216,6	216,0	197,4	182,8	171,9	166,9	159,3	150,3	148,5	146,3	143,4	140,7	140,7	216,8	135,9
S(KTTT)	193,7	185,5	183,4	175,5	170,1	215,4	213,2	216,2	215,9	214,8	215,5	215,8	216,5	216,0	216,6	216,7	216,8	135,9
S(KTTK)	186,6	177,8	178,5	169,3	164,1	216,0	215,1	215,9	214,7	216,5	216,2	215,9	215,3	216,7	195,7	184,8	216,8	135,9
S(KTKT)	173,1	163,5	164,4	155,1	152,7	215,8	214,0	214,5	215,0	194,8	190,8	180,3	178,6	166,9	215,0	216,3	216,8	135,9
S(KTKK)	181,6	172,1	173,3	165,7	159,9	215,3	213,9	214,7	214,7	192,6	188,4	177,6	165,4	154,4	150,3	140,3	216,8	135,9
S(KKTT)	180,3	171,9	169,6	160,5	156,9	153,5	147,8	143,9	139,6	215,9	216,8	215,8	215,6	214,0	216,6	216,3	216,8	135,9
S(KKTK)	188,9	182,4	180,6	171,6	168,5	155,5	145,5	146,0	143,8	215,9	216,1	216,3	216,6	215,9	194,1	185,4	216,8	135,9
S(KKKT)	196,4	198,0	197,6	190,4	184,7	172,8	159,5	152,8	154,5	156,0	156,3	153,9	150,5	143,6	216,2	216,8	216,8	135,9
S(KKKK)	179,6	172,8	171,9	168,5	164,2	159,5	148,0	143,6	142,1	140,9	138,7	139,4	140,3	137,0	137,8	137,2	216,8	135,9

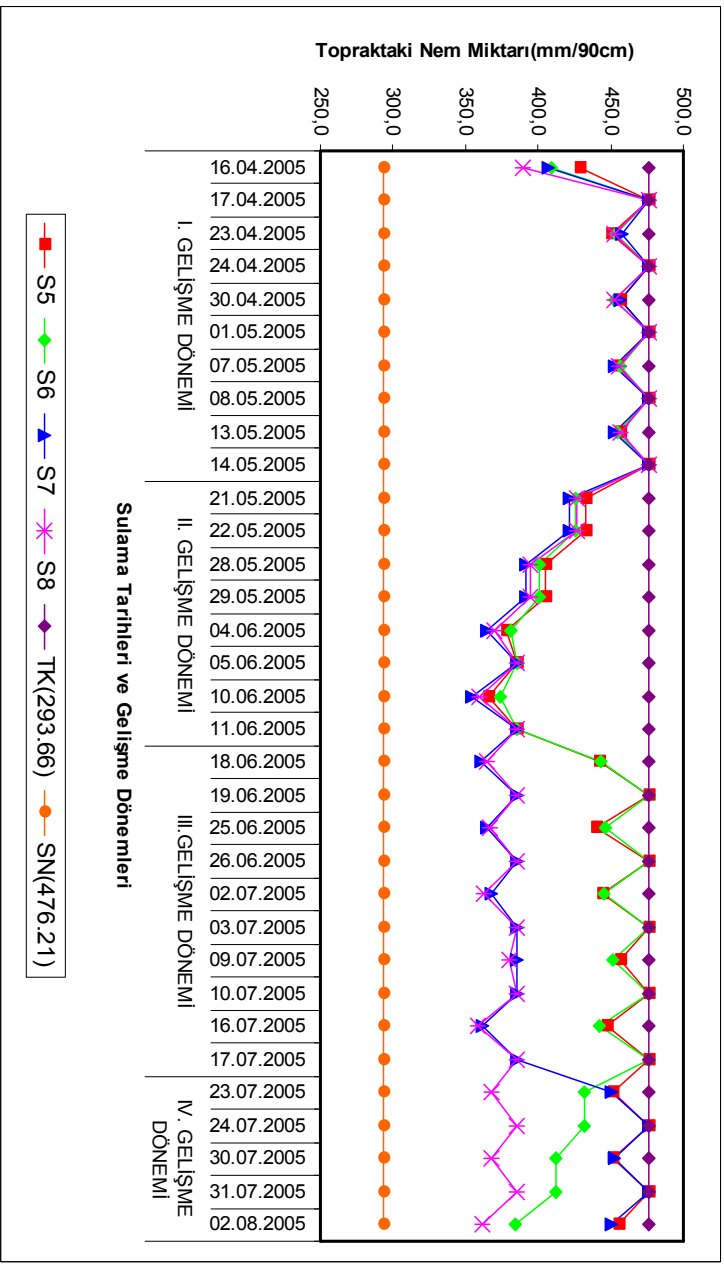
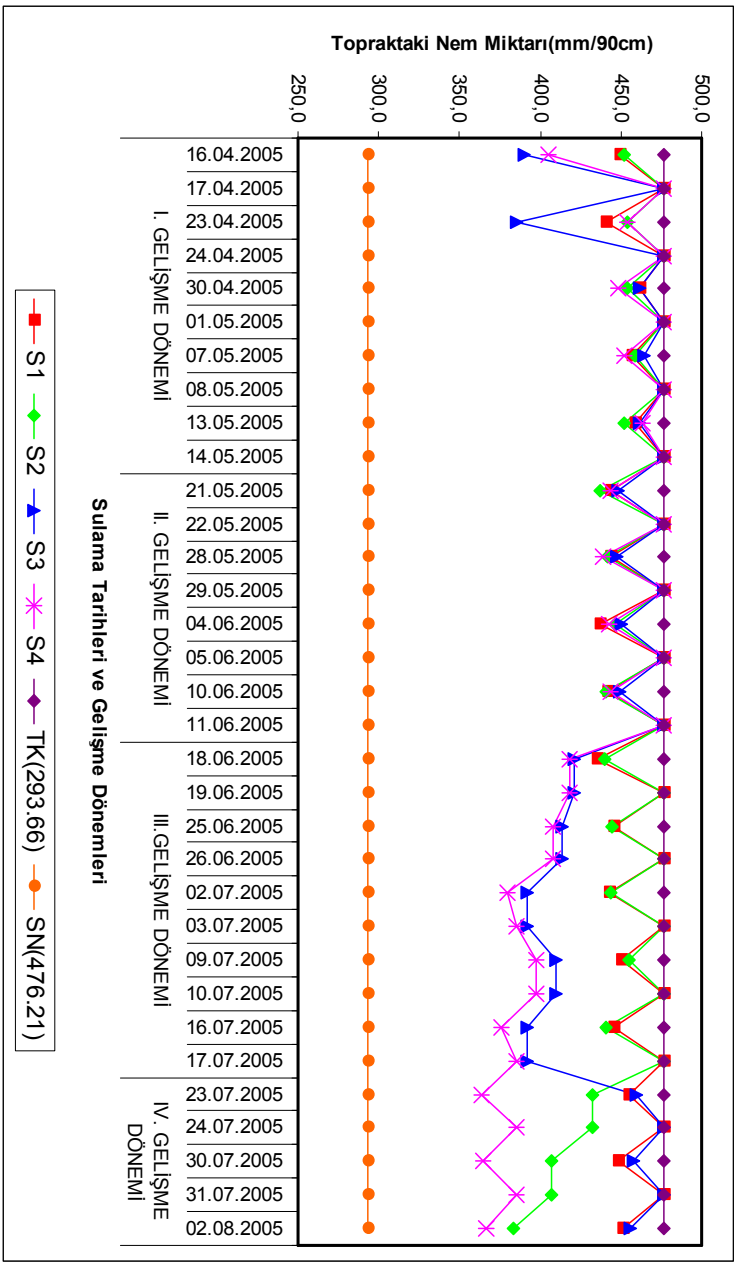




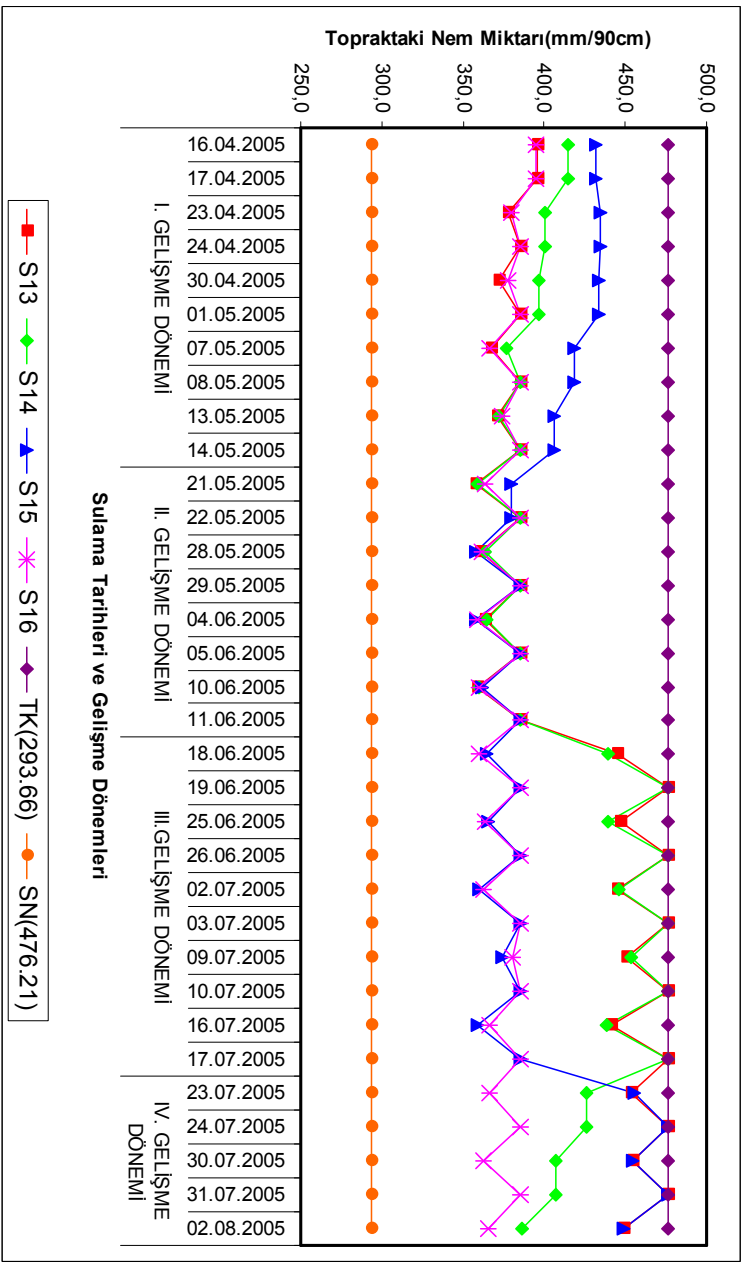
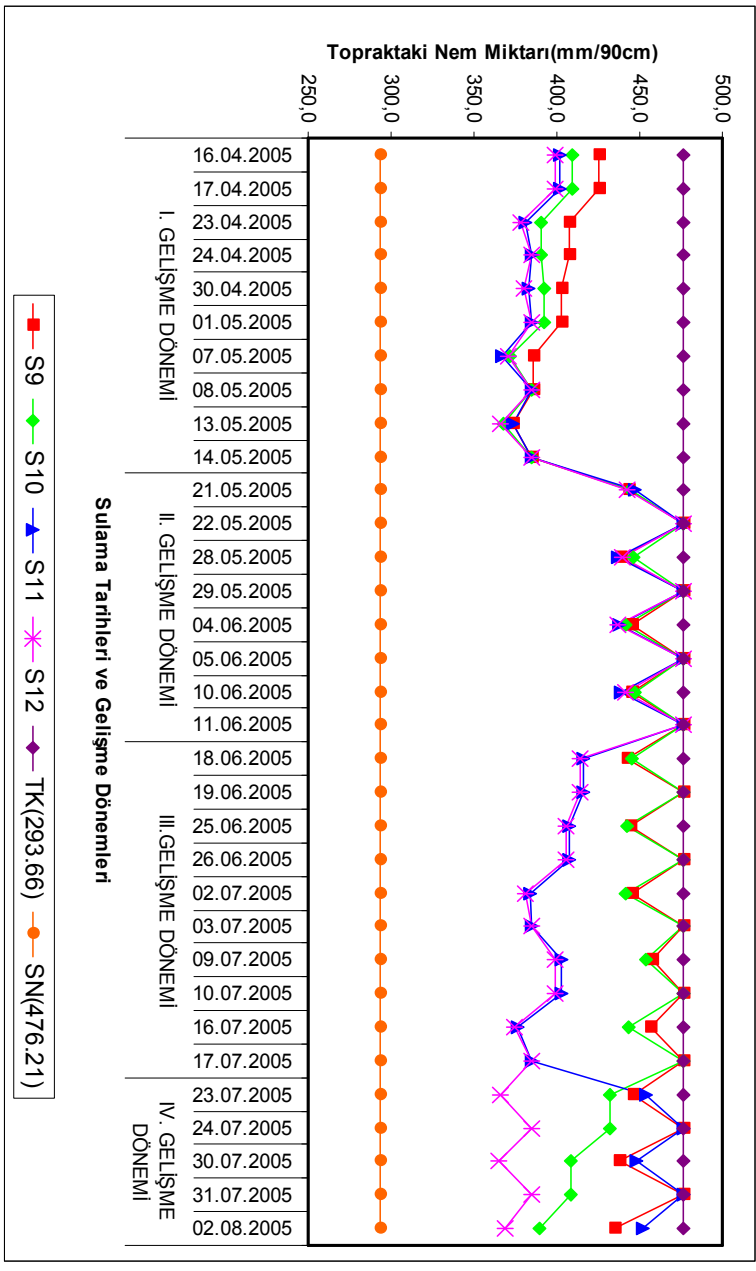
Şekil 4.13. Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2004 Yılı)



Şekil 4.13. (Devamı) Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2004 Yılı)



Şekil 4.14. Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2005 yılı)



Şekil 4.14. (Devamı) Sulamalardan Sonra Topraktaki Mevcut Nem Miktarları (2005 Yılı)

4.3. Bitki Su Tüketimine İlişkin Sonuçlar

Patatesin sulama konularına göre hesaplanan bitki su tüketimleri Çizelge 4.7 ve 4.8.'de verilmiştir. Denemenin her iki yılında en yüksek bitki su tüketimi, tüm bitki gelişme dönemlerinde tam su uygulanan S(TTTT) konusunda sırasıyla, 699.2 mm ve 646.4 mm, en düşük ise tüm bitki gelişme dönemlerinde su kısıntısının uygulandığı S(KKKK) konusunda sırayla 534.7mm ve 489.4 mm hesaplanmıştır.

Erzurum koşullarında patatesten sulama zamanı ve verilecek su miktarının Cropwat bilgisayar programıyla belirlendiği bir çalışmada (Kaya ve Adıgüzel, 1999), patatesin mevsimlik su tüketimi 670.8 mm, kurak geçen yıllarda 12 defa sulama ile 582.5 mm, normal yıllarda 10 defa sulama ile 489.9 mm, yağışlı yıllarda ise 9 defa sulama ile 418.6 mm olarak belirlenmiştir. Sevim (1986) ve Karadoğan (1990) Erzurum koşullarında patatesin 10-12 gün aralıklarla 8-9 defa sulanmasını ve sulamanın hasata kadar sürmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yukarıda verilen su tüketimi sonuçları ile bu çalışmada belirlenen su tüketimleri arasında paralellik bulunmaktadır.

Girgin ve ark. (1989) tarafından Ankara koşullarında patatesin sulanmasıyla ilgili yapılan bir çalışmada, fenolojik gözlemler dikkate alınarak sulama yapıldığında 8-12 gün aralıklarla 4-6 defa sulama yapılması, Granola patates çeşidi için 529 mm, İsola patates çeşidi için ise 557 mm su verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bitkilerin vejetatif gelişme dönemlerinin başında toplam evapotranspirasyonun büyük bir oranını toprak yüzeyinden meydana gelen buharlaşma oluşturmaktadır. Bu oran, yaprak alanı arttıkça azalmakta ve bu kez de bitkilerden olan transpirasyon oranı artmaktadır. Patatesin günlük su tüketimi, yaprak alanına ve ışık absorpsiyonuna paralel olarak artmakta ve % 100 örtü konumuna geldiğinde en yüksek değere ulaşmaktadır (Gençoğlan 1996).

Çizelge 4.7. Farklı Gelişme Dönemlerinden Elde Edilen Toplam Bitki Su Tüketimi Değerleri (mm)

Konular	Bitki Su Tüketim Miktarları (2004 Yılı)															Toplam Bitki Su Tüketimi (mm)	
	Vejetatif Gelişme Dönemi				Yumru Oluşumu Dönemi				Yumru Gelişimi Dönemi					Olgunlaşma Dönemi			
	24.04.2004	30.04.2004	07.05.2004	14.05.2004	18.05.2004	28.05.2004	05.06.2004	12.06.2004	19.06.2004	26.06.2004	03.07.2004	10.07.2004	17.07.2004	24.07.2004	31.07.2004		07.08.2004
S(TTTT)	30.0	32.5	31.0	34.5	62.6	59.0	44.5	39.0	40.3	37.0	40.2	50.5	70.3	48.1	48.8	30.9	699.2
S(TTTK)	46.0	32.5	30.6	17.1	41.8	66.5	50.8	45.2	33.4	46.5	47.0	52.7	45.5	31.8	38.8	48.8	685.0
S(TTKT)	45.9	22.5	22.7	35.4	42.0	46.5	50.8	55.2	39.1	30.2	39.1	38.6	39.5	42.3	36.7	56.8	648.3
S(TTKK)	32.1	33.1	28.6	31.6	47.8	54.5	52.0	44.5	36.2	32.1	23.3	36.2	53.7	29.6	27.1	63.2	625.6
S(TKTT)	30.0	30.6	32.9	34.5	46.6	49.0	56.8	36.7	34.6	47.2	35.2	45.3	70.3	42.0	36.7	43.0	671.4
S(TKTK)	28.0	32.5	31.0	24.5	47.4	59.0	44.5	39.0	40.3	37.0	40.2	50.5	56.3	38.1	48.8	30.9	648.0
S(TKKT)	40.0	27.1	29.2	25.8	52.0	40.8	40.1	40.7	26.8	28.1	33.6	32.4	34.8	44.9	37.1	36.8	570.2
S(TKKK)	30.0	27.8	23.5	39.7	42.8	44.4	34.9	44.2	26.1	25.1	27.6	33.9	45.0	35.8	35.4	30.5	546.7
S(KTTT)	30.4	32.3	25.3	28.3	45.4	49.2	53.3	55.1	47.1	37.4	45.2	60.3	45.3	40.5	43.0	42.0	680.1
S(KTTK)	15.0	27.5	31.0	34.5	62.6	59.0	44.5	39.0	40.3	37.0	40.2	50.5	70.3	48.1	48.8	20.2	668.5
S(KTKT)	30.0	35.8	26.8	26.9	48.7	52.8	53.1	49.2	33.1	33.2	40.6	35.8	36.6	32.5	32.9	53.7	621.7
S(KTKK)	20.0	26.0	26.9	28.8	54.0	54.2	48.8	46.7	36.0	39.9	31.7	37.8	40.6	28.1	31.8	36.9	588.2
S(KKTT)	20.0	28.2	29.3	28.3	39.0	45.9	40.5	48.7	58.7	57.2	40.8	40.6	38.9	47.8	39.6	39.9	643.4
S(KKTK)	20.0	27.3	32.1	27.3	47.4	42.4	49.1	44.7	48.7	37.1	46.1	44.2	54.5	36.5	39.9	38.2	635.5
S(KKKT)	17.1	27.0	20.9	27.6	41.6	33.1	49.8	36.1	37.7	37.1	36.8	28.9	28.4	46.0	37.5	44.7	550.4
S(KKKK)	20.0	26.7	24.8	18.6	49.0	39.5	38.5	43.8	27.0	37.8	40.8	41.4	36.3	31.2	26.9	32.4	534.7

Çizelge 4.8. Farklı Gelişme Dönemlerinden Elde Edilen Toplam Bitki Su Tüketimi Değerleri (mm)

Konular	Bitki Su Tüketim Miktarları (2005 Yılı)																Toplam Bitki Su Tüketimi (mm)
	Vejetatif Gelişme Dönemi				Yumru Oluşumu Dönemi				Yumru Gelişimi Dönemi					Olgunlaşma Dönemi			
	16.04.2005	23.04.2005	30.04.2005	07.05.2005	13.05.2005	21.05.2005	28.05.2005	04.06.2005	10.06.2005	18.06.2005	25.06.2005	02.07.2005	09.07.2005	16.07.2005	23.07.2005	30.07.2005	
S(TTTT)	48.0	20.6	26.7	24.5	44.7	44.5	54.2	46.6	55.7	41.9	45.4	48.8	42.7	29.3	38.2	34.6	646.4
S(TTTK)	30.6	30.0	24.7	33.1	53.0	47.7	40.6	48.1	50.1	44.0	44.7	42.4	48.0	30.0	35.3	31.3	633.6
S(TTKT)	34.2	30.5	26.7	30.4	48.0	50.1	45.9	47.7	38.1	34.4	30.0	34.0	24.2	33.5	35.7	38.5	581.9
S(TTKK)	30.0	37.7	32.5	17.6	45.2	50.5	45.3	44.1	35.2	38.6	38.1	34.5	29.6	34.3	30.6	28.5	572.3
S(TKTT)	35.5	27.0	30.2	26.8	33.2	37.5	41.0	42.4	47.1	49.0	43.5	41.8	40.0	34.0	33.8	28.0	590.8
S(TKTK)	30.9	32.8	27.5	30.1	39.1	33.5	32.1	34.7	44.8	40.5	42.3	50.5	46.6	32.0	27.7	37.5	582.6
S(TKKT)	25.0	27.2	32.3	33.1	42.7	40.2	41.6	45.3	36.5	30.7	27.1	34.3	35.0	35.0	32.8	34.9	553.7
S(TKKK)	33.2	33.1	28.8	27.5	41.0	44.0	37.3	39.6	31.2	28.1	33.4	34.9	39.8	26.8	27.0	35.5	541.2
S(KTTT)	24.8	29.1	23.8	27.6	44.3	50.8	41.8	42.9	46.0	44.1	40.8	41.3	37.4	35.8	41.1	31.9	603.5
S(KTTK)	26.4	21.0	27.5	26.8	44.2	40.8	47.5	39.2	42.8	46.6	47.5	42.0	45.0	33.3	32.7	25.4	588.7
S(KTKT)	28.7	20.5	27.8	18.4	40.2	54.6	53.2	51.6	30.6	36.6	31.4	33.4	35.3	30.7	38.8	33.5	565.3
S(KTKK)	28.4	19.6	22.8	28.5	46.4	50.6	54.0	48.0	36.5	37.0	32.5	34.8	33.1	30.2	29.7	25.6	557.7
S(KKTT)	25.4	29.8	27.2	22.3	40.5	35.7	32.3	39.6	42.7	40.2	43.0	49.9	48.4	31.6	29.5	38.0	575.6
S(KKTK)	19.4	28.5	27.0	20.5	39.3	32.4	30.9	37.5	50.8	50.1	41.3	47.6	51.8	34.5	26.2	28.7	566.5
S(KKKT)	22.7	24.3	21.4	28.4	36.1	39.8	40.5	35.5	31.0	30.2	37.4	38.3	38.2	29.0	30.0	37.1	519.9
S(KKKK)	20.5	25.5	28.8	18.3	32.5	34.5	38.2	36.8	37.2	31.8	34.2	32.8	27.9	28.5	33.3	29.2	489.4

4.4. Verim ve Verim Ögelerine İlişkin Sonuçlar

Bu bölümde, deneme konularından elde edilen dekara yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı, ortalama yumru çapı, ortalama yumru boyu değeri, yumru kuru madde oranı, yumru nişasta oranı, bitki başına yumru adedi, bitki başına ana sap adedi, yumru kabuk oranı, pazarlanabilir (çapı 4.5cm'den büyük yumrular) yumru oranı, bitki çıkış oranı, bitki gelişme dönemi sonu bitki boyu değeri sonuçları verilmiş ve bulunan sonuçlar tartışılmıştır.

4.4.1. Dekara Yumru Verimine İlişkin Sonuçlar

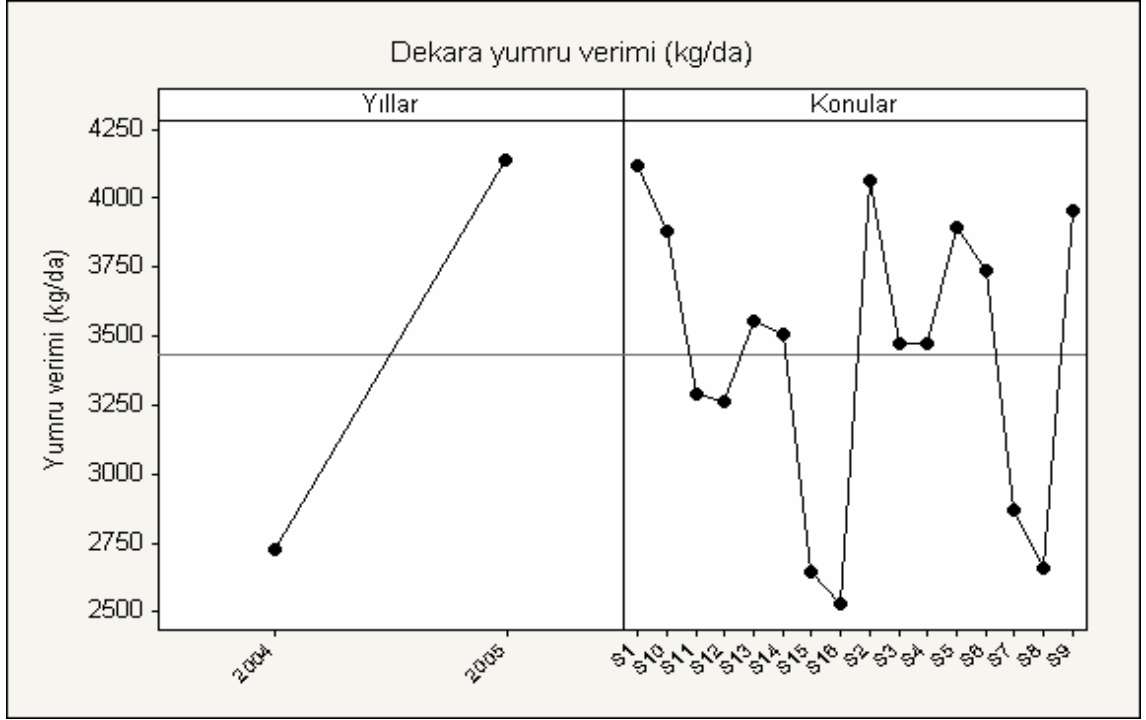
Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda sulama konularına göre elde edilen dekar başına yumru verimleri Çizelge 4.9'da, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.11.'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan birim alan yumru verimi ortalamalarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.15. ve 4.16.'da sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek dekara yumru verimi, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 3228.6 kg/da ve 5000.0 kg/da, en düşük birim alan yumru verimi ise 2004 yılında S(TKKK) konusunda 1969.4 kg ve 2005 yılında S(KKKK) konusundan 3042.9 kg/da bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre, denemenin yapıldığı yıllarda dekara yumru verimleri yönünden yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında bir farklılığın oluşmadığı, ancak deneme konuları arasında %1 olasılık düzeyinde farklılığın olduğu ($P<0.01$) Çizelge 4.10'da görülmektedir. Çizelge 4.11'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 8 farklı grup oluşmuştur. En yüksek dekara yumru veriminin elde edildiği S(TTTT) ve S(TTTK) konuları birinci gurubu oluştururken, S(KTTT), S(TKTT), S(KTTK) konuları ikinci guruba girmiştir. En düşük dekara yumru verimi S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

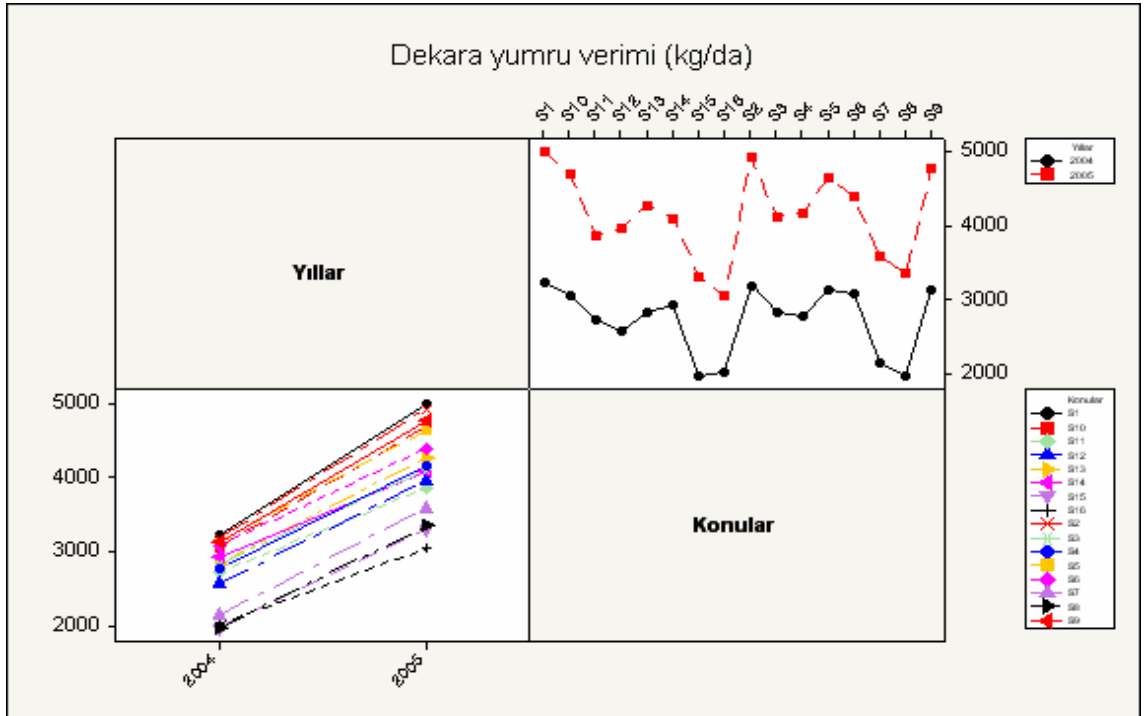
Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, birim alan yumru verimlerinde meydana gelen artışlar

S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Buna göre konular, 2004 yılında büyükten küçüğe S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl S(KKTK), S(KTKK), S(TKKK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında da , yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) tam sulamanın yapıldığı S(KKTK) konusundan en yüksek dekara yumru verimi elde edilirken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir. Yalnızca vejetatif gelişme döneminde (I. dönem) tam sulamanın yapıldığı S(TKKK) ve yalnızca olgunlaşma döneminde (IV. dönem) tam sulamanın yapıldığı S(KKKT) konusundan en az dekara yumru verimi elde edilmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, dekara yumru verimlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. 2004 yılında, su kısıntısının yalnızca yumru gelişimi döneminde yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük dekara yumru veriminin, ve bunu kısıntının yalnızca vejetatif gelişme döneminde yapıldığı S(KTTT) ve kısıntının yalnızca yumru oluşumu döneminde yapıldığı S(TKTT) konularının izlediği belirlenmiştir. Su kısıntısının yalnızca olgunlaşma döneminde uygulandığı S(TTTK) konusundan yüksek dekara yumru veriminin elde edildiği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında ise yine su kısıntısının yalnızca yumru gelişimi döneminde yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük dekara yumru veriminin elde edildiği ve konuyu kısıntının yalnızca yumru oluşumu döneminde yapıldığı S(TKTT) ve kısıntının yalnızca vejetatif gelişme döneminde yapıldığı S(KTTT) konularının izlediği belirlenmiştir. 2004 yılında bulunan değerlere benzer şekilde, su kısıntısının yalnızca olgunlaşma döneminde uygulandığı S(TTTK) konusundan yüksek dekara yumru veriminin elde edildiği görülmüştür. 2004 ve 2005 yıllarında dekara yumru verimi yönünden, yumru gelişimi döneminde (III. dönem) bitkinin suya en fazla duyarlı olduğu ve bu dönemi yumru oluşumu (II. dönem) ve vejetatif gelişme dönemlerinin izlediği saptanmıştır. 2004 ve 2005 yıllarında, olgunlaşma döneminde (IV. dönem) bitkinin suya en az duyarlı olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.15. Dekara Yumru Veriminin Yıllara Göre Karşılaştırılması (kg / da)



Şekil 4.16. Dekara Yumru Veriminin Birleştirilmiş Gösterimi (kg / da)

Çizelge 4.9. Dekara Yumru Verimi Sonuçları (kg / da)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	2949.	3446.	3290.	3228.	4967.	5035.	4996.	5000.
S(TTTK)	8	0	0	6	8	7	5	0
S(TTKT)	3172.	2797.	3610.	3193.	4960.	4950.	4896.	4935.
S(TTKK)	9	2	1	4	7	0	4	7
S(TKTT)	2644.	3134.	2735.	2838.	4203.	4139.	3978.	4107.
S(TKTK)	5	6	5	2	5	2	6	1
S(TKKT)	2679.	2662.	2961.	2767.	4267.	3978.	4289.	4178.
S(TKKK)	7	1	6	8	9	6	3	6
S(KTTT)	3067.	3208.	3146.	3140.	4732.	4650.	4546.	4642.
S(KTTK)	1	0	4	5	2	0	5	9
S(KTKT)	3299.	3149.	2797.	3081.	4553.	4096.	4539.	4393.
S(KTKK)	1	4	2	9	5	4	3	4
S(KKTT)	2001.	2210.	2224.	2145.	3489.	3617.	3660.	3588.
S(KKTK)	8	2	8	6	3	9	7	3
S(KKKT)	1928.	1984.	1995.	1969.	3153.	3257.	3628.	3346.
S(KKKK)	3	1	8	4	5	1	6	4
)	3252.	3181.	2970.	3134.	4746.	4685.	4892.	4775.
	1	7	3	7	4	7	9	0
	3090.	2691.	3401.	3061.	4578.	4771.	4728.	4692.
	7	5	7	3	6	5	6	9
	2864.	2720.	2577.	2720.	3717.	3924.	3939.	3860.
	7	9	1	9	8	9	4	7
	2527.	2509.	2650.	2563.	4128.	3896.	3878.	3967.
	1	5	3	3	6	5	6	9
	2747.	2758.	2999.	2835.	4457.	4121.	4257.	4278.

	2	9	8	3	2	5	1	6
	2870.	3043.	2838.	2917.	3910.	4103.	4264.	4092.
	5	7	3	5	8	6	3	9
	2048.	1831.	2045.	1975.	3385.	3400.	3146.	3310.
	7	5	7	3	7	0	4	7
	2101.	2028.	1919.	2016.	2996.	3085.	3046.	3042.
	5	1	6	4	5	8	4	9

Çizelge 4.10. Dekara Yumru Verimi Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	15698	0.37ns	0.691
Konular	15	623026	14.84**	0.000
Hata	30	41993		
Genel	47			

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	14908	0.71ns	0.501
Konular	15	1071269	50.83**	0.000
Hata	30	21075		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : %5 düzeyinde önemli , ** : %1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	48006292	48006292	1522.39**	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	61212	15303	0.49	0.746
Konular	15	24417704	1627847	51.62**	0.000
Yıllar x Konular	15	996727	66448	2.11*	0.022
Hata	60	1892015	31534		
Toplam	95	75373950			

Çizelge 4.11. Dekara Yumru Verimi Duncan Testi Sonuçları

Araş kon.	2004			Araş kon.	2005			Araş kon.	2004 – 2005		
	Yumru verimi (kg/da)	Duncan gurubu			Yumru verimi (kg/da)	Duncan gurubu			Yumru verimi (kg/da)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	3228.6	A	A	S(TTTT)	5000.0	A	A	S(TTTT)	4114.0	A	A
S(TTTK)	3193.4	A	A	S(TTTK)	4935.7	AB	AB	S(TTTK)	4065.0	AB	A
S(TKTT)	3140.5	AB	A	S(KTTT)	4775.0	ABC	AB	S(KTTT)	3955.0	ABC	AB
S(KTTT)	3134.7	AB	A	S(KTTK)	4692.0	BC	ABC	S(TKTT)	3892.0	ABC	AB
S(TKTK)	3081.9	ABC	AB	S(TKTT)	4642.9	C	BC	S(KTTK)	3877.0	BC	AB
S(KTTK)	3061.3	ABC	AB	S(TKTK)	4393.4	D	CD	S(TKTK)	3739.0	CD	BC
S(KKTK)	2917.5	ABCD	AB	S(KKTT)	4278.6	DE	DE	S(KKTT)	3557.0	DE	CD
S(TTKT)	2838.2	ABCD	AB	S(TTKK)	4178.6	DEF	DEF	S(KKTK)	3505.0	EF	CD
S(KKTT)	2835.3	ABCD	AB	S(TTKT)	4107.1	EFG	DEF	S(TTKT)	3473.0	EFG	CD
S(TTKK)	2767.8	BCD	AB	S(KKTK)	4092.9	EFG	DEF	S(TTKK)	3473.0	EFG	CD
S(KTKT)	2720.9	CD	AB	S(KTKK)	3967.9	FG	EF	S(KTKT)	3291.0	FG	D
S(KTKK)	2563.3	D	BC	S(KTKT)	3860.7	G	FG	S(KTKK)	3265.0	G	D
S(TKKT)	2145.6	E	CD	S(TKKT)	3588.3	H	GH	S(TKKT)	2867.0	H	E
S(KKKK)	2016.4	E	D	S(TKKK)	3346.4	I	HI	S(TKKK)	2658.0	I	EF
S(KKKT)	1975.3	E	D	S(KKKT)	3310.7	I	HI	S(KKKT)	2643.0	I	EF
S(TKKK)	1969.4	E	D	S(KKKK)	3042.9	J	I	S(KKKK)	2530.0	I	F

Araştırmada 2005 yılı değerlerinin 2004 yılından daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu farkın 2005 yılı etkili yağış değerlerinin 2004 yılından daha yüksek olmasına ve kullanılan yumru kalitesinin yıllar bazında farklılık göstermesine bağlanabilir.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat Kazova koşullarında Agria patates çeşidi üzerinde yürüttükleri bir çalışmada toplam yumru verimleri denemenin her iki yılı ve yıllar ortalaması itibariyle en yüksek değerine sulamanın 1'er haftalık aralıklarla yapılması durumunda ulaşılmıştır. Çalışmanın ilk yılında en yüksek yumru verimi 4081.3 kg/da iken, ikinci yılında 2652.6 kg/da olmuştur. Bu durumun çevre faktörlerinin elverişliliği ve tohumluk yumru kalitesi bakımından yıllar arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Tuğay (1999)'ın, Tokat, Niksar ve Sivas koşullarında 15 farklı çeşit üzerine yaptıkları denemelerde incelenen çeşitlerin 3 çevre ve iki yıl ortalamasında yumru verimleri 2430.7 kg/da ile 3316.3 kg/da (Agrida) arasında değişmiş olup, çeşitlerin ortalamaları ise 2881.2 kg/da olmuştur. İstatistik Analiz Yöntemleri Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak yürütülmüş olan denemeden elde edilen veriler, Minitab 14 bilgisayar paket programı kullanılarak Turan (1995)'e göre analiz edilmiş ve ortalamalar Duncan (Duncan's Multiple Range Test) testine göre karşılaştırılmıştır.

Yılmaz (1996), Tokat koşullarında ikinci ürün patates tarımının yapılıp yapılamayacağını belirlemek amacıyla 1993-1994 yılları arasında yaptığı bir araştırmada, çeşit ortalamaları itibarıyla en yüksek yumru verimini 1993'de 2102.0 kg/da ile Yaylakızı ve 2055.1 kg/da ile Resy çeşitlerinden, 1994 yılında ise 2463.9 kg/da Sultan ve 2200.6 kg/da ile Yaylakızı çeşitlerinden almıştır. İki yılın ortalaması Sultan, Yaylakızı, Resy, İsola ve Granola şeklinde sıralanmıştır. Yılmaz ve ark. (1996), 1995 yılında Tokat koşullarında uygun patates çeşidini belirlemek için yaptıkları bir araştırmada toplam yumru verimi bakımından Felsina (3348.6 kg/da), pazarlanabilir yumru verimi bakımından ise Novita (1920.0 kg/da) çeşitlerinin en iyi sonuçları verdiğini belirlemişlerdir.

Tuğay ve ark. (1997), Tokat Kazova koşullarında yürüttükleri bir araştırmada tohumluk yumru verimlerinin, yeni olanlarda 2110.9 kg/da iken, iki yıllık tohumların 1649.3 kg/da ve üç yıllıkların ise 992.9 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Yılmaz ve Ökten (2002), Nevşehir Kaymaklı koşullarında Hermes ve Ernestholz patates çeşitleri üzerinde yürüttükleri bir araştırmada birim alan yumru verimlerini, Hermes (5558.7 kg/da) ve Ernestholz (3403.4 kg/da) olarak bulmuşlardır.

Yukarıdaki araştırmacılar ile bu çalışmada belirlenen yumru verimleri birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen dekara yumru verimleri, Yılmaz ve Tuğay'ın (1999)'da, Yılmaz'ın (1997)'de, Yılmaz ve ark.'nın (1996)'da ve Tuğay ve ark.'nın (1997)'de buldukları yumru verimlerinden yüksek, Yılmaz ve Ökten'in (2002)'de buldukları yumru verimlerine benzer çıkmıştır. Bunun

nedeni olarak, kullanılan patates çeşidinden ve yıllar arasında oluşan yağış farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

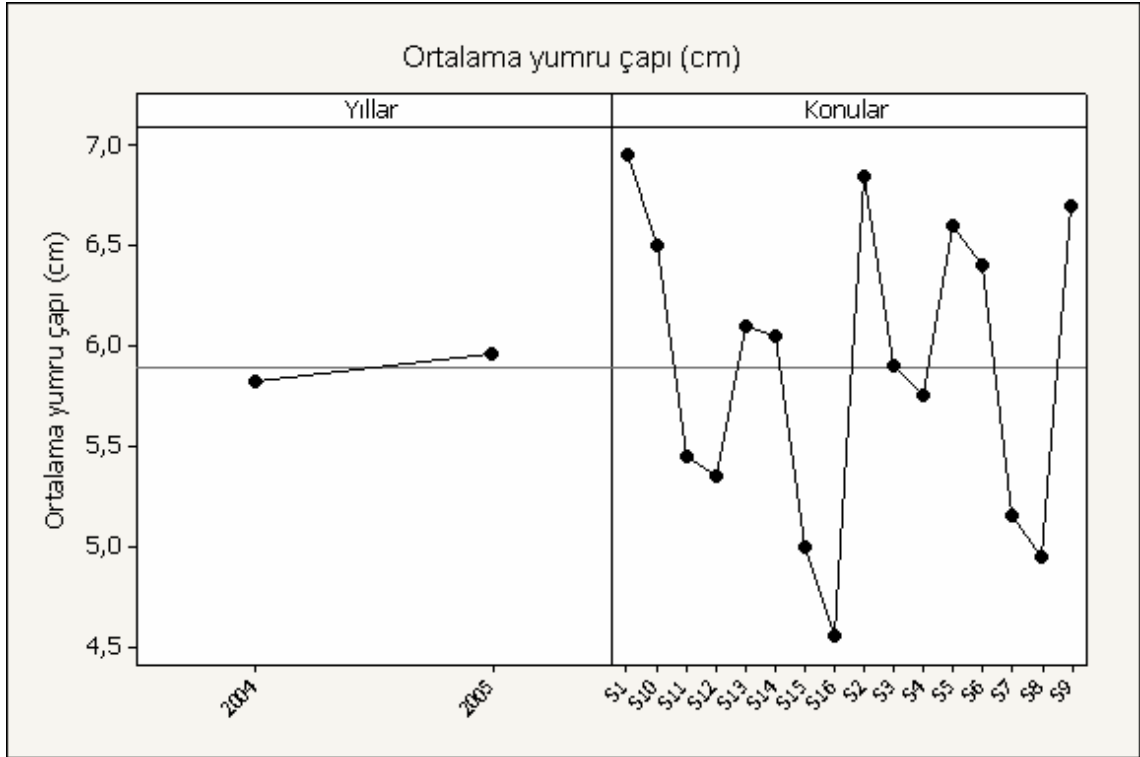
4.4.2. Yumru apına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen yumru çapları izelge 4.12’de, varyans analiz sonuçları izelge 4.13’de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise izelge 4.14.’de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru çapı ortalamalarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.17. ve 4.18.’de verilmiştir.

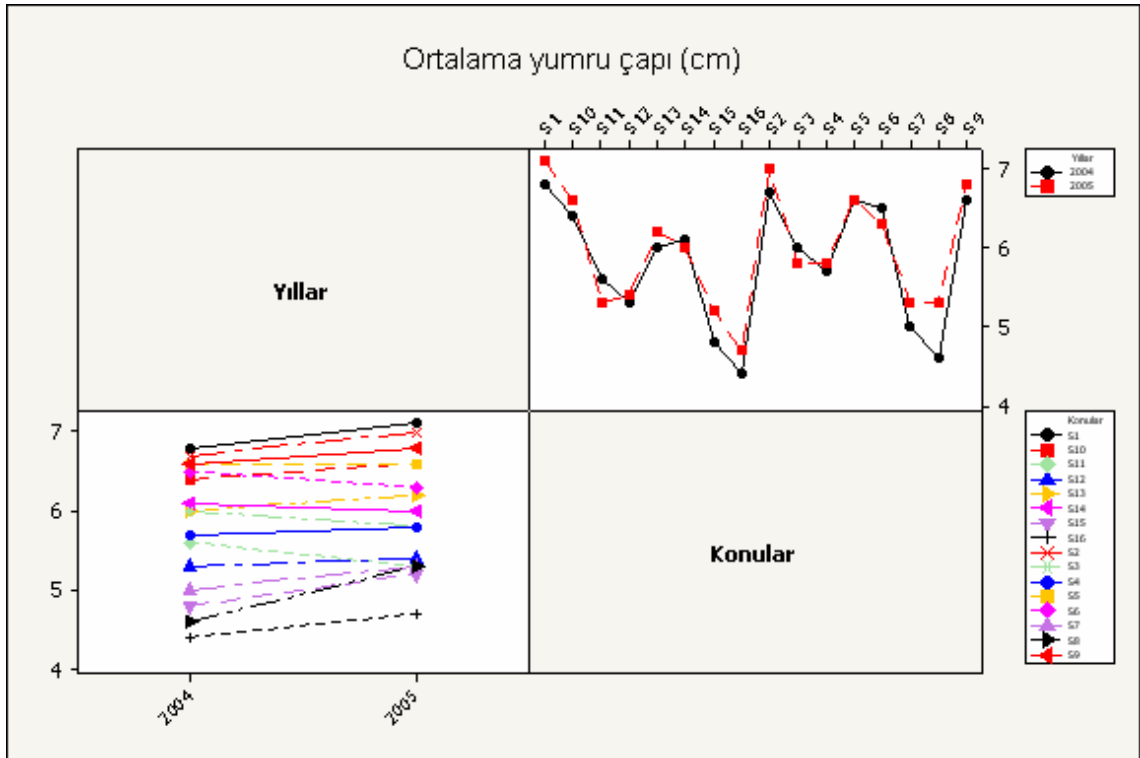
Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek ortalama yumru çapı, toplam büyüme mevsimi boyunca, bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 6.8cm ve 7.1cm, en düşük ortalama yumru çapı ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusundan

4.4cm ve 4.7cm elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda yumru çapı yönünden yıllar ve bloklar arasında önemli bir farklılık bulunamazken, deneme konuları arasında %1 olasılık düzeyinde farklılığın olduğu ($P<0.01$) Çizelge 4.13'de görülmektedir. Çizelge 4.14'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı gurup oluşmuştur. En yüksek yumru çapının elde edildiği S(TTTT) ve S(TTTK) konuları birinci gurubu oluştururken, S(KTTT) ve S(TKTT) konuları ikinci guruba girmiştir. En düşük yumru çapı S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru çapı verimlerinde meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Buna göre konular, 2004 yılında büyükten küçüğe S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl S(KKTK), S(KTKK), S(TKKK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında, yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) tam sulamanın yapıldığı S(KKTK) konusundan en yüksek ortalama yumru çapı elde edilirken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir. Yalnızca vejetatif gelişme döneminde (I. dönem) tam sulamanın yapıldığı S(TKKK) ve S(KKKT) konusunda en küçük ortalama yumru çapı belirlenmiştir.



Şekil 4.17. Yumru Çapı Ortalamasının Yıllara Göre Karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.18. Yumru Çapı Ortalamasının Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.12. Ortalama Yumru Çapı (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	6.7	6.9	6.8	6.8	7.0	7.3	7.0	7.1
S(TTTK)	6.5	7.1	6.5	6.7	7.5	7.0	6.5	7.0
S(TTKT)	5.9	5.8	6.3	6.0	6.3	5.3	5.8	5.8
S(TTKK)	5.5	5.5	6.1	5.7	5.4	5.9	6.1	5.8
S(TKTT)	5.8	7.1	6.9	6.6	6.8	6.4	6.6	6.6
S(TKTK)	6.3	6.5	6.7	6.5	6.0	6.5	6.4	6.3
S(TKKT)	4.8	5.0	5.2	5.0	5.1	5.1	5.7	5.3
S(TKKK)	4.9	4.9	4.0	4.6	5.2	5.0	5.7	5.3
S(KTTT)	6.6	6.8	6.4	6.6	6.6	6.5	7.3	6.8
S(KTTK)	6.9	5.2	7.1	6.4	7.1	6.2	6.5	6.6
S(KTKT)	5.5	5.5	5.8	5.6	5.5	5.3	5.1	5.3
S(KTKK)	5.1	5.7	5.1	5.3	5.6	5.2	5.4	5.4
S(KKTT)	5.9	6.2	5.9	6.0	6.0	6.2	6.4	6.2
S(KKTK)	6.3	5.9	6.1	6.1	5.8	6.0	6.2	6.0
S(KKKT)	5.2	4.0	5.2	4.8	5.5	4.8	5.3	5.2
S(KKKK)	4.2	4.6	4.4	4.4	5.1	4.4	4.6	4.7

Çizelge 4.13. Ortalama Yumru Çapı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.0975	0.50ns	0.612
Konular	15	1.8889	9.66**	0.000
Hata	30	0.1955		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.2481	2.34ns	0.114
Konular	15	1.5835	14.92**	0.000
Hata	30	0.1061		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli, ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	0.4959	0.4959	3.29 ns	0.075
Bloklar(Yıllar)	4	0.6913	0.1728	1.15	0.344
Konular	15	50.5866	3.3724	22.36 **	0.000
Yıllar x Konular	15	1.4991	0.0999	0.66	0.810
Hata	60	9.0487	0.1508		
Toplam	95	62.3216			

Çizelge 4.14. Ortalama Yumru Çapı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Yum. çapı (cm)	Duncan gurubu			Yum. çapı (cm)	Duncan gurubu			Yum. çapı (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	6.8	A	A	S(TTTT)	7.1	A	A	S(TTTT)	6.95	A	A
S(TTTK)	6.7	A	AB	S(TTTK)	7.0	A	AB	S(TTTK)	6.85	AB	A
S(TKTT)	6.6	A	AB	S(KTTT)	6.8	AB	ABC	S(KTTT)	6.70	AB	AB
S(KTTT)	6.6	A	AB	S(KTTK)	6.6	ABC	ABCD	S(TKTT)	6.60	AB	AB
S(TKTK)	6.5	AB	AB	S(TKTT)	6.6	ABC	ABCD	S(KTTK)	6.50	ABC	ABC
S(KTTK)	6.4	ABC	ABC	S(TKTK)	6.3	BCD	ABCD	S(TKTK)	6.40	BC	ABCD
S(KKTK)	6.1	ABCD	ABCD	S(KKTT)	6.2	BCD	BCD	S(KKTT)	6.10	CD	BCDE
S(TTKT)	6.0	ABCD	ABCD	S(KKTK)	6.0	CD	CDE	S(KKTK)	6.05	CD	BCDE
S(KKTT)	6.0	ABCD	ABCD	S(TTKT)	5.8	DE	DE	S(TTKT)	5.90	DE	CDEF
S(TTKK)	5.7	BCDE	ABCDE	S(TTKK)	5.8	DE	DE	S(TTKK)	5.75	DEF	DEFG
S(KTKT)	5.6	CDEF	BCDE	S(KTKK)	5.4	E	EF	S(KTKT)	5.45	EFG	EFGH
S(KTKK)	5.3	DEFG	CDEF	S(TKKT)	5.3	EF	EF	S(KTKK)	5.35	FGH	FGH
S(TKKT)	5.0	EFGH	DEF	S(KTKT)	5.3	EF	EF	S(TKKT)	5.15	GH	GHI
S(KKKT)	4.8	FGH	EF	S(TKKK)	5.3	EF	EF	S(KKKT)	5.00	GHI	HI
S(TKKK)	4.6	GH	EF	S(KKKT)	5.2	EF	EF	S(TKKK)	4.95	HI	HI
S(KKKK)	4.4	H	F	S(KKKK)	4.7	F	F	S(KKKK)	4.55	I	I

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru çapı verimlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. 2004 ve 2005 yıllarında su kısıntısının yalnızca yumru gelişimi döneminde yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük ortalama yumru çaplarının bulunduğu ve bunu kısıntının yalnızca yumru oluşumu döneminde yapıldığı S(TKTT) ve kısıntının yalnızca vejetatif gelişme döneminde yapıldığı S(KTTT) konularının izlediği belirlenmiştir. Su kısıntısının yalnızca olgunlaşma döneminde uygulandığı S(TTTK) konusunda yüksek ortalama yumru çapının elde edildiği görülmüştür. Başka bir ifade ile denemenin her iki yılında da ortalama yumru çapı yönünden, yumru gelişimi döneminde (III. dönem) bitkinin suya en fazla duyarlı olduğu ve bu dönemi yumru oluşumu (II. dönem) ve vejetatif gelişme (I. dönem) dönemlerinin izlediği saptanmıştır. 2004 ve 2005 yıllarında olgunlaşma döneminde (IV. dönem) bitkinin suya en az duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Übeyitoğulları (2005), Hatay yöresinde yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, yumru çapının çeşitlere bağlı olarak 41.89-51.66 mm arasında değişme gösterdiğini ve en küçük yumru çapının Lilla, en büyük değerini Goliat çeşitlerine ait olduğunu belirtmiştir.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin ortalama yumru çaplarının, çeşide bağlı olarak ve değerlerin 52.8-74.1 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

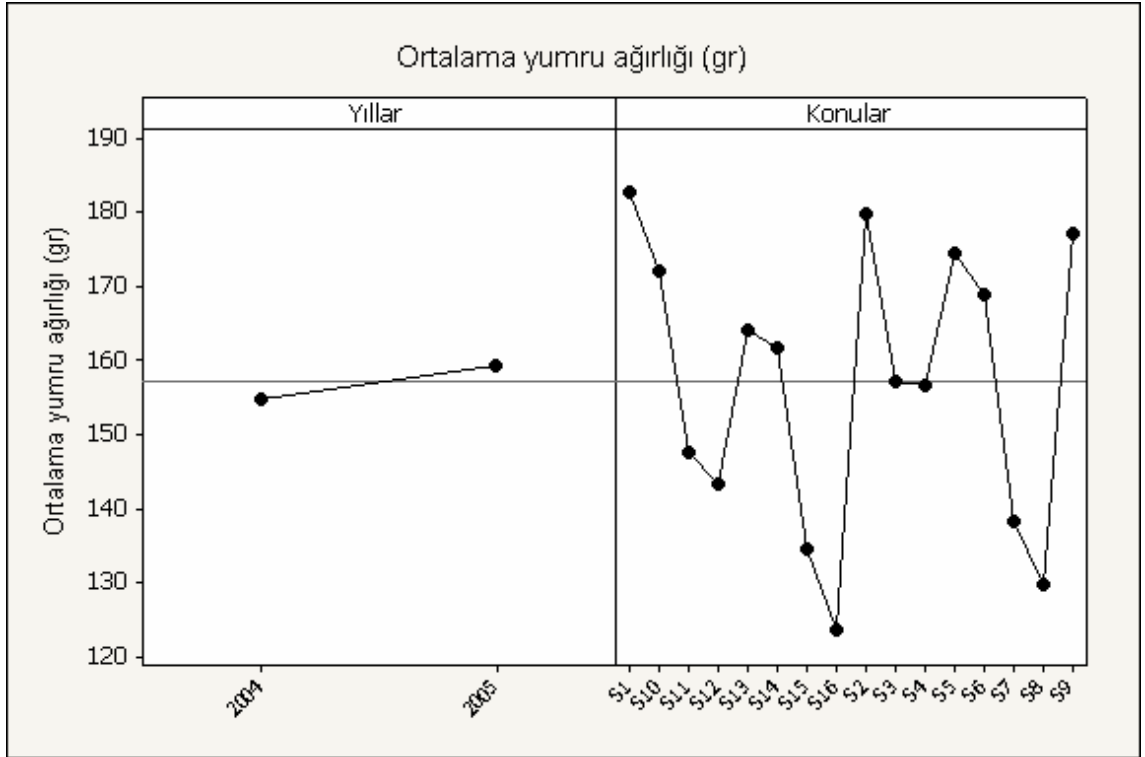
Araştırmada elde edilen yumru çapı değerleri Übeyitoğulları'nın 2005'de elde ettiği değerlerden yüksek, Didin'in (1999) ölçtüğü yumru çapı değerlerden düşük çıktığı görülmüştür. Bunu çeşitler arasındaki farklılığa ve yıllık yağış miktarına bağlamak mümkündür. Ayrıca, 2004 ve 2005 yıllarında araştırma konularından elde edilen ortalama yumru çaplarının, 2004 yılında yalnızca S(KKKK) konusunda 4.5 cm'nin altına düştüğü, 2005 yılında ise tüm araştırma konularında pazarlanabilir yumru çapının üzerine çıktığı (çapı 4.5 cm'den büyük) belirlenmiştir.

4.4.3. Teksel Yumru Ağırlığına İlişkin Sonuçlar

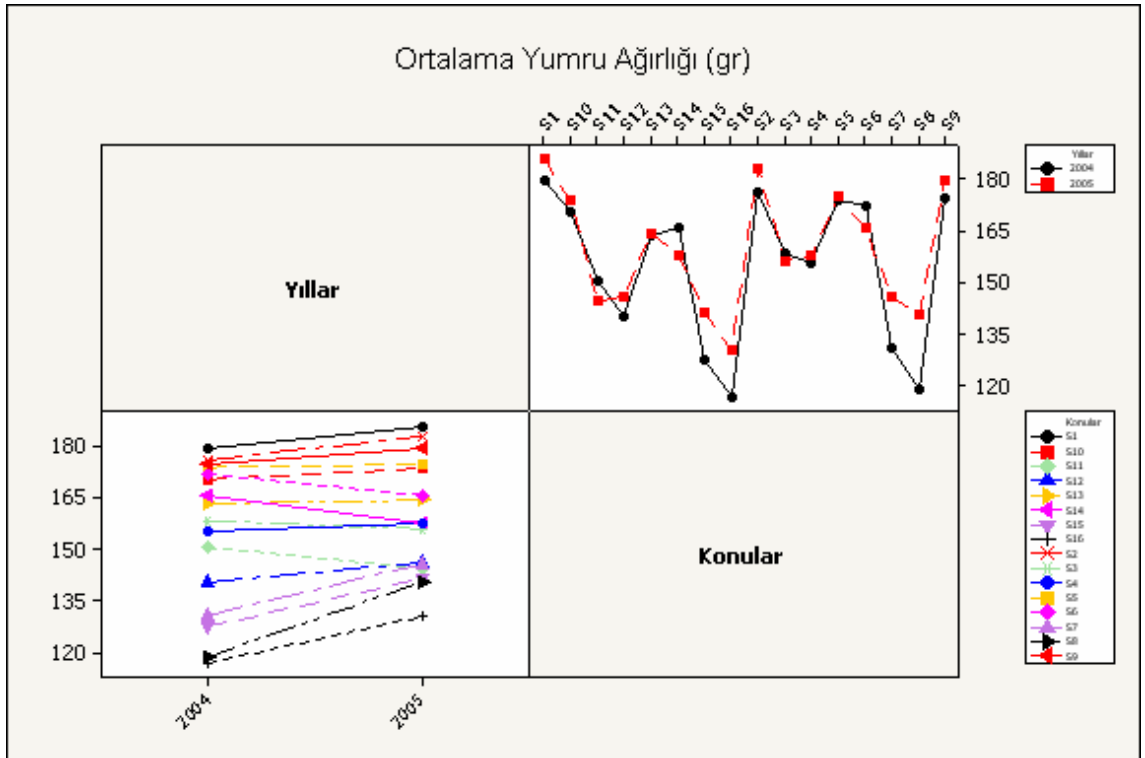
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen teksel yumru ağırlıkları Çizelge 4.15'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.17.'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan teksel yumru ağırlığı ortalamalarının yıllar ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.19. ve 4.20.'de sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek ortalama yumru ağırlığı, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 179.6gr ve 185.9gr, en düşük ortalama yumru ağırlığı ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusundan 116.9gr ve 130.5 elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda teksel yumru ağırlığı yönünden yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında %1 olasılık düzeyinde farklılığın olduğu ($P<0.01$) Çizelge 4.16'da görülmektedir. Çizelge 4.17'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı grup oluşmuştur. En yüksek teksel yumru ağırlığının elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) ve S(KTTT) konuları ikinci guruba girmiştir. En düşük teksel yumru ağırlığı S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, teksel yumru ağırlığı verimlerinde meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Buna göre konular, 2004 ve 2005 yıllarında yumru ağırlığı değerleri büyükten küçüğe sırasıyla S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek ortalama yumru ağırlığı saptanırken, bu konuyu S(KTKK) konusu izlemiştir. S(TKKK) ve S(KKKT) konularından ise en düşük ortalama yumru ağırlığı bulunmuştur.



Şekil 4.19. Yumru Ağırlığının Yıllara Göre Karşılaştırılması (gr)



Şekil 4.20. Yumru Ağırlığının Birleştirilmiş Gösterimi (gr)

Çizelge 4.15. Teksel Yumru Ağırlığı (gr)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	166.1	190.0	182.7	179.6	188.6	188.6	180.5	185.9
S(TTTK)	178.1	178.6	172.2	176.3	179.1	192.7	178.1	183.3
S(TTKT)	157.0	160.6	157.9	158.5	154.0	157.1	157.5	156.2
S(TTKK)	154.2	151.2	161.7	155.7	156.2	160.2	157.3	157.9
S(TKTT)	172.3	175.5	174.5	174.1	175.0	179.2	170.8	175.0
S(TKTK)	167.9	175.6	173.1	172.2	168.5	159.2	170.0	165.9
S(TKKT)	133.3	125.8	133.6	130.9	148.4	150.9	138.4	145.9
S(TKKK)	119.4	117.7	119.3	118.8	139.9	142.5	139.4	140.6
S(KTTT)	170.3	173.5	180.6	174.8	173.1	182.8	183.5	179.8
S(KTTK)	173.6	175.5	162.7	170.6	176.1	170.8	174.5	173.8
S(KTKT)	153.0	150.4	149.0	150.8	148.0	147.7	138.1	144.6
S(KTKK)	138.3	147.9	135.3	140.5	140.8	145.6	152.2	146.2
S(KKTT)	164.8	160.9,	165.1	163.6	162.9	170.5	160.1	164.5
S(KKTK)	165.1	166.5	165.8	165.8	157.0	156.6	160.1	157.9
S(KKKT)	131.9	127.4	123.2	127.5	140.5	139.0	145.0	141.5
S(KKKK)	119.4	110.7	120.6	116.9	134.2	127.4	129.9	130.5

Çizelge 4.16. Teksel Yumru Ağırlığı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	8.4	0.31ns	0.735
Konular	15	1376.	51.29**	0.000
Hata	30	9		
Genel	47	26.8		

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	22.01	0.99ns	0.382
Konular	15	861.58	38.86**	0.000
Hata	30	22.17		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	498.23	498.23	20.33 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	60.74	15.19	0.62	0.650
Konular	15	31990.55	2132.7	87.02**	0.000
Yıllar x Konular	15	1586.64	105.78	4.32**	0.000
Hata	60	1470.48	24.51		
Toplam	95	35606.64			

Çizelge 4.17. Teksel Yumru Ağırlığı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Yum. ağır. (gr)	Duncan gurubu			Yum. ağır. (gr)	Duncan gurubu			Yum. ağır. (gr)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	179.6	A	A	S(TTTT)	185.9	A	A	S(TTTT)	182.8	A	A
S(TTTK)	176.3	A	AB	S(TTTK)	183.3	A	AB	S(TTTK)	179.8	AB	AB
S(KTTT)	174.8	AB	AB	S(KTTT)	179.8	AB	AB	S(KTTT)	177.3	ABC	AB
S(TKTT)	174.1	AB	AB	S(TKTT)	175.0	B	ABC	S(TKTT)	174.5	BCD	BC
S(TKTK)	172.2	ABC	AB	S(KTTK)	173.8	B	BC	S(KTTK)	172.2	CD	BC
S(KTTK)	170.6	ABC	ABC	S(TKTK)	165.9	C	CD	S(TKTK)	169.1	DE	CD
S(KKTK)	165.8	BCD	BCD	S(KKTT)	164.5	CD	CD	S(KKTT)	164.1	EF	DE
S(KKTT)	163.6	CDE	BCD	S(TTKK)	157.9	CD	D	S(KKTK)	161.8	FG	DE
S(TTKT)	158.5	DEF	CDE	S(KKTK)	157.9	CD	D	S(TTKT)	157.3	G	E
S(TTKK)	155.7	EF	DE	S(TTKT)	156.2	D	DE	S(TTKK)	156.8	G	E
S(KTKT)	150.8	F	EF	S(KTKK)	146.2	E	EF	S(KTKT)	147.7	H	F
S(KTKK)	140.5	G	FG	S(TKKT)	145.9	E	EF	S(KTKK)	143.3	HI	FG
S(TKKT)	130.9	H	GH	S(KTKT)	144.6	E	F	S(TKKT)	138.4	IJ	GH
S(KKKT)	127.5	H	HI	S(KKKT)	141.5	E	FG	S(KKKT)	134.5	JK	HI
S(TKKK)	118.8	I	HI	S(TKKK)	140.6	E	FG	S(TKKK)	129.7	K	IJ
S(KKKK)	116.9	I	I	S(KKKK)	130.5	F	G	S(KKKK)	123.7	L	J

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru ağırlığı verimlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.17 incelendiğinde, 2004 ve 2005 yıllarında konular S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük ortalama yumru ağırlığı ve bunu yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TKTT) konusunun izlediği belirlenmiştir. S(KTTT) ve S(TTTK) konularında, ortalama yumru ağırlığında en düşük azalma meydana gelmiştir. Her iki yıl birbiriyle kıyaslandığında konular arasında benzerlik görülmüştür. 2004 ve 2005 yıllarında, yumru gelişimi döneminde (III. dönem) bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği ve bu dönemi yumru oluşumu (II. dönem) döneminin izlediği belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat Kazova koşullarında 2000 ve 2001 yıllarında *Agria* patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, ortalama yumru ağırlığının patatesteki verimi doğrudan etkileyen bir özellik olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada bu özelliğe ait bulgularda sulama sıklığının ortalama yumru ağırlığını artırdığını ve bu artışın istatistiksel yönden önemli olduğu görülmüştür. İki yılın ortalama değerlerine göre ortalama yumru ağırlıkları 90.7 gr (4 haftalık aralıklarla sulandığında) ile 137.6 gr (1'er haftalık aralıklarla sulandığında) arasında değişiklik göstermiştir. Bu bulgulara göre ortalama yumru ağırlığının sulamayla çok yakın ilişkili bir özellik olduğu, patates bitkisinin yumru oluşum başlangıcından itibaren her dönemde kök bölgesinde yeterince suyu bulması halinde yumruların daha da irileşebileceği anlaşılmaktadır.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin ortalama yumru ağırlıklarının, çeşide bağlı olarak 80.6-205.7 gr arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yılmaz ve ark. (1996), Tokat koşullarında uygun patates çeşidini belirlemek amacıyla 16 patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir araştırmada incelenen çeşitlerin ortalama yumru ağırlıkları 60.7 gr (Novita) ile 149.9 gr (Morena) arasında değişmiştir. Patates için iyi yumru oluşturma özelliği

pazarlama açısından önemli bir özelliktir. Bu yönü ile bakıldığında Morena, Sarıkız ve Concorde dikkat çekmektedir.

Übeyitoğulları (2005), Hatay yöresinde yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, yumru ağırlığının çeşitlere bağlı olarak 80.4-175.8 gr arasında değişme gösterdiğini ve en düşük yumru ağırlığının Alaska, Szazbouzep ve Diana çeşitlerine, en yüksek yumru ağırlığı değerlerinin Van Gogh, Goliat ve Lilla çeşitlerine ait olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (1999), Tokat koşullarında ikinci ürün tarımının yapılıp yapılmayacağını belirlemek amacıyla 1993-1994 yıllarında Resy, Sultan, Yaylakızı, Granola, ve İsola patates çeşitleri üzerine yaptıkları bir çalışmada denemenin ikinci yılında istatistiksel bir farklılık görülmezken, birinci yıl (1993), Yaylakızı (83.5gr) ve Resy (81.5gr) en yüksek ortalama yumru ağırlığına sahip olmuşlardır. Bu çeşitler iki yılın ortalaması olarak da birinci grupta yer almışlardır.

Yılmaz (1994), 1994 yılında Tokat ekolojik koşullarında farklı tohumluk yumru büyüklüklerinin patatesteki verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri ile ilgili yaptıkları bir araştırmada ortalama yumru ağırlığının en yüksek olduğu çeşit 70.13 gr ile Marfona çeşidi olmuştur. Tohumluk yumru iriliklerinin ortalama yumru ağırlıkları üzerine olan etkisi incelendiğinde, bütün çeşitlerde kullanılan ortalama tohumluk yumru iriliği arttıkça ortalama yumru ağırlığının arttığı belirlenmiştir. En yüksek ortalama yumru ağırlığı 75.61 gr ve 56-65 mm büyüklüğünde yumru, 36-55 mm yumru çapında 66.80 gr, 28-35 mm' de ise 52.75 gr ortalama yumru ağırlığı elde edildiği bildirilmiştir. Çeşitler içerisinde de en yüksek ortalama yumru ağırlığı 70.13 gr ile Marfona çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmada ölçülen yumru ağırlıklarının, Didin'in (1999) elde ettiği en düşük ve en yüksek ortalama yumru ağırlığı değerlerinin arasında kaldığı, diğer çalışmalardan elde edilen, özellikle en düşük ortalama yumru ağırlığı değerlerine göre daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bunu, kullanılan patates çeşidine, bitki gelişme dönemi boyunca düşen yağış miktarına ve damla sulama sisteminin yüksek su kullanım etkinliğini sağlamasına bağlamak mümkündür.

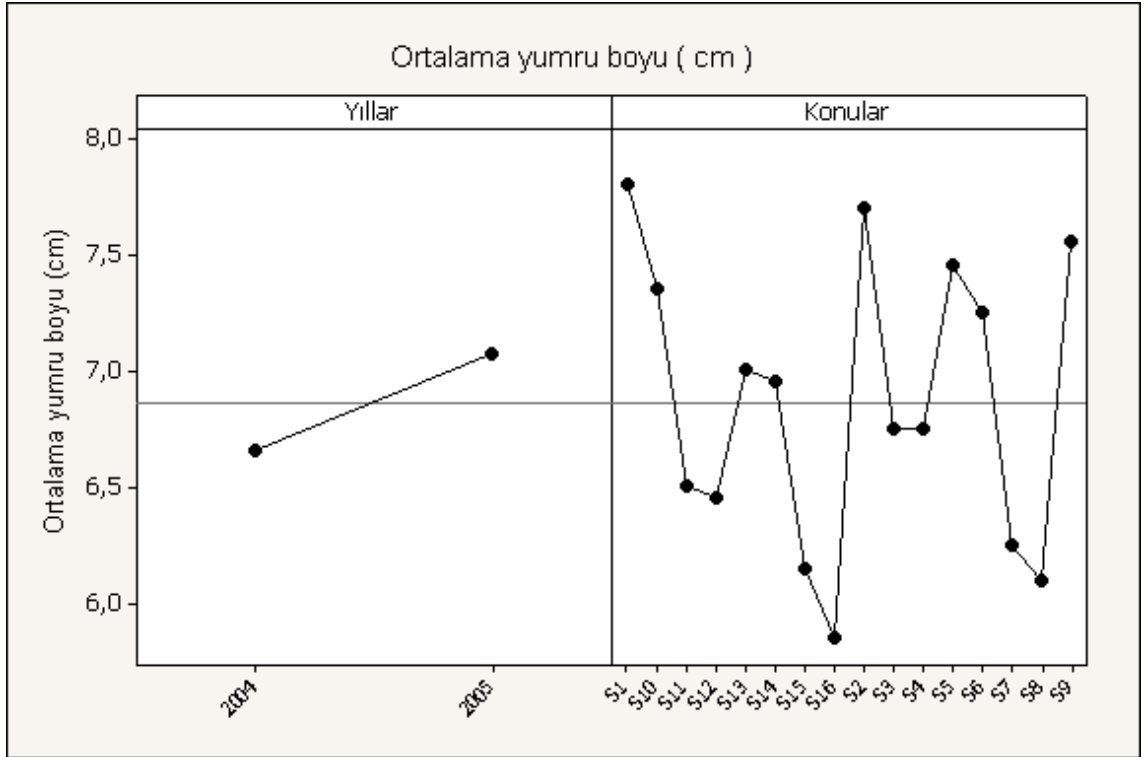
4.4.4. Yumru Boyuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen yumru boyları Çizelge 4.18'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.20'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru boyu ortalamalarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.21. ve 4.22.'de sunulmuştur.

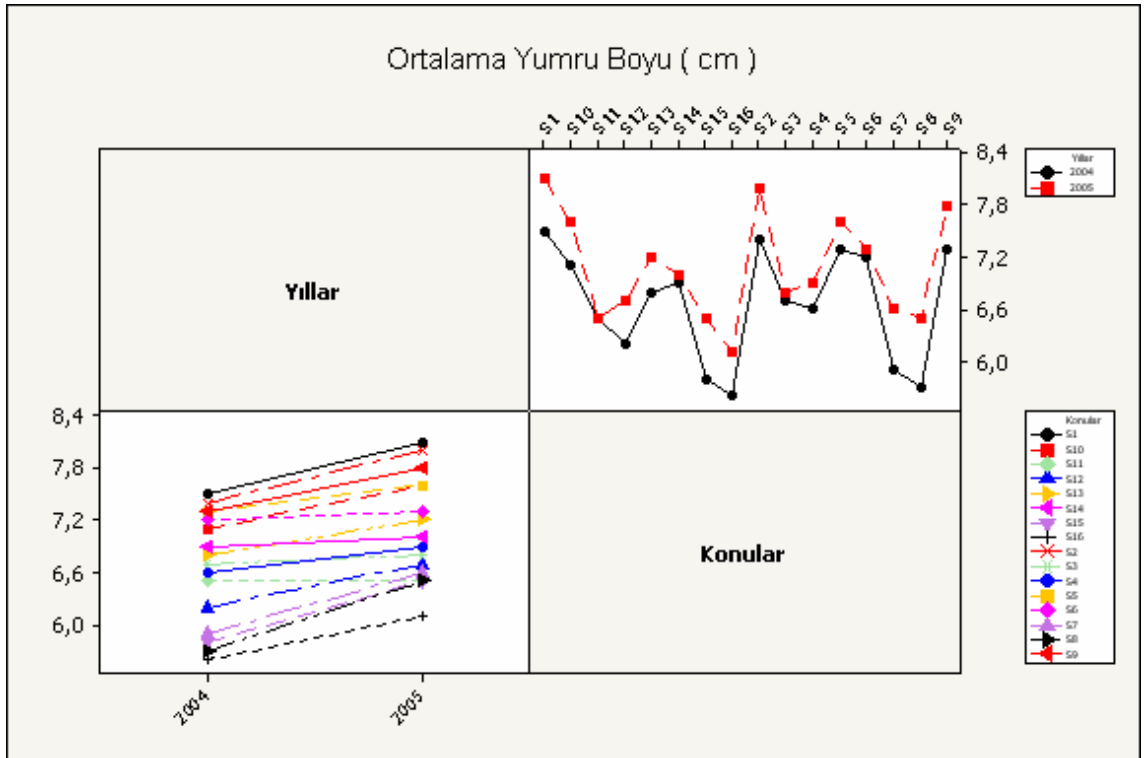
Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek yumru boyu değeri, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 7.5cm ve 8.1cm, en düşük yumru boyu ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusunda 5.6cm ve 6.1cm elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda yumru boyu yönünden yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında %1 olasılık düzeyinde farklılığın olduğu ($P<0.01$) görülmüştür (Çizelge 4.19). Çizelge 4.20'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri %1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 9 farklı grup oluşmuştur. En yüksek yumru boyunun elde edildiği S(TTTT), S(TTTK) ve S(KTTT) konuları birinci gurubu oluştururken, S(TKTT) ve S(KTTK) konuları ikinci guruba girmiştir. En düşük yumru boyu S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru boyu verimlerinde meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Buna göre konular, 2004 yılında yumru ağırlığı değerleri sırasıyla S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK), 2005 yılında ise S(KKTK), S(KTKK), S(TKKK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır.

Bu sıralamaya göre 2004 ve 2005 yıllarında tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek ortalama yumru boyu elde edilirken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir. S(TKKK) ve S(KKKT) konulardan en düşük ortalama yumru boyu değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.21. Yumru Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.22. Yumru Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.18. Ortalama Yumru Boyu (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	7.3	7.5	7.7	7.5	8.0	8.2	8.1	8.1
S(TTTK)	7.4	7.7	7.1	7.4	8.2	7.7	8.1	8.0
S(TTKT)	6.9	6.5	6.7	6.7	7.0	6.3	7.1	6.8
S(TTKK)	7.0	6.2	6.6	6.6	7.1	6.7	6.9	6.9
S(TKTT)	7.6	6.9	7.4	7.3	7.2	8.0	7.6	7.6
S(TKTK)	6.5	7.7	7.4	7.2	7.0	7.4	7.5	7.3
S(TKKT)	5.9	6.0	5.8	5.9	6.6	6.7	6.5	6.6
S(TKKK)	5.6	5.9	5.6	5.7	6.2	6.8	6.5	6.5
S(KTTT)	7.1	7.5	7.3	7.3	7.5	8.1	7.8	7.8
S(KTTK)	6.6	7.3	7.4	7.1	7.8	7.6	7.4	7.6
S(KTKT)	6.3	6.2	7.0	6.5	6.7	6.6	6.2	6.5
S(KTKK)	6.4	6.0	6.2	6.2	6.9	6.6	6.6	6.7
S(KKTT)	6.9	7.1	6.4	6.8	7.5	6.6	7.5	7.2
S(KKTK)	7.3	6.5	6.9	6.9	7.1	6.7	7.2	7.0
S(KKKT)	5.9	6.0	5.5	5.8	6.5	6.3	6.7	6.5
S(KKKK)	5.4	5.5	5.9	5.6	6.5	6.1	5.7	6.1

Çizelge 4.19. Ortalama Yumru Boyu Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.4544	0.86ns	0.434
Konular	15	5.0359	9.51**	0.000
Hata	30	0.5297		
Genel	47			

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.0325	0.35ns	0.705
Konular	15	1.0940	11.91**	0.000
Hata	30	0.0918		
Genel	47	3		

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	4.2084	4.2084	40.11 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	0.0850	0.0213	0.20	0.936
Konular	15	33.7716	2.2514	21.46**	0.000
Yıllar x Konular	15	1.3556	0.0904	0.86	0.608
Hata	60	6.2950	0.1049		
Toplam	95	45.7166			

Çizelge 4.20. Ortalama Yumru Boyu Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. Kon.	2004 – 2005		
	Yum. boyu (cm)	Duncan gurubu			Yum. boyu (cm)	Duncan gurubu			Yum. boyu (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	7.50	A	A	S(TTTT)	8.10	A	A	S(TTTT)	7.80	A	A
S(TTTK)	7.40	B	B	S(TTTK)	8.00	A	B	S(TTTK)	7.70	AB	A
S(KTTT)	7.30	B	BC	S(KTTT)	7.80	AB	ABC	S(KTTT)	7.55	ABC	A
S(TKTT)	7.30	B	BCD	S(KTTK)	7.60	ABC	ABCD	S(TKTT)	7.45	ABC	AB
S(TKTK)	7.20	BC	BCDE	S(TKTT)	7.60	ABC	ABCD	S(KTTK)	7.35	BCD	AB
S(KTTK)	7.10	BC	BCDE	S(TKTK)	7.30	BCD	BCDE	S(TKTK)	7.25	CD	ABC
S(KKTK)	6.90	BCD	BCDEF	S(KKTT)	7.20	CDE	CDEF	S(KKTT)	7.00	DE	BCD
S(KKTT)	6.80	BCD	BCDEF	S(KKTK)	7.00	DEF	DEF	S(KKTK)	6.95	DE	BCD
S(TTKT)	6.70	CDE	BCDEF	S(TTKK)	6.90	DEF	DEF	S(TTKT)	6.75	EF	CDE
S(TTKK)	6.60	CDE	CDEF	S(TTKT)	6.80	DEF	EFG	S(TTKK)	6.75	EF	CDE
S(KTKT)	6.50	DE	DEF	S(KTKK)	6.70	EF	EFG	S(KTKT)	6.50	FG	DEF
S(KTKK)	6.20	DE	DEF	S(TKKT)	6.60	FG	EFG	S(KTKK)	6.45	FG	DEF
S(TKKT)	5.90	DE	EF	S(KTKT)	6.50	FG	FG	S(TKKT)	6.25	GH	EFG
S(KKKT)	5.80	E	F	S(TKKK)	6.50	FG	FG	S(KKKT)	6.15	GH	FG
S(TKKK)	5.70	E	F	S(KKKT)	6.50	FG	FG	S(TKKK)	6.10	GH	FG
S(KKKK)	5.60	E	F	S(KKKK)	6.10	G	G	S(KKKK)	5.85	H	G

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru boyu verimlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.18 incelendiğinde, denemenin her iki yılında yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük ortalama yumru boyu bulunurken, bunu yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TKTT) konusunun izlediği belirlenmiştir. S(KTTT) ve S(TTTK) konularından ise en düşük ortalama yumru boyu elde edilmiştir. Başka bir ifade ile denemenin her iki yılında da yumru boyu yönünden, yumru gelişimi (III. dönem) ve yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir.

Übeyitoğulları (2005), Hatay yöresinde yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, yumru boylarının çeşitlere bağlı olarak 58.67-99.21 mm arasında değişme gösterdiğini ve en düşük ortalama yumru boyunun Alaska, en büyük ortalama yumru boyunun Lilla çeşidine ait olduğunu belirtmiştir.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin ortalama yumru boylarının, çeşide bağlı olarak 69.2-98.3 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kleinkopf (1982), Nelson ve Hwang (1975), patatesi 4 gelişme dönemine ayırmışlardır. Bu dönemler vejetatif gelişme, yumru oluşumu, yumru gelişimi ve olgunlaşma dönemleridir.

Bradley ve Pratt (1955), yumru oluşumu (II. dönem) dönemi esnasındaki kuru toprak koşulları, yumru oluşumu başlangıcını geciktirebilmekte ve bitki başına yumru sayısını azaltabileceğini bildirmişlerdir.

Larsen (1984), yumru boyu ve hacim artışı (III. büyüme dönemi) esnasındaki su stresi, yumru kalitesinden ziyade genelde toplam verimini etkileyebildiğini belirtmiştir.

Moorby ve Milthorpe (1975), uzun süreler boyunca yüksek yumru boyu ve irileşme oranlarının korunabilmesi için fotosentetik olarak aktif geniş bir yaprak alanı gerektiğini bildirmişlerdir.

Van Loon (1981), su stresi yaprak alanını ve fotosentez oranlarını düşürmek suretiyle yumru boyu ve irileşme oranlarını azaltabileceğini bildirmiştir.

Munns ve Pearson (1974), yüksek yumru boyu ve irileşme oranlarının sürdürülmesi, aynı zamanda yeni yaprakların düzenli gelişerek daha az etkin olan yaşlı yaprakların yerini alması gerekmektedir. Su stresi patates bitkilerinin yaşlanmasını hızlandırarak, yeni yaprak oluşumunu engellemekte, böylece yaprak alanı ömrünü ve verimini azaltacağını bildirmişlerdir.

Hang ve Miller (1986), mevsim başlarındaki, bitki büyüklüğünü azaltmaya yeterli kuraklık stresini, yumru veriminde geri dönüşümü mümkün olmayan kayıplara yol açtığını gözlemişlerdir.

Motes ve Greig (1970), su stresinin, yumruların jips yapma işleme kalitesini olduğu kadar, kuru madde kapsamını ve yumru boyunun gelişimini azalttığını bildirmişlerdir.

King ve ark. (2003), vejetatif büyüme boyunca su noksanlıklarının aynı zamanda, bitki başına yumru sayısını da azalttığını göstermiştir ve bunun sonucunda hasat zamanı daha az sayıda ve daha iri yumru oluşturduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada yumru gelişimi (III. dönem) boyunca sürekli sulama noksanlıkları, yumru boyunu ve pazarlanabilir verimleri azaltacağını bildirmişlerdir.

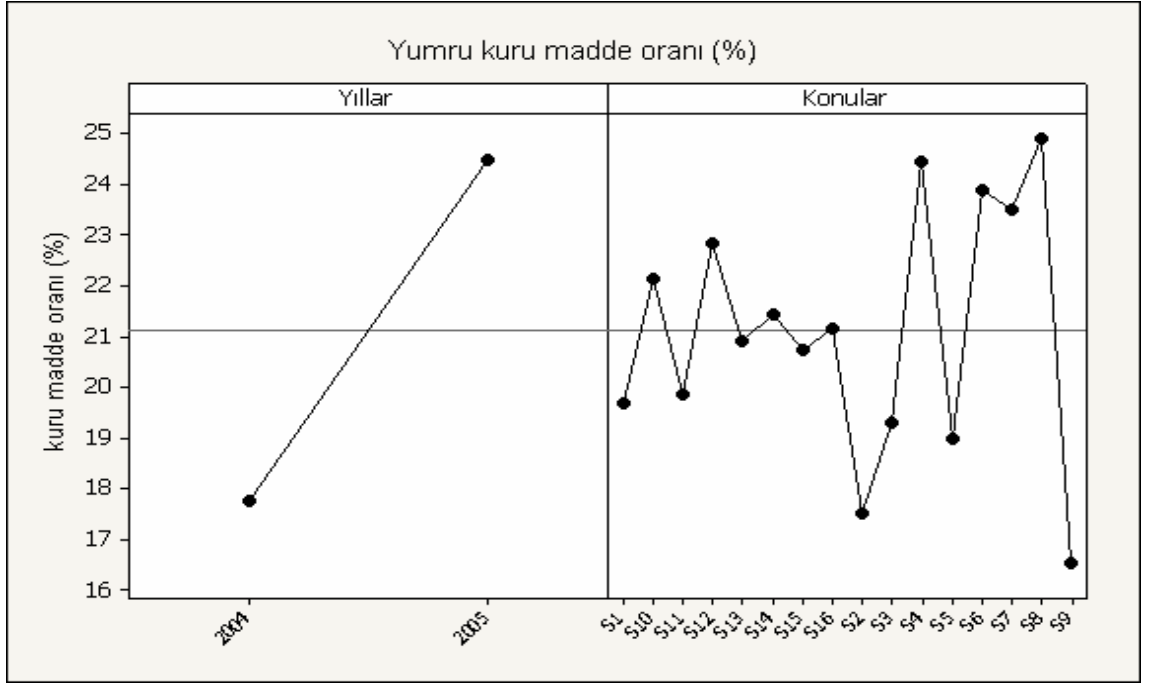
Bu çalışmada belirlenen yumru boyuna ilişkin sonuçlar ile Larsen (1984), Übeyitoğulları (2005), Didin (1999) ve King ve ark. (2003)'de yaptıkları araştırmaların sonuçları paralellik göstermektedir. Ancak, Kleinkopf (1982), Nelson ve Hwang (1975), Bradley ve Pratt (1955)'de yaptıkları araştırmaların sonuçları ile farklılık görülmektedir. Bu farklılığı, kullanılan patates çeşidine, çalışmada seçilen yöntem yani damla sulama yöntemine bağlamak mümkündür.

4.4.5. Yumru Kuru Madde Oranına İlişkin Sonuçlar

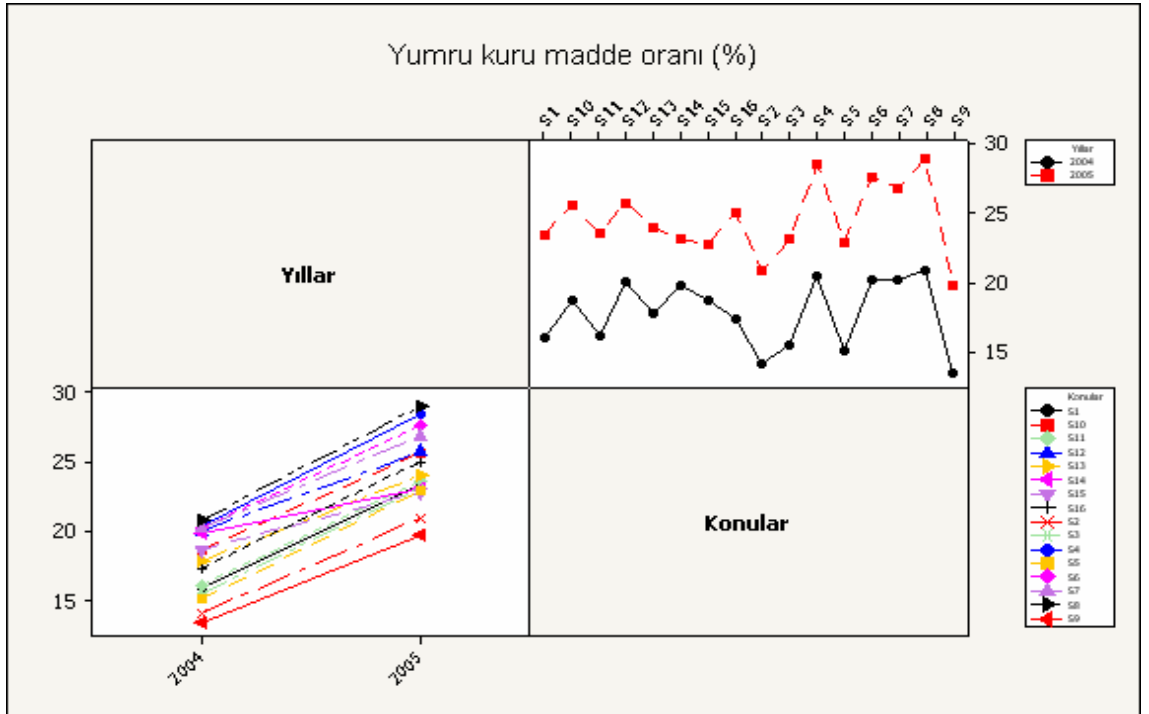
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen yumru kuru madde oranları Çizelge 4.21'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.23'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru kuru madde oranlarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.23. ve 4.24.'de sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek yumru kuru madde oranı, S(TKKK) konusunda %20.8 ve %29.0, en düşük yumru kuru madde oranı ise kısıntının sadece vejetatif gelişme döneminde yapıldığı S(KTTT) konusunda %13.4 ve %19.7 bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda yumru kuru madde oranı yönünden yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında önemli düzeyde bir farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında %1 olasılık düzeyinde farklılığın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Çizelge 4.23'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri %1 düzeyinde önemli bulunup buna göre 9 farklı grup oluşmuştur. En yüksek yumru kuru madde oranının elde edildiği S(TKKK) konusu birinci gurubu, S(TTKK) konusu ikinci gurubu, S(TKTK), S(TKKT) ve S(KTKK) konuları üçüncü gurubu oluştururken, en düşük yumru kuru madde oranının elde edildiği S(KTTT) konusu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru kuru madde oranlarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında, tam sulamanın yalnızca vejetatif gelişme döneminde (I. dönem) yapıldığı S(TKKK) konusunda en yüksek yumru kuru madde oranı elde edilirken, bu konuyu sırasıyla tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu (II. dönem) döneminde yapıldığı S(KTKK) konusunun izlediği görülmüştür. Tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi (III. dönem) ve olgunlaşma (IV.dönem) dönemlerinde yapıldığı S(KKTK) ve S(KKKT) konularından en düşük yumru kuru madde oranı belirlenmiştir.



Şekil 4.23. Yumru Kuru Madde Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması (%)



Şekil 4.24. Yumru Kuru Madde Oranının Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.21.Yumru Kuru Madde Oranı (%)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	13.6	17.5	16.9	16.0	25.5	22.1	22.6	23.4
S(TTTK)	15.9	14.7	11.7	14.1	20.8	21.1	20.8	20.9
S(TTKT)	17.5	18.6	10.4	15.5	26.2	21.2	21.9	23.1
S(TTKK)	18.1	20.9	22.2	20.4	24.3	30.0	31.2	28.5
S(TKTT)	15.3	15.5	14.5	15.1	22.3	24.6	21.8	22.9
S(TKTK)	19.2	20.4	21.0	20.2	24.4	22.7	35.7	27.6
S(TKKT)	18.3	20.8	21.5	20.2	25.9	31.8	22.7	26.8
S(TKKK)	20.6	20.3	21.5	20.8	29.7	28.2	29.1	29.0
S(KTTT)	13.6	13.4	13.2	13.4	20.5	20.1	18.5	19.7
S(KTTK)	18.0	16.5	21.6	18.7	22.5	28.7	25.6	25.6
S(KTKT)	19.8	14.9	13.6	16.1	24.1	22.6	24.1	23.6
S(KTKK)	22.4	18.7	18.9	20.0	28.9	26.2	22.0	25.7
S(KKTT)	18.7	17.7	17.0	17.8	20.2	26.5	25.3	24.0
S(KKTK)	20.4	18.0	21.0	19.8	24.3	22.1	22.9	23.1
S(KKKT)	18.9	16.2	21.0	18.7	22.4	24.5	21.5	22.8
S(KKKK)	18.3	16.3	17.3	17.3	25.4	30.6	19.0	25.0

Çizelge 4.22. Yumru Kuru Madde Oranı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	1.081	0.24ns	0.791
Konular	15	17.944	3.93 **	0.001
Hata	30	4.568		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	6.10	0.56ns	0.579
Konular	15	20.34	1.86ns	0.073
Hata	30	10.96		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	1085.415	1085.415	141.24**	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	14.360	3.590	0.46	0.763
Konular	15	531.266	35.418	4.56**	0.000
Yıllar x Konular	15	42.945	2.863	0.37	0.982
Hata	60	465.820	7.764		
Toplam	95	2139.806			

Çizelge 4.23. Yumru Kuru Madde Oranı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Kuru mad. oranı (%)	Duncan gurubu			Kuru mad. oranı (%)	Duncan gurubu			Kuru mad. oranı (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TKKK)	20.8	A	A	S(TKKK)	29.0	A	A	S(TKKK)	24.90	A	A
S(TTKK)	20.4	A	AB	S(TTKK)	28.5	A	A	S(TTKK)	24.45	AB	AB
S(TKKT)	20.2	AB	AB	S(TKTK)	27.6	A	AB	S(TKTK)	23.90	AB	ABC
S(TKTK)	20.2	AB	AB	S(TKKT)	26.8	AB	AB	S(TKKT)	23.50	ABC	ABC
S(KTKK)	20.0	ABC	AB	S(KTKK)	25.7	ABC	AB	S(KTKK)	22.85	ABCD	ABC
S(KKTK)	19.8	ABC	AB	S(KTTK)	25.6	ABC	AB	S(KTTK)	22.15	ABCDE	ABCD
S(KKKT)	18.7	ABCD	ABC	S(KKKK)	25.0	ABC	AB	S(KKTK)	21.45	ABCDE	ABCDE
S(KTTK)	18.7	ABCD	ABC	S(KKTT)	24.0	ABC	AB	S(KKKK)	21.15	BCDEF	ABCDE
S(KKTT)	17.8	ABCDE	ABC	S(KTKT)	23.6	ABC	AB	S(KKTT)	20.90	BCDEF	ABCDE
S(KKKK)	17.3	ABCDEF	ABC	S(TTTT)	23.4	ABC	AB	S(KKKT)	20.75	BCDEF	ABCDE
S(KTKT)	16.1	BCDEF	ABC	S(TTKT)	23.1	ABC	AB	S(KTKT)	19.85	CDEFG	BCDE
S(TTTT)	16.0	CDEF	ABC	S(KKTK)	23.1	ABC	AB	S(TTTT)	19.70	DEFG	BCDE
S(TTKT)	15.5	DEF	ABC	S(TKTT)	22.9	ABC	AB	S(TTKT)	19.30	DEFG	CDE
S(TKTT)	15.1	DEF	BC	S(KKKT)	22.8	ABC	AB	S(TKTT)	19.00	EFG	CDE
S(TTTK)	14.1	EF	C	S(TTTK)	20.9	BC	AB	S(TTTK)	17.50	FG	DE
S(KTTT)	13.4	F	C	S(KTTT)	19.7	C	B	S(KTTT)	16.55	G	E

Kuru madde oranı yönünden 2005 yılındaki değerlerin, 2004 yılından daha yüksek olmasının nedenini aylık yağış miktarına, yağışın dağılımına ve yıllar arasındaki ortalama sıcaklık farkına bağlanabilir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru kuru madde oranı verimlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Denemenin her iki yılında konular büyükten küçüğe sırasıyla; S(KTTT), S(TTTK), S(TKTT) ve S(TTKT) şeklinde sıralanmıştır. Bu sonuçlara göre, yumru kuru madde oranı yönünden vejetatif gelişme (I. dönem) döneminde bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği belirlenirken, en az suya duyarlılık yumru gelişimi (III. dönem) döneminde olmuştur. Bununla birlikte 2005 yılındaki yumru kuru madde oranlarının 2004 yılından belirgin bir şekilde daha yüksek olmasının nedeni, 2005 yılındaki etkili yağış değerlerinin 2004 yılından daha yüksek olmasına ve fenolojik gözlemlere dayanarak yumru kalitesi farklılığına bağlanabilir.

Übeyitoğulları (2005), yaptığı bir araştırmada, kuru madde içeriklerinin çeşitlere bağlı olarak % 21.08-% 31.55 (Goliat-Szazbouzcp) arasında değiştiğini ve en yüksek yumru kuru madde içeriklerinin sırasıyla Szazbouzcp, Anais ve Surde çeşitlerinden, en düşük yumru kuru madde içeriklerinin ise Goliat, Marabel ve Mortana çeşitlerinden bulunduğunu belirtmiştir.

Ertan (1980), Adapazarı ve çevresinde yetiştirilen 4 farklı patates çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada kuru madde oranının çeşide bağlı olarak değiştiğini ve % 20.63 - % 22.74 arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Harada ve ark. (1985), 21 patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir çalışmada kuru madde oranının çeşide bağlı olarak % 15.2 - % 22.5 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Morales ve ark. (1992), üç farklı çeşit üzerinde yaptıkları bir çalışmada kuru madde oranlarının yumru özgül ağırlığına paralel olarak arttığını belirlemişlerdir. Patatesin kuru madde oranının çeşide ve dokunun farklı bölgelerine farklı olarak % 11.2 - % 28.4 arasında değişebildiğini ve çeşitlerden, Atlantic'in % 16.5-% 28.4, Monona'nın % 11.2 - % 21.8 ve Chieftain'in % 12.3 - % 24.5 arasında yumru kuru madde içerdiğini belirtmişlerdir.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin kuru madde içeriklerinin çeşide bağlı olarak % 17.9 - % 28.5 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kara (1995), 4 farklı patates çeşidi üzerinde yaptığı bir araştırmada toplam kuru madde oranının çeşide bağlı olarak % 20.27 - % 21.40 arasında değiştiğini belirtmiştir. Patatesin kuru madde oranının yüksek olması arzulanır. Kuru madde içeriği çeşide, çevre faktörlerine, kültürel işlemlere, hasat olgunluğuna, taşıma ve depolama koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Konu ile ilgili çalışmalarda farklı araştırmacıların bulgularına göre en düşük ve en yüksek kuru madde miktarı çeşide bağlı olarak % 14 - % 26 arasında değişme göstermektedir (Gould ve ark., 1982; Chaudhry ve ark., 1995).

Yılmaz ve ark. (1996), yaptıkları bir araştırmada patates yumrularını kuru madde oranları bakımından, %17'e kadar olanları az, %18-22 orta ve % 22'den fazla olanları ise yüksek olarak gruplamışlardır. Araştırmada kullanılan patates çeşitlerinden elde edilen yumru kuru madde oranları % 18.5 (Novita) ile % 26.7 (Sarı kız) arasında değişmiştir. Yüksek kuru madde oranına sahip diğer çeşitler Marabel, Morane (% 26.5) ve Felsina (% 26.3) çeşitleridir. Bu çalışmada incelenen çeşitlerin çoğunun kuru madde oranlarının Esendal'ın belirttiği standartlara göre yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada kuru madde oranının yüksekliğinin hem kalite hem de depolama açısından istenilen bir özellik olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz ve Tuğay (1999), Tokat, Niksar ve Sivas koşullarında 3 farklı alanda eş zamanlı olarak yürüttükleri iki yıl tekrarlı bir araştırmada, iki yılın ortalamasında % kuru madde miktarları Sivas'da % 22.8, Tokat'da % 20.6 ve Niksar'da ise % 18.9 şeklinde sıralandığını belirtmişlerdir. İki yılda da Sivas'ta ortalama % kuru madde miktarlarının diğer yerlerden daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Burada termoperiyodik bir tepki sonucu ve gece ve gündüz sıcaklık farklarının kuru madde üzerine olan olumlu etkisini görmüşlerdir.

Midmore (1990), yüksek sıcaklıklarda kuru madde üretiminin düşük sıcaklıklara oranla daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve Tuğay (1999), Tokat, Niksar ve Sivas koşullarında eş zamanlı ve iki yıl tekrarlı olarak çeşit, yıl ve farklı çevre koşullarına göre kuru madde oranlarının belirlendiği bir çalışmada, kuru madde oranı % 19.2 (Marfona) ile % 22.5 (81016.1) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

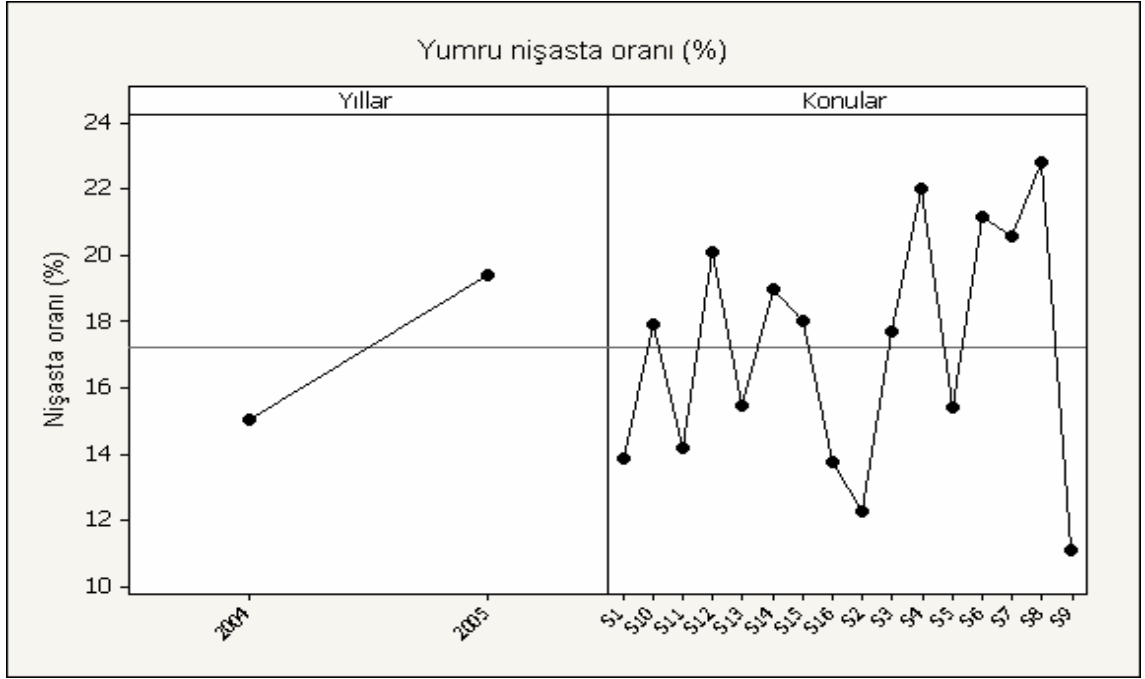
Bu çalışmada belirlenen ortalama yumru kuru madde oranları, Yılmaz ve ark. (1996), Übeyitoğulları (2005), Morales ve ark. (1992), Didin (1999), Gould ve ark. (1982), Nelson ve ark. (1992) ve Chaudhry ve ark.'nın (1995) belirledikleri yumru kuru madde oranlarıyla benzer bulunmuştur. Ancak, Yılmaz ve Tuğay (1999)'ın buldukları ortalama yumru kuru madde oranlarına göre yüksek çıkmıştır. Bunu, kullanılan patatesin çeşidinin cipslik olmasına ve özellikle yumru gelişimi döneminde yeterli yağışın olmasına bağlamak mümkündür.

4.4.6. Yumru Nişasta Oranına İlişkin Sonuçlar

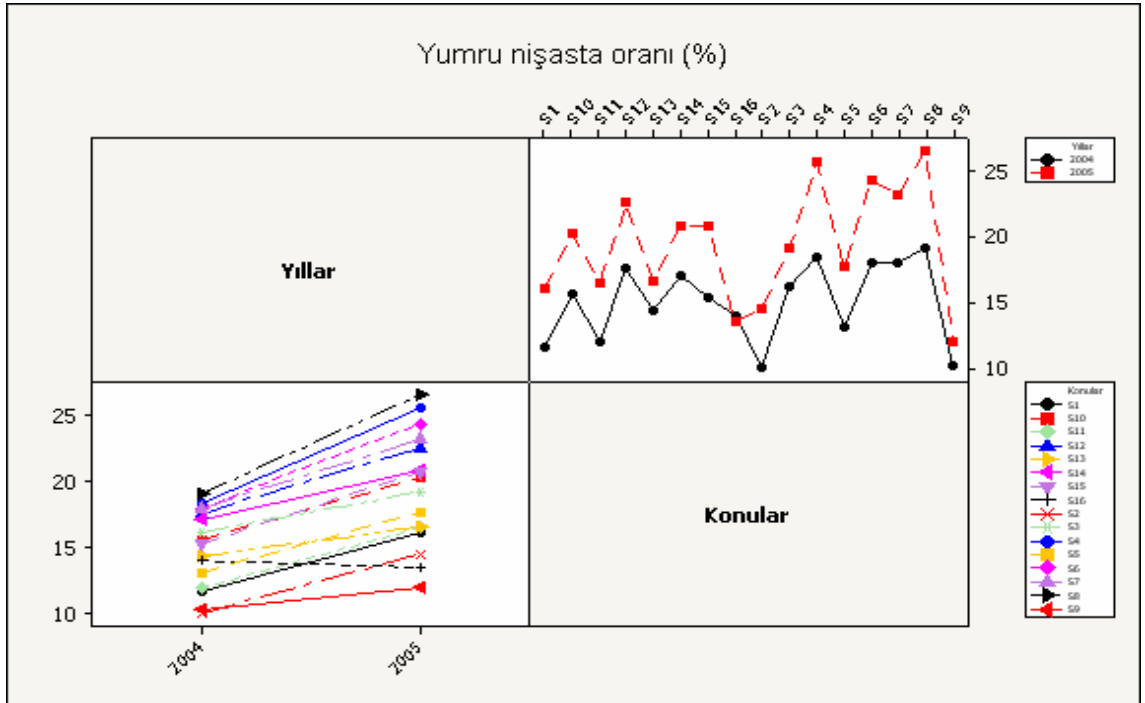
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen yumru nişasta oranları Çizelge 4.24'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.26'da özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru nişasta oranlarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.25. ve 4.26.'da sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek yumru nişasta oranı, S(TKKK) konusundan % 19.1 ve % 26.6, en düşük yumru nişasta oranı ilk yıl S(TTTK) % 10.0, ikinci yıl S(KTTT) konusundan % 12.0 elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin her iki yılında yumru nişasta oranı yönünden yıllar arasında % 1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında bir farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında % 1 olasılık düzeyinde farklılığın ($P < 0.01$) bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4.25). Çizelge 4.26'da verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 10 farklı grup oluşmuştur. En yüksek yumru nişasta oranının elde edildiği S(TKKK) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTKK) konusu ikinci guruba girmiştir. S(TKTK), S(TKKT) ve S(KTKK) konuları üçüncü gurubu oluştururken, en düşük yumru nişasta oranı S(KTTT) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru nişasta oranlarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKK) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Denemenin her iki yılında yumru nişasta oranları büyükten küçüğe sırasıyla, S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre tam sulamanın yalnızca vejetatif gelişme döneminde (I. dönem) yapıldığı S(TKKK) konusu ve tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusunda en yüksek yumru nişasta oranı elde edilirken, bu konuları tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi (III. dönem) ve yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) dönemlerinde yapıldığı S(KKTK) ve S(KKKK) konularının izlediği belirlenmiştir.



Şekil 4.25. Yumru Nişasta Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması (%)



Şekil 4.26. Yumru Nişasta Oranının Birleştirilmiş Gösterimi (%)

Çizelge 4.24.Yumru Nişasta Oranı (%)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	9.9	13.1	11.8	11.6	17.0	14.7	16.6	16.1
S(TTTK)	12.2	12.4	7.2	10.0	17.0	13.4	13.1	14.5
S(TTKT)	17.0	16.3	15.3	16.2	23.4	18.5	15.7	19.2
S(TTKK)	17.0	19.0	19.2	18.4	20.8	28.4	27.9	25.7
S(TKTT)	12.4	13.5	13.4	13.1	19.1	15.6	18.4	17.7
S(TKTK)	16.2	18.8	19.0	18.0	21.5	20.2	31.5	24.4
S(TKKT)	16.2	18.6	19.2	18.0	21.4	28.9	19.3	23.2
S(TKKK)	19.0	18.6	19.7	19.1	26.9	26.0	26.9	26.6
S(KTTT)	9.5	10.8	10.3	10.2	11.3	12.1	12.6	12.0
S(KTTK)	15.0	14.1	17.7	15.6	17.1	22.6	21.2	20.3
S(KTKT)	13.7	11.2	10.8	11.9	18.4	16.3	14.8	16.5
S(KTKK)	19.8	16.8	16.2	17.6	24.5	18.2	25.1	22.6
S(KKTT)	15.8	13.3	13.8	14.3	17.8	16.0	16.0	16.6
S(KKTK)	18.4	15.4	17.5	17.1	20.1	21.6	21.0	20.9
S(KKKT)	15.2	13.3	17.4	15.3	22.6	21.7	18.1	20.8
S(KKKK)	14.0	13.4	14.6	14.0	13.5	16.1	10.9	13.5

Çizelge 4.25. Yumru Nişasta Oranı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.658	0.28ns	0.757
Konular	15	26.746	11.42**	0.000
Hata	30	2.341		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.174	0.02ns	0.982
Konular	15	57.976	5.91**	0.000
Hata	30	9.818		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	462.004	462.004	75.99 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	1.665	0.416	0.07	0.991
Konular	15	1177.946	78.530	12.92**	0.000
Yıllar x Konular	15	92.876	6.192	1.02	0.450
Hata	60	364.775	6.080		
Toplam	95	2099.266			

Çizelge 4.26. Yumru Nişasta Oranı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Niş. oranı (%)	Duncan gurubu			Niş. oranı (%)	Duncan gurubu			Niş. oranı (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TKKK)	19.1	A	A	S(TKKK)	26.6	A	A	S(TKKK)	22.85	A	A
S(TTKK)	18.4	AB	A	S(TTKK)	25.7	AB	AB	S(TTKK)	22.05	AB	AB
S(TKKT)	18.0	ABC	AB	S(TKTK)	24.4	ABC	ABC	S(TKTK)	21.20	ABC	ABC
S(TKTK)	18.0	ABC	AB	S(TKKT)	23.9	ABCD	ABCD	S(TKKT)	20.60	ABCD	ABC
S(KTKK)	17.6	ABC	ABC	S(KTKK)	23.2	ABCD	ABCDE	S(KTKK)	20.10	ABCD	ABC
S(KKTK)	17.1	ABCD	ABC	S(KKTK)	20.8	ABCDE	ABCDEF	S(KKTK)	19.00	BCD	ABCD
S(TTKT)	16.2	ABCDE	ABCD	S(KKKT)	20.3	BCDEF	ABCDEF	S(KKKT)	18.05	CDE	BCDE
S(KTTK)	15.6	BCDEF	ABCDE	S(KTTK)	19.2	BCDEF	ABCDEF	S(KTTK)	17.95	DE	BCDE
S(KKKT)	15.3	CDEF	ABCDEF	S(TTKT)	17.7	CDEFG	ABCDEF	S(TTKT)	17.70	DE	CDE
S(KKTT)	14.3	DEFG	BCDEF	S(TKTT)	16.6	DEFGH	BCDEFG	S(KKTT)	15.45	EF	DEF
S(KKKK)	14.0	EFG	CDEF	S(KKTT)	16.6	EFGH	CDEFG	S(TKTT)	15.40	EF	DEF
S(TKTT)	13.1	FG	DEFG	S(KTKT)	16.5	EFGH	CDEFG	S(KTKT)	14.20	FG	EFG
S(TTTT)1	11.9	GH	EFG	S(TTTT)	16.1	EFGH	DEFG	S(TTTT)	13.85	FG	EFG
S(TTTT)	11.6	GH	FG	S(TTTK)	14.5	FGH	EFG	S(KKKK)	13.75	FG	EFG
S(KTTT)	10.2	H	G	S(KKKK)	13.5	GH	FG	S(TTTK)	12.25	FG	FG
S(TTTK)	10.0	H	G	S(KTTT)	12.0	H	G	S(KTTT)	11.10	G	G

Denemenin her iki yılında S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konularındaki yumru nişasta oranları değerlendirildiğinde, kısıntılı sulamanın yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) ve yumru gelişimi (III. dönem) dönemlerinde yüksek verim kayıplarına neden olmadığı, vejetatif gelişme (I. dönem) ve yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde ise yüksek verim kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru nişasta oranlarında meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.26. incelendiğinde, 2004 yılında konular büyükten küçüğe sırayla; S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT), S(TTTK) şeklinde, 2005 yılında ise S(TTKT), S(TKTT), S(TTTK), S(KTTT) şeklinde sıralanmıştır. En düşük yumru nişasta oranı, S(TTTK) ve S(KTTT) konularından, en yüksek yumru nişasta oranı ise S(TTKT) ve S(TKTT) konularından elde edilmiştir. Başka bir ifade ile 2004 ve 2005 yıllarında yumru nişasta oranı yönünden, vejetatif gelişme (I. dönem) ve olgunlaşma (IV. periyot) dönemlerinde bitkinin suya en fazla duyarlılık, yumru gelişimi (III. dönem) ve yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde ise bitkinin suya en az duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (1999), yaptıkları bir araştırmada patates yumrularında kuru madde oranı ile doğrusal bir ilişkiye sahip olup, incelenen bir kalite kriteri olarak belirtmişlerdir. Patates yumrularını kuru madde oranları az, orta ve yüksek olarak guruplanmıştır. Yumru kuru madde oranı içerisinde nişasta oranları bakımından yüksek çeşitleri; Sarıkız (% 78), Marabel (% 78), Morene (% 78) ve Felsina (77.9) olarak belirlemişlerdir. Yumru nişasta oranı bakımından düşük çeşitler ise; Liseta (% 65), Novita (% 69), Resy(% 71) ve Fienna (% 72) olarak belirlemişlerdir.

Übeyitoğulları (2005), yaptığı bir araştırmada, yumru nişasta içeriklerinin çeşitlere bağlı olarak % 9.45 - % 12.59 (Justine ve Van Gogh) arasında değiştiğini ve en yüksek yumru nişasta içeriklerinin sırasıyla Van Gogh, Surde ve Szazbouzcp çeşitlerinden, en düşük yumru nişasta içeriklerinin ise Justine, Goliat ve Anais çeşitlerinden bulunduğunu belirtmiştir.

Ertan (1980), Adapazarı ve çevresinde yetiştirilen 4 farklı patates çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada yumru nişasta oranının çeşide bağlı olarak değiştiğini ve değerlerin % 16.28 - % 17.95 arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin yumru nişasta içeriklerinin çeşide bağlı olarak değiştiğini ve değerlerin % 10.5 - % 20.6 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Harada ve ark. (1985), 21 patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir çalışmada yumru nişasta oranının çeşide bağlı olarak % 10.1 - % 17.4 arasında değişim gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Kara (1995), 4 farklı patates çeşidi üzerinde yaptığı bir araştırmada yumru nişasta oranının çeşide bağlı olarak değiştiğini ve % 13.83 - % 14.72 arasında bulunduğunu belirtmiştir .

Lisinska ve Leszczyński (1989), Patatesin nişasta içeriği ile ilgili yaptığı çalışmalarda; kuru maddenin % 63 - % 83 kadarını nişastanın oluşturduğunu, nişastanın çeşide bağlı olarak % 8 - % 29 arasında olabildiği ve çeşidin özgül ağırlık ve kuru maddesindeki artışa paralel olarak nişasta içeriğinin de arttığı belirtilmişlerdir.

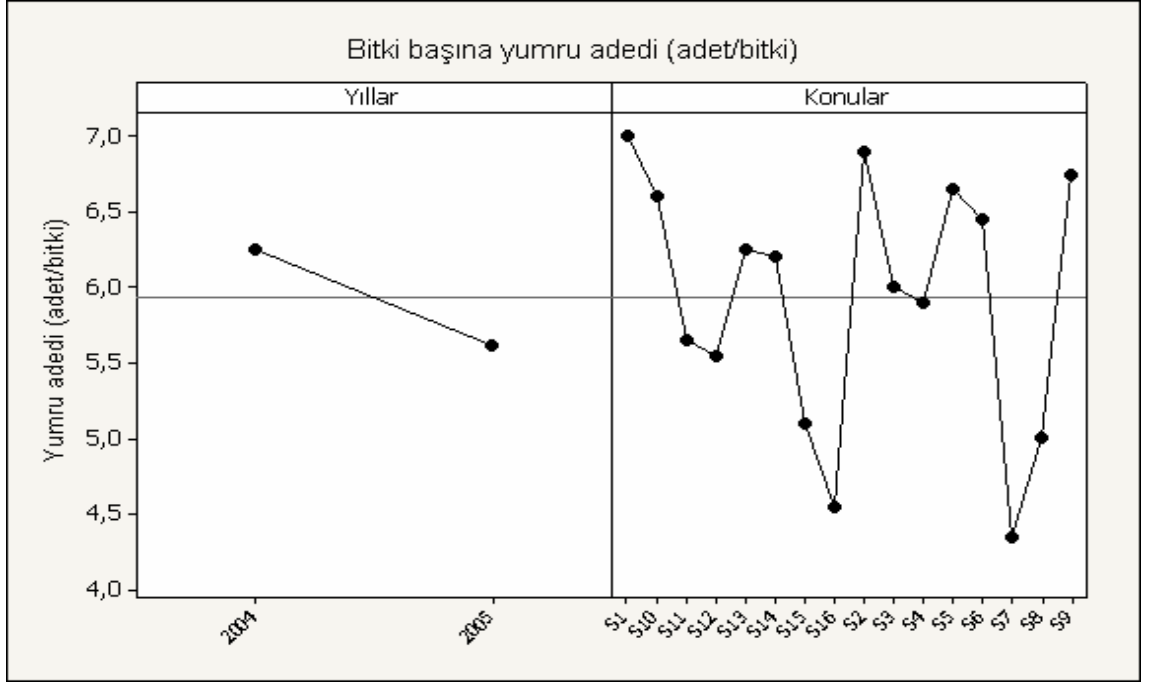
Bu çalışmada belirlenen ortalama yumru nişasta oranları (% 8.3 - % 26.0); Lisinska ve Leszczyński'nin (1989) belirttikleri en düşük ve en yüksek yumru nişasta oranları ile uyumlu olduğu, ancak Yılmaz ve ark. (1999), Übeyitoğulları (2005), Ertan (1980), Didin (1999), Harada ve ark. (1985) ve Kara'nın (1995) bulduğu yumru nişasta oranlarına göre yüksek çıktığı görülmüştür. Bunu, kullanılan patatesin çeşidinin cipslik olmasına ve özellikle yumru gelişimi döneminde yeterli yağışın olmasına bağlamak mümkündür. Araştırmada, yumru kuru madde oranlarıyla nişasta oranlarının paralellik gösterdiği ve nişasta oranının yumru kuru madde oranına göre değiştiği belirlenmiştir.

4.4.7. Bitki Başına Yumru Adedine İlişkin Sonuçlar

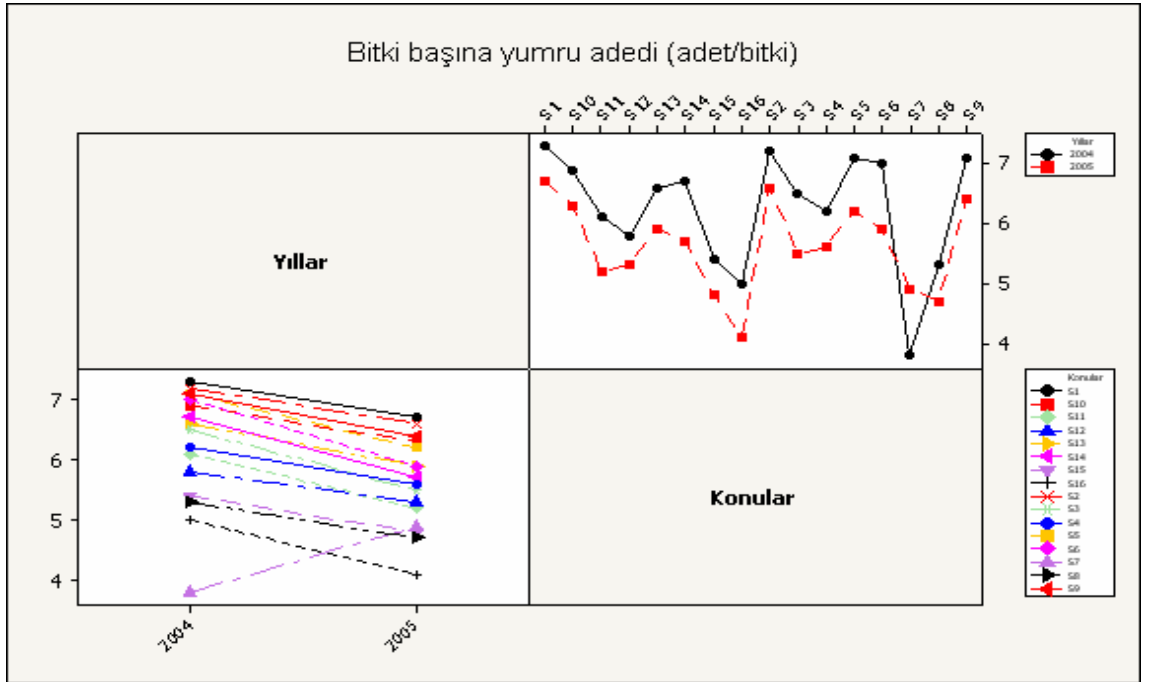
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen bitki başına yumru adetleri Çizelge 4.27’de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28’de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.29’da özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan bitki başına yumru adedinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.27. ve 4.28.’de sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek bitki başına yumru adedi, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 7.3 adet ve 6.7adet, en düşük bitki başına yumru adedi 2004 yılında S(TKKT) konusundan 3.8 adet ve 2005 yılında S(KKKK) konusundan 4.1 adet elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda bitki başına yumru adedi yönünden yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında % 1 olasılık düzeyinde farklılığın bulunduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Çizelge 4.29’da verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 15 farklı grup oluşmuştur. En yüksek bitki başına yumru adedinin elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) konusu ikinci guruba girmiştir. En düşük bitki başına yumru adedi S(TKKT) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, bitki başına yumru adedinde meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Denemenin her iki yılında bitki başına yumru adetleri büyükten küçüğe sırasıyla S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi ve yumru oluşumu dönemlerinde yapıldığı S(KKTK) ve S(KTKK) konularından en yüksek bitki başına yumru adedi bulunurken, tam sulamanın yalnızca vejetatif gelişme ve olgunlaşma dönemlerinde yapıldığı S(KKKT) ve S(TKKK) konularından en düşük bitki başına yumru adedi bulunmuştur.



Şekil 4.27. Bitki Başına Yumru Adedinin Yıllara Göre Karşılaştırılması (yumru adedi/bitki)



Şekil 4.28. Bitki Başına Yumru Adedinin Birleştirilmiş Gösterimi (yumru adedi / bitki)

Çizelge 4.27. Bitki Başına Yumru Adedi (Yumru adedi / Bitki)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	7.4	7.3	7.2	7.3	7.0	7.0	6.1	6.7
S(TTTK)	6.7	7.2	7.7	7.2	6.8	6.3	6.7	6.6
S(TTKT)	6.5	6.8	6.2	6.5	5.0	6.0	5.5	5.5
S(TTKK)	6.1	6.5	6.0	6.2	5.4	6.0	5.4	5.6
S(TKTT)	7.3	7.1	6.9	7.1	6.5	6.0	6.1	6.2
S(TKTK)	6.9	7.2	6.9	7.0	5.7	6.0	6.0	5.9
S(TKKT)	3.4	3.9	4.1	3.8	5.0	5.0	4.7	4.9
S(TKKK)	5.4	4.9	5.6	5.3	4.3	4.7	5.1	4.7
S(KTTT)	7.3	6.9	7.1	7.1	6.5	6.3	6.4	6.4
S(KTTK)	7.2	6.9	6.6	6.9	6.4	6.0	6.5	6.3
S(KTKT)	6.1	5.9	6.3	6.1	5.3	5.2	5.1	5.2
S(KTKK)	5.9	6.1	5.4	5.8	5.0	5.5	5.4	5.3
S(KKTT)	6.2	7.0	6.6	6.6	6.2	5.4,	6.1	5.9
S(KKTK)	6.9	6.8	6.4	6.7	6.0	5.6	5.5	5.7
S(KKKT)	5.1	5.7	5.4	5.4	5.1	4.9	4.4	4.8
S(KKKK)	5.4	4.9	4.7	5.0	3.9	4.2	4.2	4.1

Çizelge 4.28. Bitki Başına Yumru Adedi Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.0644	0.67ns	0.518
Konular	15	2.8480	29.76**	0.000
Hata	30	0.0957		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.0169	0.16ns	0.811
Konular	15	1.6675	16.00**	0.000
Hata	30	0.1042		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıl	1	9.7538	9.7537	97.58 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	0.1625	0.0406	0.41	0.803
Konular	15	62.1262	4.1418	41.43 **	0.000
Yıl x Konu	15	5.6063	0.3738	3.84 **	0.000
Hata	60	5.9975	0.1000		
Toplam	95	83.6463			

Çizelge 4.29. Bitki Başına Yumru Adedi Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Yum. adedi (%)	Duncan gurubu			Yum. adedi (%)	Duncan gurubu			Yum. adedi (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	7.3	A	A	S(TTTT)	6.7	A	A	S(TTTT)	7.00	A	A
S(TTTK)	7.2	AB	AB	S(TTTK)	6.6	A	A	S(TTTK)	6.90	AB	AB
S(TKTT)	7.1	ABC	AB	S(KTTT)	6.4	AB	AB	S(KTTT)	6.75	AB	ABC
S(KTTT)	7.1	ABC	AB	S(TTTT)	6.3	AB	ABC	S(TKTT)	6.65	C	ABC
S(TKTK)	7.0	ABC	AB	0	6.2	AB	ABC	S(KTTK)	6.60	AB	D
S(KTTK)	6.9	D	ABC	S(TKTT)	5.9	C	ABCD	S(TKTK)	6.45	C	ABC
S(KKTK)	6.7	ABC	ABC	S(TKTK)	5.9	BC	ABCD	S(KKTT)	6.25	BC	D
)	6.6	D	D	S(KKTT)	5.7	D	BCDE	S(KKTK)	6.20	D	BCD
S(KKTT)	6.5	BCD	ABC	S(KKTK)	5.6	BC	BCDEF	)	6.00	CD	E
S(TTKT)	6.2	E	D	S(TTKK)	5.5	D	CDEF	S(TTKT)	5.90	E	CDE
S(TTKK)	6.1	CDE	BCD	S(TTKT)	5.3	CD	G	S(TTKK)	5.65	DEF	F
S(KTKT)	5.8	F	E	S(KTKK)	5.2	E	DEFG	S(KTKT)	5.55	EF	DEF
S(KTKK)	5.4	DEF	CDE	S(KTKT)	4.9	DE	DEFG	S(KTKK)	5.10	FG	EFG
)	5.3	EFG	DEF	S(TKKT)	4.8	DE	EFG	)	5.00	FG	FG
S(KKKT)	5.0	FG	EFG	S(KKKT)	4.7	DEF	FGH	S(KKKT)	4.55	H	G
)	3.8	GH	FGH	S(TKKK)	4.1	EF	GH	)	4.35	GH	GH
S(TKKK)		HI	GH	S(KKKK)		G	H	S(TKKK)		H	HI
)		HI	H			FG	H	)		I	IJ

S(KKKK) S(TKKT)		I J	I			FG G H		S(KKKK) S(TKKT)		I J J	JK K
------------------------	--	--------	---	--	--	--------------	--	------------------------	--	-------------	---------

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, bitki başına yumru adedinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.29 incelendiğinde, 2004 yılında konular sırasıyla S(TTKT), S(KTTT), S(TKTT) ve S(TTTK), 2005 yılında S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TKTT) konusunda en yüksek bitki başına yumru adedi elde edilirken bu konuyu S(KTTT) ve S(TTKT) konuları izlemiştir. S(TTTK) konusunda ise en yüksek bitki başına yumru adedi elde edilmiştir. Sonuç olarak denemenin her iki yılında bitki başına yumru adedi yönünden, yumru oluşumu döneminde (II. dönem) bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği , olgunlaşma döneminde (IV. dönem) ise bitkinin suya az duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir. 2005 yılında sulama konularından elde edilen değerler, 2004 yılından elde edilen değere göre daha düşük olduğu görülmüştür. Yıllar arasında oluşan bitki başına yumru adedi farkının tohumluk yumru kalitesi farkından ve iklim koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat Kazova koşullarında 2000 ve 2001 yıllarında Agria patates çeşidi üzerine yaptıkları bir çalışmada ocak başına düşen yumru sayısını 5.6-6.8 adet olarak değiştirdiğini kaydetmişlerdir. Bu değerler arasındaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı ancak bu değerlere göre sulama aralıklarının sayısı bitki başına yumru sayısını bir miktar arttırıcı etkide bulunduğu ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada yumru sayısı / bitki değerinin sulama sıklığından ziyade, başka faktörlerden daha fazla etkilendiği belirtilmiştir.

Yılmaz (1996), 1994 yılında Tokat ekolojik koşullarında yürüttükleri bir araştırmada değişik yumru büyüklüklerinin patatesin farklı özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiş ve incelenen bir özellikte bitki başına yumru adedi

olmuştur. Ortalama yumru sayısı en yüksek olan çeşit ocak başına 14.3 ile Sultan, en düşük çeşit ise 8.8 ile Granola olduğunu bildirmişlerdir.

Tuğay ve ark. (1997), yaptıkları bir araştırmada, ocak başına yumru sayısı dolayısıyla bitki başına (ocak başına) yumru sayısını bulmuşlardır. Araştırmaya göre yeni tohumların bitki başına düşen sayısı 12.3 adet iken, iki yıllık tohumların 13.4 adet ve üç yıllıkların 13.9 adet olarak bulmuşlardır. Ocak başına yumru sayısının artışı ile ocak başına yumru verimi artmamıştır. Bunun nedeni artan yumru sayısı ile yumru boyutlarının küçüldüğü yani ortalama yumru ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Tuğay (1999), 1991 ve 1992 yıllarında Tokat-Kazova, Niksar Ovası ve Sivas Yıldızlı'da 15 farklı patates çeşidi üzerinde yürüttükleri bir araştırmada bitki başına ortalama yumru adedinin çeşit, yer ve yıllara göre değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Çeşitler arasında Marfona (12.2 adet), Resy (12.3 adet) ve Agria (11.8 adet) en yüksek bitki başına yumru adedinin elde edildiği, Isola (10.2 adet), Granola (10 adet) ve Concorde (10.7 adet) en düşük bitki başına (ocak başına) yumru adedinin elde edildiği çeşitler olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada elde edilen bitki başına yumru adedi ortalamalarıyla yukarıda belirtilen araştırma sonuçları arasında paralellik görülmektedir.

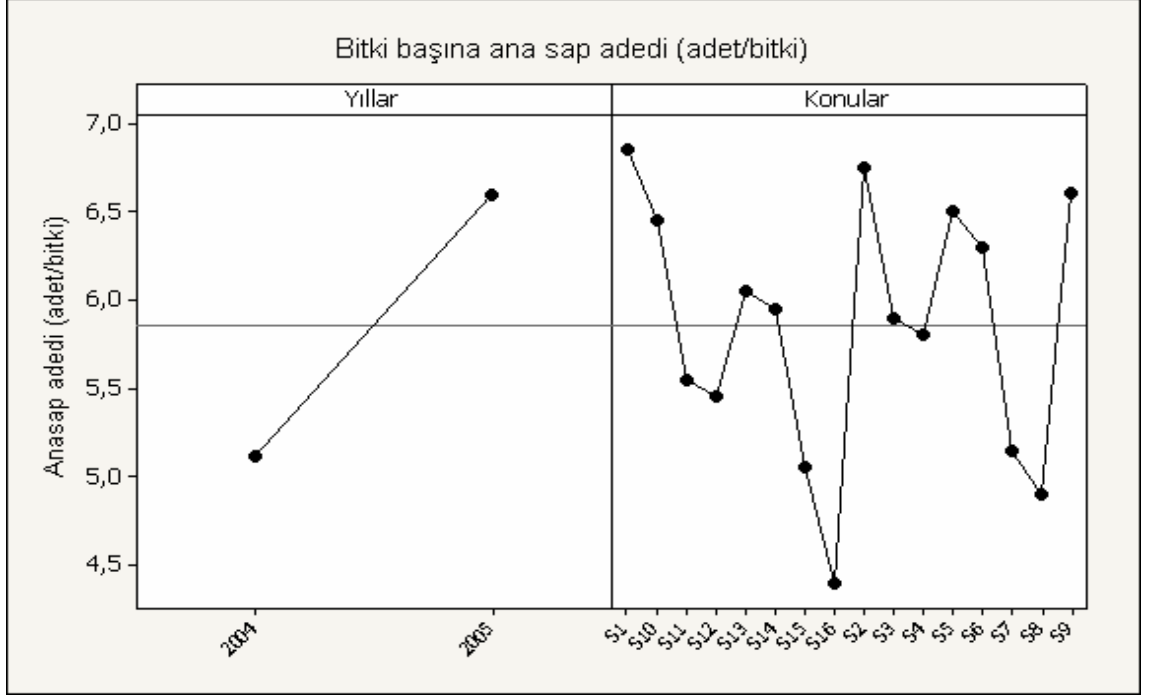
4.4.8. Bitki Başına Anasap Adedine İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen bitki başına anasap adetleri Çizelge 4.30'da, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.32'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan bitki başına anasap adedinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.29. ve 4.30.'da sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek bitki başına anasap adedi, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 6.0 adet ve 7.7adet, en düşük bitki başına anasap adedi ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusunda 3.7 adet ve 5.1 adet olmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda bitki başına anasap adedi yönünden yıllar arasında % 1 önem düzeyinde farklılık oluşurken, bloklar arasında bir farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında ise %1 olasılık düzeyinde ($P<0.01$) farklılığın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31). Çizelge 4.32'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı gurup oluşmuştur. En yüksek bitki başına anasap adedinin elde edildiği S(TTTT) ve S(TTTK) konuları birinci gurubu oluştururken, S(KTTT) konusu ikinci gurubu, S(TKTT) ve S(KTTK) konuları üçüncü guruba girmiştir. En düşük bitki başına anasap adedi S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, bitki başına anasap adedinde meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Denemenin her iki yılında bitki başına anasap adetleri sırasıyla S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında , tam sulamanın yalnızca yumru

gelişimi döneminde (III. dönem) yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek bitki başına anasap adedi bulunurken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir.



Şekil 4.29. Bitki Başına Anasap Adedinin Yıllara Göre Karşılaştırılması (anasap adedi / bitki)

S(TTTT)	5.8	5.9	6.3	6.0	7.7	8.0	7.4	7.7
S(TTTK)	5.8	5.8	6.1	5.9	7.4	7.7	7.7	7.6
S(TTKT)	5.4	5.1	5.1	5.2	6.7	6.7	6.4	6.6
S(TTKK)	4.8	5.4	5.1	5.1	6.4	6.9	6.2	6.5
S(TKTT)	5.3	5.8	6.3	5.8	7.4	6.6	7.6	7.2
S(TKTK)	4.9	6.0	6.2	5.7	6.8	7.1	6.8	6.9
S(TKKT)	4.6	4.5	3.8	4.3	6.3	5.7	6.0	6.0
S(TKKK)	4.4	4.3	3.6	4.1	5.5	5.9	5.7	5.7
S(KTTT)	5.4	6.4	5.6	5.8	7.0	8.0	7.2	7.4
S(KTTK)	5.8	4.7	6.3	5.6	7.2	7.6	7.1	7.3
S(KTKT)	5.3	4.8	4.9	5.0	5.9	6.2	6.2	6.1
S(KTKK)	4.9	4.6	4.6	4.7	5.8	6.7	6.1	6.2
S(KKTT)	4.9	5.5	5.5	5.3	6.9	6.8	6.7	6.8
S(KKTK)	5.6	5.6	5.0	5.4	5.9	7.1	6.5	6.5
S(KKKT)	4.3	4.1	4.2	4.2	5.5	6.3	5.9	5.9
S(KKKK)	3.5	4.2	3.4	3.7	4.8	5.3	5.2	5.1

Çizelge 4.31. Bitki Başına Anasap Adedi Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.0644	0.35ns	0.708
Konular	15	1.5515	8.41**	0.000
Hata	30	0.1844		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.4856	5.11*	0.012
Konular	15	1.6339	17.21**	0.000
Hata	30	0.0950		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P

Yıllar	1	52.6584	52.6584	377.03 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	1.1000	0.2750	1.97	0.111
Konu	15	46.7841	3.1189	22.33 **	0.000
Yıl x Konu	15	0.9966	0.0664	0.48	0.944
Hata	60	8.3800	0.1397		
Toplam	95	109.9191			

Çizelge 4.32. Bitki Başına Anasap Adedi Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Anasap adedi (%)	Duncan gurubu			Anasap adedi (%)	Duncan gurubu			Anasap adedi (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	6.00	A	A	S(TTTT)	7.70	A	A	S(TTTT)	6.85	A	A
S(TTTK)	5.90	AB	A	S(TTTK)	7.60	A	AB	S(TTTK)	6.75	AB	A
)	5.80	ABC	AB	)	7.40	AB	ABC	)	6.60	AB	AB
S(TKTT)	5.80	ABC	AB	S(KTTT)	7.30	AB	ABCD	S(KTTT)	6.50	ABC	ABC
)	5.70	ABC	AB	)	7.20	C	ABCD	)	6.45	ABC	ABC
S(KTTT)	5.60	ABC	AB	S(KTTK)	6.90	AB	E	S(TKTT)	6.30	BCD	ABC
)	5.40	ABC	AB	)	6.00	C	BCDE	)	6.05	CDE	D
S(TKTK)	5.30	D	ABC	S(TKTT)	6.60	BC	F	S(KTTK)	5.95	DEF	BCD
)	5.20	ABC	ABCD	)	6.50	D	CDEF	)	5.90	DEF	E
S(KTTK)	5.10	D	ABCD	S(TKTK)	6.50	CD	G	S(TKTK)	5.80	G	CDE
)	5.00	ABC	E	)	6.20	DE	DEFG	)	5.55	EFG	CDE
S(KKTK)	4.70	D	ABCD	S(KKTT)	6.10	DEF	H	S(KKTT)	5.45	FGH	DE
)	4.30	BCD	E	)	6.00	DEF	EFGH	)	5.15	GHI	EF
S(KKTT)	4.20	CDE	BCDE	S(TTKT)	5.90	EF	EFGH	S(KKTK)	5.05	HIJ	EFG
)	4.10	DEF	F	)	5.70	G	FGHI	)	4.90	IJ	FG
S(TTKT)	3.70	EFG	CDEF	S(TTKK)	5.10	EF	GHI	S(TTKT)	4.40	J	FG
)		FG	DEF	)		G	HI	)		K	GH
S(TTKK)		FG	EF	S(KKTK)		FG	HI	S(TTKK)			H
)		G	F	)		G	IJ)			
S(KTKT)				S(KTKK)		G	J	S(KTKT)			
)				)		H)			
S(KTKK)				S(KTKT)				S(KTKK)			

)))			
S(TKKT				S(TKKT				S(TKKT			
)))			
S(KKKT				S(KKKT				S(KKKT			
)))			
S(TKKK				S(TKKK				S(TKKK			
)))			
S(KKKK				S(KKKK				S(KKKK			
)))			

Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma döneminde (VI. dönem) yapıldığı S(KKKT) konusu üçüncü sırada yer alırken, S(TKKK) konusundan en düşük bitki başına anasap adedi elde edilmiştir. Konular ana sap adedi yönünden değerlendirildiğinde, yumru gelişimi (III. dönem) döneminde bitkinin suya en fazla, vejetatif gelişme (I. dönem) döneminde bitkinin suya en az duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, bitki başına anasap adedinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.32 incelendiğinde, denemenin ilk yılında konular sırasıyla, S(TTKT), S(KTTT), S(TKTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında bitki başına ana sap adedi yönünden yumru gelişimi (III. dönem) döneminde bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği ve olgunlaşma döneminde (IV. dönem) ise bitkinin en az suya duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir. Bitki başına anasap adedi yönünden 2005 yılındaki değerlerin 2004 yılındaki değerlerden yüksek olmasını, deneme alanı toprağının homojen olmamasına ve vejetatif gelişme dönemi boyunca düşen yağış miktarına bağlanabilir.

Yılmaz ve ark. (1999), Tokat koşullarında ikinci ürün patates tarımının yapılıp yapılmayacağını belirlemek amacıyla 1993-1994 yıllarında Resy, Sultan, Yaylakızı, Granola ve İsola patates çeşitleri üzerine yaptığı bir çalışmada, Yaylakızı (5.7 adet), Sultan (5.4 adet) ve Granola (5.3 adet) iki yılın ortalaması

olarak İsola (4.3 adet) ve Resy (4.1 adet) çeşitlerinden daha fazla sayıda anasap oluşturduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (1996), 1995 yılında Tokat koşullarında uygun patates çeşidini belirlemek için 16 farklı patates çeşidi üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Anasap sayısı incelenen çeşitler arasında 2.1 adet (Yaylakızı) ile 5.2 adet (Sarı kız) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yörede ilk kez incelemeye

aldıkları çeşitlerini anasap sayıları bakımından önemli sapmalar göstermediği ve genel ortalamaya yakın değerler verdiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat Kazova koşullarında 2000 ve 2001 yıllarında Agria patates çeşidi üzerine yaptıkları bir araştırmada, iki yılın ortalamasında anasap sayıları sulama sıklıklarına göre 3.2-3.6 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu değişim sınırlarının darlığı ve istatistiksel yönden önemsizliği, anasap sayısına sulamadan ziyade diğer faktörlerin etkisinin daha önemli olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Nitekim çeşitli araştırmalarda tohumluk yumruların iriliği ve tohumluk yumruların fizyolojik yaşı gibi özelliklerin patateste anasap sayısını doğrudan etkilediğine dair bulgular olduğunu bildirmişlerdir.

Tuğay ve ark. (1997), Tokat Kazova koşullarında bir yıllık (sertifikalı), iki ve üç yıllık patates tohumları üzerinde yaptıkları bir araştırmada yeni tohumlarda ocak başına ortalama 3.6 adet anasap, iki yıllık tohumlarda 3.5 adet, üç yıllıklarda 3.3 adet şeklinde azalarak dizildiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Tuğay (1999), Tokat, Niksar ve Sivas koşullarında 15 patates çeşidi ve iki yıl süreyle yapılan bir araştırmada, yer ve yıllara göre değişmekle birlikte, incelenen çeşitlerin anasap adetleri 4.5 adet (Granola) ile 6.6 (İsola) arasında değiştiğini ve genel ortalamanın ise 5.6 adet olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada elde edilen bitki başına anasap adetleriyle Yılmaz ve Tuğay'ın (1999) Tokat, Niksar ve Sivas koşullarında farklı patates çeşitlerinden elde ettikleri anasap adetleri arasında paralellik görülmektedir. Ancak diğer araştırmalarda elde edilen anasap adetleriyle kıyaslandığında, bitki başına

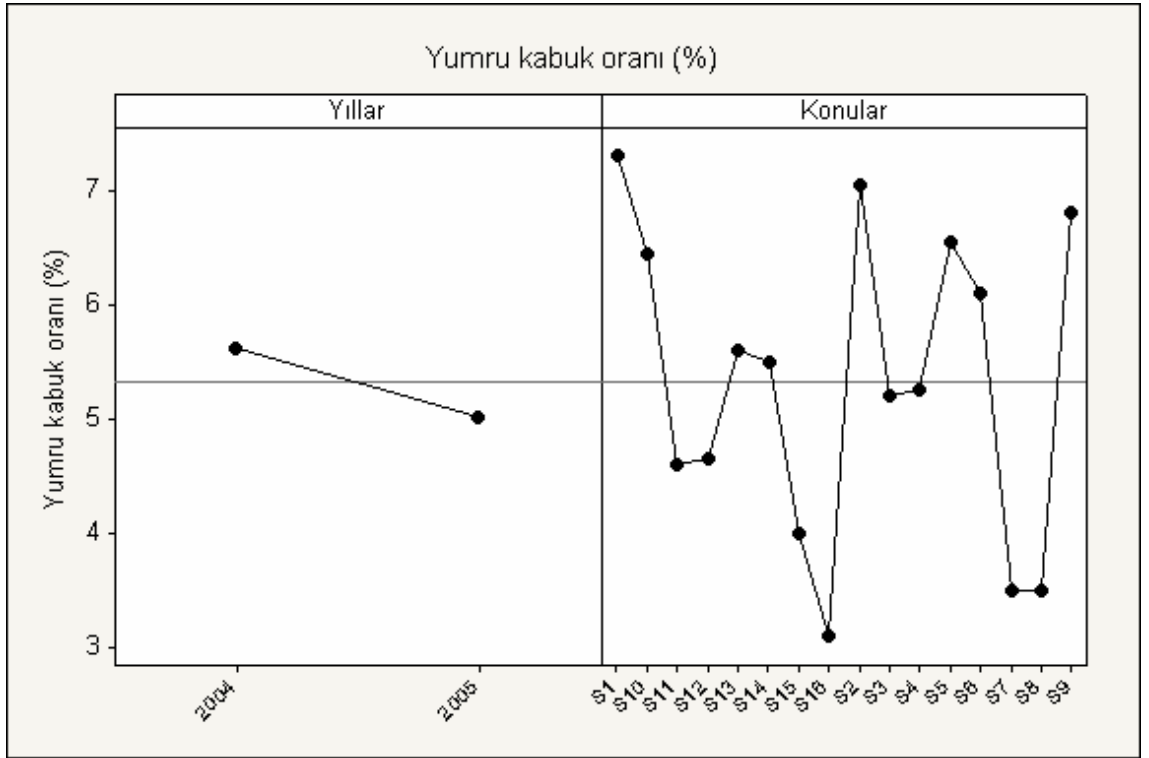
anasap adetlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bunu özellikle vejetatif gelişme döneminde düşen yağışların, toprakta yeterli miktarda nem potansiyeli oluşturmasıyla açıklamak mümkündür.

4.4.9. Yumru Kabuk Oranına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen yumru kabuk oranları Çizelge 4.33'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.35'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru kabuk oranlarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.31. ve 4.32.'de sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında en yüksek yumru kabuk oranı, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda % 7.1 ve % 7.5, en düşük yumru kabuk oranı 2004 yılında S(KKKK) konusundan % 3.2, 2005 yılında S(TKKT) konusundan % 2.7 elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre, denemenin yapıldığı yıllarda yıllar arasında % 1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında farklılık bulunamamış, konular arasında ise % 1 olasılık düzeyinde farklılık ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.34). Çizelge 4.35'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 9 farklı gurup oluşmuştur. En yüksek yumru kabuk oranının elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) konusu ikinci, S(KTTT), S(TKTT) ve S(KTTK) konuları üçüncü gurubu oluşturmuştur. En düşük yumru kabuk oranı S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru kabuk oranında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Denemenin her iki yılında yumru kabuk oranları büyükten küçüğe sırasıyla S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek yumru kabuk oranı bulunurken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir.



Şekil 4.31. Yumru Kabuk Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması (%)

S(TTTT)	7.0	7.0	7.3	7.1	6.0	7.8	8.7	7.5
S(TTTK)	6.8	6.7	7.2	6.9	6.9	6.9	7.8	7.2
S(TTKT)	5.5	6.3	5.3	5.7	2.2	4.7	7.2	4.7
S(TTKK)	6.1	5.5	5.2	5.6	3.9	4.4	6.4	4.9
S(TKTT)	4.4	6.1	9.9	6.8	6.5	6.7	5.7	6.3
S(TKTK)	5.1	7.9	6.8	6.6	4.5	6.6	5.7	5.6
S(TKKT)	5.6	4.2	3.1	4.3	2.2	3.5	2.4	2.7
S(TKKK)	4.1	4.0	3.9	4.0	3.4	2.4	3.2	3.0
S(KTTT)	6.8	7.2	6.4	6.8	6.3	7.4	6.7	6.8
S(KTTK)	6.1	7.6	5.5	6.4	7.1	6.8	5.6	6.5
S(KTKT)	5.2	5.2	5.8	5.4	4.7	3.5	3.2	3.8
S(KTKK)	4.7	4.7	5.0	4.8	4.0	4.8	4.7	4.5
S(KKTT)	6.4	5.8	5.8	6.0	5.2	5.1	5.3	5.2
S(KKTK)	6.4	5.7	6.5	6.2	4.4	5.1	4.9	4.8
S(KKKT)	4.7	3.2	4.7	4.2	3.1	3.8	4.5	3.8
S(KKKK)	3.7	3.0	2.9	3.2	2.6	3.1	3.3	3.0

Çizelge 4.34. Yumru Kabuk Oranı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.1144	0.12ns	0.890
Konular	15	4.3260	4.41**	0.000
Hata	30	0.9804		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	2.6119	3.20*	0.055
Konular	15	7.0449	8.64**	0.000
Hata	30	0.8152		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	8.8209	8.8209	9.83 **	0.003

Bloklar(Yıllar)	4	5.4525	1.3631	1.52	0.208
Konular	15	161.3691	10.7579	11.98 **	0.000
Yıllar x Konular	15	9.1941	0.6129	0.68	0.791
Hata	60	53.8675	0.8978		
Toplam	95	238.7041			

Çizelge 4.35. Yumru Kabuk Oranı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Kab. oran I (%)	Duncan gurubu			Kab. oran I (%)	Duncan gurubu			Kab. oran I (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	7.1	A	A	S(TTTT)	7.5	A	A	S(TTTT)	7.30	A	A
	6.9	A	A		7.2	AB	AB		7.05	A	AB
S(TTTK)	6.8	A	AB	S(TTTK)	6.8	ABC	ABC	S(TTTK)	6.80	AB	ABC
	6.8	A	AB		6.5	ABCD	ABC		6.55	ABC	ABC
S(TKTT)	6.6	AB	ABC	S(KTTT)	6.3	ABCD	ABC	S(KTTT)	6.45	ABCD	ABC
	6.4	AB	ABCD		5.6	E	ABC		6.10	ABCD	ABC
S(KTTT)	6.2	AB	ABCD	S(KTTK)	5.2	BCDE	D	S(TKTT)	5.60	E	D
	6.0	ABC	ABCD		4.9	F	BCD		5.50	BCDE	BCD
S(TKTK)	5.7	ABC	ABCD	S(TKTT)	4.8	CDEF	E	S(KTTK)	5.25	F	E
	5.6	D	E		4.7	G	CDE		5.20	CDEF	BCD
S(KTTK)	5.4	ABC	ABCD	S(TKTK)	4.5	DEFG	F	S(TKTK)	4.65	DEF	E
	4.8	D	E		3.8	EFG	CDE		4.60	EF	CDE
S(KKTK)	4.3	ABC	ABCD	S(KKTT)	3.8	EFG	F	S(KKTT)	4.00	FG	CDE
	4.2	D	E		3.0	FGH	CDE		3.50	FG	DEF
S(KKTT)	4.0	BCD	ABCD	S(TTKK)	3.0	GHI	F	S(KKTK)	3.50	GH	DEF
	3.2	E	E		2.7	GHI	CDE		3.10	GH	EF
S(TTKT)		CDE	BCDE	S(KKTK)		HI	F	S(TTKK)		GH	F
		CDE	CDE			HI	DEF			H	F
S(TTKK)		DE	DE	S(TTKT)		I	DEF	S(TTKT)			F
		E	E				EF				F
S(KTKT)				S(KTKK)			EF	S(KTKK)			
							F				
S(KTKK)				S(KKKT)				S(KTKT)			

)))			
S(TKKT				S(KTKT				S(KKKT			
)))			
S(KKKT				S(TKKK				S(TKKK			
)))			
S(TKKK				S(KKKK				S(TKKT			
)))			
S(KKKK				S(TKKT				S(KKKK			
)))			

Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) döneminde yapıldığı S(KKKT) konusu üçüncü sırada yer alırken, S(TKKK) konusunda en düşük yumru kabuk oranı elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında yumru gelişimi (III. dönem) ve yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde tam sulamanın yapılması durumunda yumru kabuk oranında artış meydana gelmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru kabuk oranında meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.35 incelendiğinde, 2004 yılında konular ortalama yumru kabuk oranı bakımından büyükten küçüğe sırasıyla S(TTTK), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTKT), 2005 yılı S(TTTK), S(KTTT), S(TKTT) ve S(TTKT) şeklinde olmuştur. 2004 ve 2005 yıllarında yumru kabuk oranı bakımından yumru gelişimi döneminde (III. dönem) bitkinin suya en fazla duyarlılık gösterdiği belirlenirken, bitkinin suya en az duyarlılık gösterdiği dönemin olgunlaşma (IV. dönem) dönemi olduğu belirlenmiştir.

Übeyitoğulları (2005), yaptığı bir araştırmada, yumru kabuk oranının çeşitlere bağlı olarak % 3.58 - % 6.72 (Marabel ve Safrane) arasında değişme gösterdiğini ve en yüksek yumru kabuk oranlarının sırasıyla; Safrane, Eladie, ve Mortana, en düşük kabuk değerlerinin sırasıyla; Marabel, Szazbouzcp ve Alaska çeşitlerine ait olduğunu belirtmiştir.

Didin (1999), Nevşehir – Niğde yöresinde yetiştirilen 12 farklı patates çeşidinin yumru kabuk oranlarının, çeşide bağlı olarak % 3.43 - % 7.94 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Patatesler hasat edildiklerinde ince kabuk yapısına sahipken, depolama süresine bağlı olarak kabuk kalınlığı artar. Kabuk miktarlarının fazla olması kayıplar ve verim açısından istenmez (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Patateslerde fizyolojik yaşlanmaya bağlı olarak kabuk oranı artış göstermektedir. Kabuk kalınlaşması depolama koşullarına ve süresine bağlı olarak değişmektedir. Benzer araştırmalarda da patateslerin uzun süre depolanmasında % 5'ten fazla su kaybına dayanamadığını, muhafaza sırasında su kaybının % 5'i geçtiğinde aşırı pörsüme ve yumuşamadan dolayı kalitelerinde önemli değişmelerin olduğunu göstermiştir. Aşırı su kaybına maruz kalan patatesin yumru kabuğunun kalınlaştığını ve bu nedenle soyma kaybının arttığını, ideal depo neminin % 85-90 olduğununu belirtmiştir (Hume 1970).

Bu çalışmada belirlenen ortalama yumru kabuk oranları, Ubeyitoğulları (2005) ve Didin'in (1999) belirledikleri yumru kabuk oranlarıyla benzer bulunmuştur. Araştırmada, yumru kabuğunun yumru oluşumu ve gelişimi dönemlerinde meydana gelmesi sebebiyle, özellikle bu dönemlerde toprakta yeterli miktarda nemin bulunması durumunda, yumru kabuk oranında artışların olacağını ortaya çıkarmıştır. Yumru kabuk oranı yönünden 2005 yılındaki değerlerin 2004 yılındaki değerlerden yüksek olmasının nedeni, yumru gelişimi ve oluşumu dönemlerinde düşen etkili yağış miktarının yıllar arasında farklılık göstermesine bağlanabilir.

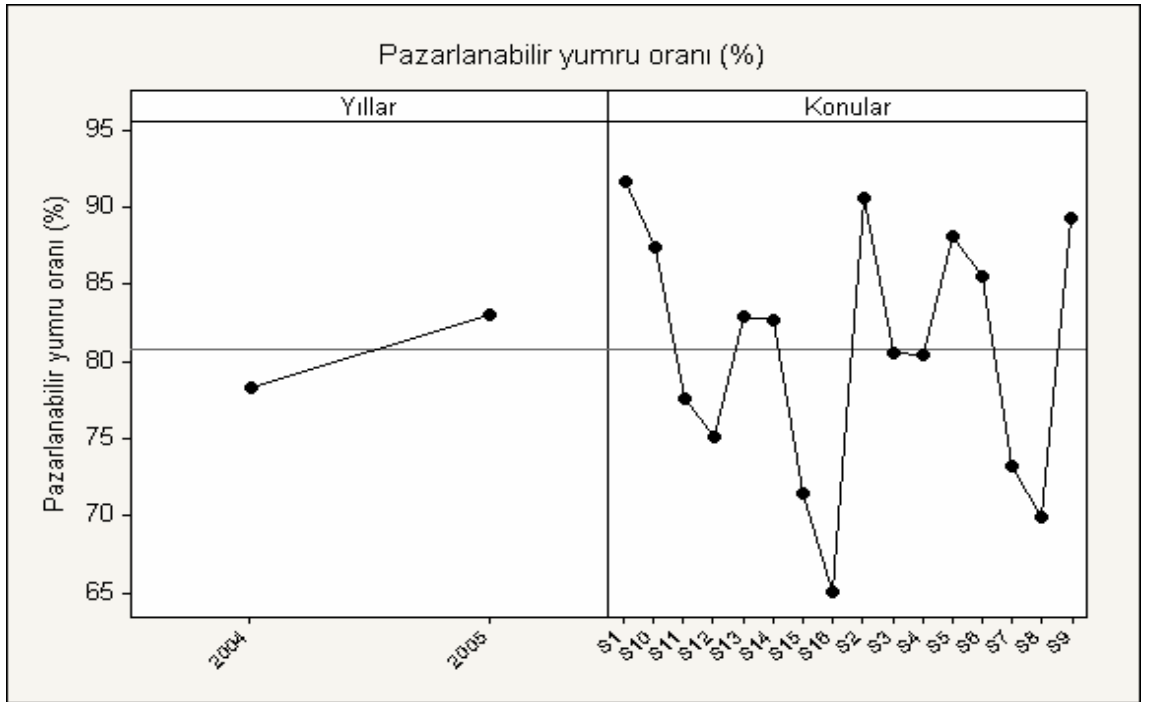
4.4.10. Pazarlanabilir Yumru (Yumru Çapı 4.5 cm'den Büyük) Oranına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen pazarlanabilir yumru oranları Çizelge 4.36'da, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.38'de özetlenmiştir. Deneme konularından elde edilen pazarlanabilir yumru oranlarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.33. ve 4.34.'de sunulmuştur.

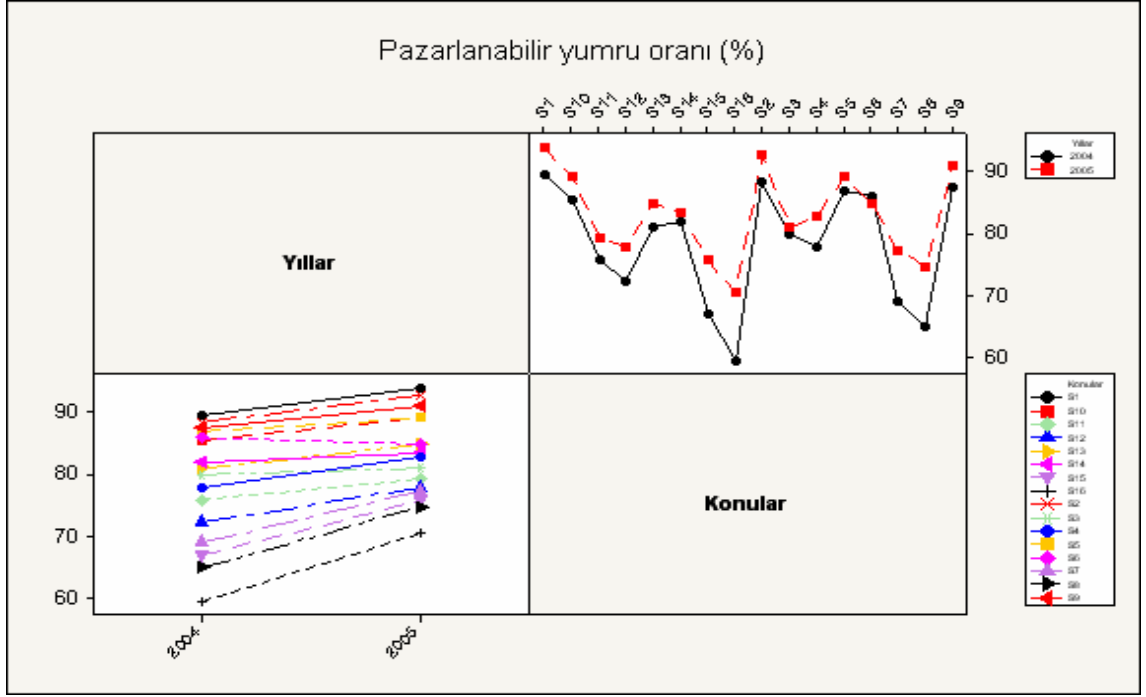
Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek pazarlanabilir yumru oranı, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda % 89.5 ve % 94.0, en düşük pazarlanabilir yumru oranı ise S(KKKK) konusunda % 59.5 ve % 70.5 olmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda pazarlanabilir yumru oranı yönünden yıllar arasında % 1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında bir farklılık bulunamamış, deneme konuları arasında ise % 1 olasılık düzeyinde farklılık ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.37). Çizelge 4.38'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı gurup oluşmuştur. En yüksek pazarlanabilir yumru oranının elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) ve S(KTTT) konuları ikinci guruba, S(TKTT) ve S(KTTK) konuları üçüncü guruba girmiştir. En düşük pazarlanabilir

yumru oranı S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, pazarlanabilir yumru oranında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. 2004 ve 2005 yıllarında pazarlanabilir yumru oranlarına göre konular S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek pazarlanabilir yumru oranı bulunurken, bu konuyu S(KTKK) konusu izlemiştir.



Şekil 4.33. Pazarlanabilir Yumru Oranının Yıllara Göre Karşılaştırılması (%)



Şekil 4.34. Pazarlanabilir Yumru Oranının Birleştirilmiş Gösterimi (%)

Çizelge 4.36. Pazarlanabilir Yumru (Yumru Çapı 4.5 cm'den büyük) Oranı (%)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	88.5	89.4	90.6	89.5	93.9	94.7	93.4	94.0
S(TTTK)	92.8	85.8	86.9	88.5	92.5	92.3	93.6	92.8
S(TTKT)	78.3	81.4	80.3	80.0	80.1	80.7	82.5	81.1
S(TTKK)	76.8	74.9	82.3	78.0	83.8	83.6	81.0	82.8
S(TKTT)	86.1	84.1	90.8	87.0	89.6	91.2	86.8	89.2
S(TTKK)	86.9	86.8	84.3	86.0	83.2	88.8	83.0	85.0
S(TKKT)	74.5	66.6	65.9	69.0	73.1	75.6	83.5	77.4
S(TKKK)	68.1	66.8	60.1	65.0	78.4	72.9	73.1	74.8
S(KTTT)	90.2	84.5	87.8	87.5	93.6	92.8	86.9	91.1

S(KTTK)	85.5	82.0	89.0	85.5	90.7	89.9	87.3	89.3
S(KTKT)	79.4	76.5	72.1	76.0	84.0	74.5	79.4	75.3
S(KTKK)	71.3	68.1	77.5	72.3	82.3	72.9	78.8	78.0
S(KKTT)	81.4	76.4	85.2	81.0	87.1	85.5	82.4	85.0
S(KKTK)	78.2	84.1	83.7	82.0	84.1	84.7	81.7	83.5
S(KKKT)	72.7	65.0	63.3	67.0	70.8	80.5	76.1	75.8
S(KKKK)	55.9	63.4	59.2	59.5	72.0	68.2	71.3	70.5

Çizelge 4.37. Pazarlanabilir Yumru Oranı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	16.09	1.22ns	0.310
Konular	15	262.13	19.86**	0.000
Hata	30	13.20		
Genel	47			

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	5.32	0.52ns	0.597
Konular	15	143.58	14.15**	0.000
Hata	30	10.15		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	538.65	538.65	46.14 **	0.000
Bloklar(Yıllar)	4	42.82	10.70	0.92	0.460
Konular	15	5839.92	389.33	33.35 **	0.000
Yıllar x Konular	15	245.70	16.38	1.40	0.176
Hata	60	700.46	11.67		
Toplam	95	7367.55			

Çizelge 4.38. Pazarlanabilir Yumru Oranı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Paz. yum. oranı (%)	Duncan gurubu			Paz. yum. oranı (%)	Duncan gurubu			Paz. yum. oranı (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	89.5	A	A	S(TTTT)	94.0	A	A	S(TTTT)	91.75	A	A
S(TTTK)	88.5	AB	AB	S(TTTK)	92.8	A	AB	S(TTTK)	90.65	A	AB
S(KTTT)	87.5	ABC	AB	S(KTTT)	91.1	A	ABC	S(KTTT)	89.30	AB	AB
S(TKTT)	87.0	ABC	ABC	S(KTTK)	89.3	AB	ABCD	S(TKTT)	88.10	AB	ABC
S(TKTK)	86.0	ABCD	ABC	S(TKTT)	89.2	AB	ABCD	S(KTTK)	87.40	AB	ABC
S(KTTK)	85.5	ABCD	ABC	S(TKTK)	85.0	BC	BCDE	S(TKTK)	85.50	BC	BCD
S(KKTK)	82.0	BCDE	ABCD	S(KKTT)	85.0	BC	BCDE	S(KKTT)	83.00	CD	CDE
S(KKTT)	81.0	CDE	ABCDE	S(KKTK)	83.5	BCD	CDEF	S(KKTK)	82.75	CD	CDE
S(TTKT)	80.0	DE	BCDE	S(TTKK)	82.8	CDE	DEF	S(TTKT)	80.55	DE	DEF
S(TTKK)	78.0	EF	CDE	S(TTKT)	81.1	CDEF	EFG	S(TTKK)	80.40	DE	DEF
S(KTKT)	76.0	EF	DEF	S(KTKT)	75.3	CDEFG	EFG	S(KTKT)	77.65	EF	EFG
S(KTKK)	72.3	FG	EFG	S(KTKK)	78.0	DEFG	EFGH	S(KTKK)	75.15	FG	FGH
S(TKKT)	69.0	GH	FG	S(TKKT)	77.4	EFG	EFGH	S(TKKT)	73.20	GH	GH
S(KKKT)	67.0	GH	GH	S(KKKT)	75.8	FGH	FGH	S(KKKT)	71.40	GH	H
S(TKKK)	65.0	HI	GH	S(TKKK)	74.8	GH	GH	S(TKKK)	69.90	H	HI
S(KKKK)	59.5	I	H	S(KKKK)	70.5	H	H	S(KKKK)	65.00	I	I

Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma döneminde yapıldığı S(TKTT) konusu üçüncü sırada yer alırken, S(TKKK) konusunda en düşük pazarlanabilir yumru oranı elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında yumru gelişimi döneminde (III. dönem) tam sulamanın yapılması durumunda pazarlanabilir yumru oranında artış meydana gelmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, pazarlanabilir yumru oranında meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.38 incelendiğinde, 2004 ve 2005 yıllarında yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük pazarlanabilir yumru oranı, bunu yalnızca yumru oluşumu döneminde su kısıntısının yapıldığı S(TKTT)

konusunun izlediği belirlenmiştir. Kısıntının yalnızca vejetatif gelişme döneminde yapıldığı S(KTTT) konusu üçüncü sırada yer alırken, su kısıntısının yalnızca olgunlaşma döneminde yapıldığı S(TTTK) konusunda en yüksek pazarlanabilir yumru oranı elde edilmiştir. Başka bir ifade ile denemenin her iki yılında da pazarlanabilir yumru oranı yönünden, yumru gelişimi ve yumru oluşumu dönemlerinde bitkinin suya daha fazla duyarlı olduğu, olgunlaşma döneminde ise bitkinin suya en az duyarlılık gösterdiği görülmüştür.

Yılmaz (1996), 1994 yılında Tokat ekolojik koşullarında farklı çeşit yumrular arasında yaptığı bir araştırmada, çapları 4.5 mm'den büyük olan sağlıklı yumrular olarak incelemiş ve elde edilen bulgulara göre pazarlanabilir yumru verimi bakımından Marfona en yüksek verimli çeşit olmuş, ancak en yüksek yumru verimi 55 mm'den büyük olan tohumluk yumruların verdiğini belirlemiştir. Sarıkız çeşidinde ortalama pazarlanabilir yumru oranı % 57.7, Sultan % 60.1, Resy % 68.7, Marfona % 70.5 ve Granola % 62.0 olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (1996), Tokat koşullarında 1995 yılında uygun patates çeşidinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, Felsina çeşidinde pazarlanabilir yumru oranı % 56.4 olurken, Remerka, Liseta, Novita, ve Resy çeşitlerinde sırasıyla % 71.7, % 72.8, % 70.7 ve % 76.7 şeklinde olmuştur.

Bazı patates çeşitlerine ait pazarlanabilir yumru oranları şu şekilde belirtilmiştir. Ranger Russet % 86.0; Russet Burbank % 85.6; Sante % 96.0; Shepody % 97.4; Slaney % 81.0; Solide % 95.0; Van Gogh % 80.0-97.0; Velox % 97; Victoria % 97.0; İmpala % 95.7; Konsul % 95.0; Lady Olympia % 89.0; Latona % 94; Marabel % 83.9; Maranca % 88; Mondial % 88.4; Provento % 95.0; Morene % 84.3 ve Panda % 94.5 olarak belirtilmiştir (Anonim 2000a).

Tuğay ve ark. (1997), Tokat Kazova koşullarında Mirakel, Resy, Granola, Sarıkız, Sultan, Yaylakızı ve Marfona çeşitleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada, pazarlanabilir yumru verimi açısından oranlar sırasıyla Mirakel

% 36.2- 95.5 , Resy % 45-39.1, Granola % 64.4, Sarıkız % 57.4, Sultan % 83.6-71.2, Yaylakızı % 42.5-93.7 ve Marfona % 59.4-71.3 şeklinde olmuştur.

Yılmaz ve Tuğay (1996), yaptıkları bir araştırmada, çapları 45 mm'den büyük olan sağlıklı yumrular pazarlanabilir yumru olarak incelenmiş ve pazarlanabilir yumru verimi bakımından Marfona çeşidinin en yüksek verime sahip olduğu bu çeşidi, Resy ve Agria çeşitlerinin izlediğini bildirmişlerdir.

Yukarıdaki araştırmacılar ile bu çalışmada belirlenen pazarlanabilir yumru oranları birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen pazarlanabilir yumru oranlarının, Tuğay'ın ve ark.'nın 1997'de yaptıkları çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, Yılmaz'ın (1995)'de, ve Yılmaz ve ark.'nın (1996)'da yaptıkları araştırmalarla kıyaslandığında araştırmada elde edilen pazarlanabilir yumru oranları yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın, kullanılan patates çeşidinden ve özellikle yumru oluşumu ve gelişimi döneminde düşen yeterli yağışlardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

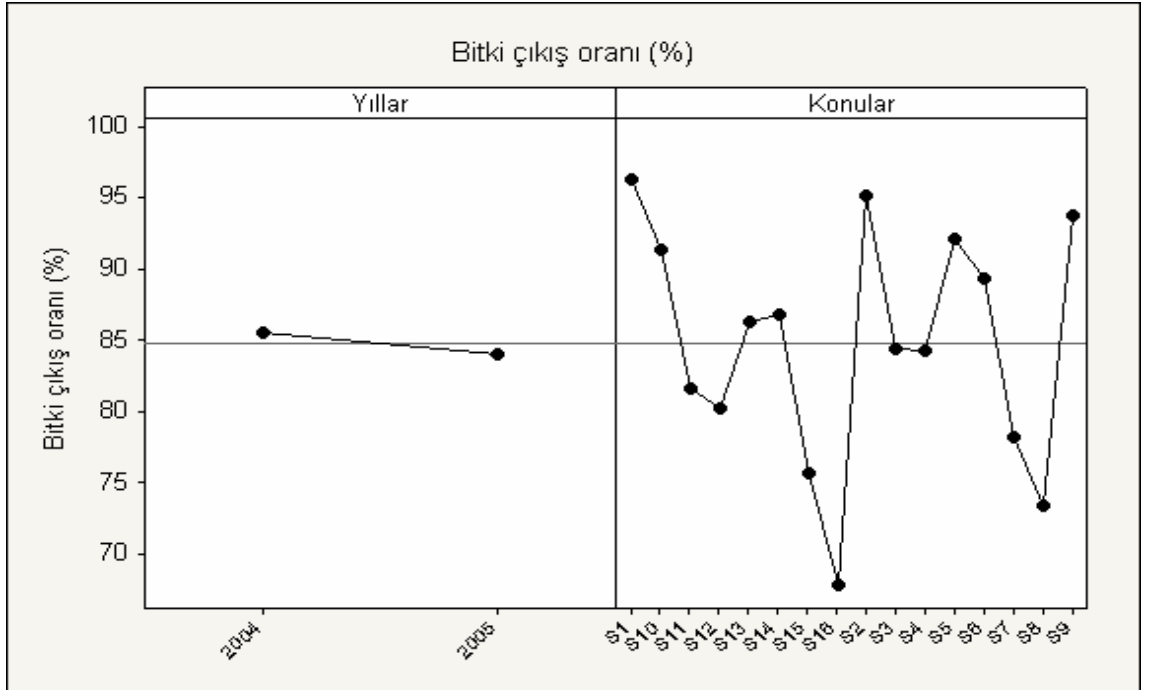
4.4.11. Bitki Çıkış (Çimlenme) Oranına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda sulama konularına göre elde edilen sürgün çıkış oranları Çizelge 4.39'da, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.41'de özetlenmiştir. Deneme konularından elde edilen sürgün çıkış oranlarının yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.35. ve 4.36.'da sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek bitki çıkış (çimlenme) oranı, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda % 97.0 ve % 95.7 olurken, en düşük bitki çıkış oranı denemenin her iki yılında S(KKKK) konusunda % 63.9 ve % 71.9 bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda bitki çıkış oranı yönünden yıllar ve bloklar arasında önemli bir düzeyde farklılık bulunmazken, deneme konuları arasında

%1 olasılık düzeyinde ($P<0.01$) farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Çizelge 4.41’de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 11 farklı gurup oluşmuştur. En yüksek bitki çıkış oranının elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) ve S(KTTT) konuları ikinci gurubu, S(TKTT) ve S(KTTK) konuları üçüncü gurubu oluşturmuştur. En düşük bitki çıkış oranı S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, bitki çıkış oranında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Bitkinin farklı gelişme dönemlerinde kısıntılı sulama yapılmasına karşın yalnızca bir gelişme döneminde tam sulamanın yapılması durumunda bitki çıkış oranlarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTTK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında değerlendirilmiştir. Bitki çıkış oranlarına göre konular büyükten küçüğe sırasıyla; S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre, S(KKTK) konusunda en yüksek bitki çıkış oranı bulunurken, bu konuyu S(KTKK) konusu izlemiştir.



S(TTTT)	96.4	96.8	97.8	97.0	96.5	95.3	95.3	95.7
S(TTTK)	93.6	95.8	98.6	96.0	96.8	95.2	91.5	94.5
S(TTKT)	85.4	84.3	92.5	87.4	80.6	78.9	85.3	81.6
S(TTKK)	86.3	85.9	84.6	85.6	82.0	81.4	85.9	83.1
S(TKTT)	91.9	92.8	97.3	94.0	87.4	91.8	91.7	90.3
S(TKTK)	96.4	92.7	89.9	93.0	86.9	85.9	84.6	85.8
S(TKKT)	78.9	81.4	73.1	77.8	87.4	80.6	68.1	78.7
S(TKKK)	61.6	77.9	72.6	70.7	73.2	72.6	82.8	76.4
S(KTTT)	97.7	94.7	92.6	95.0	92.9	94.2	90.7	97.6
S(KTTK)	92.5	92.8	90.7	92.0	93.4	90.5	88.2	90.7
S(KTKT)	83.4	86.3	82.9	84.2	75.2	79.1	82.7	79.0
S(KTKK)	82.8	78.8	81.7	81.1	80.6	74.2	83.4	79.4
S(KKTT)	88.3	92.3	82.5	87.7	86.0	84.3	84.7	85.0
S(KKTK)	91.1	89.1	90.7	90.3	86.2	79.2	84.5	83.3
S(KKKT)	75.6	69.5	75.7	73.6	77.2	82.0	74.2	77.8
S(KKKK)	60.2	67.1	64.4	63.9	77.5	69.7	68.5	71.9

Çizelge 4.40. Bitki Çıkış (Sürgün) Oranı Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	4.19	0.32ns	0.727
Konular	15	288.49	22.18**	0.000
Hata	30	13.00		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	10.26	0.61ns	0.548
Konular	15	147.35	8.82**	0.000
Hata	30	16.70		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
--------	---------------------	-----------------	--------------------	---	---

Yıllar	1	52.66	52.66	3.55 ns	0.065
Bloklar(Yıllar)	4	28.90	7.22	0.49	0.746
Konular	15	6116.68	407.78	27.45**	0.000
Yıllar x Konular	15	420.94	28.06	1.89*	0.043
Hata	60	891.16	14.85		
Toplam	95	7510.33			

Çizelge 4.41. Bitki Çıkış (Sürgün) Oranı Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Bitki çıkış oranı (%)	Duncan gurubu			Bitki çıkış oranı (%)	Duncan gurubu			Bitki çıkış oranı (%)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	97.0	A	A	S(TTTT)	95.7	A	A	S(TTTT)	96.35	A	A
S(TTTK)	96.0	A	AB	S(TTTK)	94.5	A	AB	S(TTTK)	95.25	AB	AB
S(KTTT)	95.0	A	AB	S(KTTT)	97.6	AB	ABC	S(KTTT)	93.80	ABC	AB
S(TKTT)	94.0	AB	ABC	S(KTTK)	90.7	ABC	ABCD	S(TKTT)	92.15	ABC	ABC
S(TKTK)	93.0	AB	ABCD	S(TKTT)	90.3	ABC	ABCD	S(KTTK)	91.35	BCD	ABC
S(KTTK)	92.0	ABC	ABCD	S(TKTK)	85.8	BCD	ABCDE	S(TKTK)	89.40	CDE	BCD
S(KKTK)	90.3	ABCD	ABCD	S(KKTK)	83.3	BCDE	BCDE	S(KKTK)	86.80	DEF	CDE
S(KKTT)	87.7	BCDE	BCDE	S(KKTT)	85.0	BCDE	CDE	S(KKTT)	86.35	EFG	CDE
S(TTKT)	87.4	BCDE	BCDE	S(TTKK)	83.1	CDEF	CDE	S(TTKT)	84.50	FGH	DEF
S(TTKK)	85.6	CDE	CDEF	S(TTKT)	81.6	DEF	DEF	S(TTKK)	84.35	FGH	DEF
S(KTKT)	84.2	DE	DEF	S(KTKK)	79.4	DEFG	EF	S(KTKT)	81.60	GHI	EFG
S(KTKK)	81.1	EF	EFG	S(KTKT)	79.0	DEFG	EF	S(KTKK)	80.25	HIJ	EFG
S(TKKT)	77.8	FG	FGH	S(TKKT)	78.7	DEFG	EF	S(TKKT)	78.25	IJ	FGH
S(KKKT)	73.6	GH	GH	S(KKKT)	77.8	EFG	EF	S(KKKT)	75.70	JK	GH
S(TKKK)	70.7	H	HI	S(TKKK)	76.4	FG	EF	S(TKKK)	73.45	K	HI
S(KKKK)	63.9	I	I	S(KKKK)	71.9	G	F	S(KKKK)	67.90	L	I

Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma döneminde yapıldığı S(TTTK) konusu üçüncü sırada yer alırken, S(TKKK) konusunda en düşük bitki çıkış oranı elde edilmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, bitki çıkış oranında meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.41 incelendiğinde, denemenin her iki yılında konular ortalama bitki çıkış oranı yada çimlenme oranı bakımından küçükten büyüğe sırayla S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Her 2004 ve 2005 yıllarında konu parsellerinden elde edilen değerler birbirleriyle kıyaslandığında birebir benzerlikler göstermiştir.

Kara ve ark. (2004), farklı dikim metotlarının değişik tarihlerde ön-sürgünlendirmeye alınan patateslerin verim ve verim unsurları üzerine etkileri ile ilgili 2002-2003 yıllarında yaptıkları bir araştırmada, dikim yöntemlerinin ve ön sürgünlendirme tarihlerinin çıkış oranı üzerine etkisini % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulmuşlardır. En yüksek sürgün çıkış oranı % 82.8 oranı ile ocak usulü dikimden, en düşük çıkış oranı ise % 46.1 oranı ile yarı otomatik patates dikim makinesiyle dikim yapılan yumrulara tespit etmişlerdir. Diğer dikim metotlarından, tam otomatik dikim makinesiyle dikimi yapılan patates yumrularının çıkış oranı % 75.0, karık usulü dikimde % 79.5 ve pulluk arkası dikimde % 79.3 olarak belirlenmiştir. Ön sürgünlendirme geciktikçe çıkış oranında azalma görülmüştür. Dikim öncesinde 15 ve 30 Mart ile 14 Nisan tarihlerinde ön sürgünlendirmeye alınan patates yumrularının çıkış oranları sırasıyla % 80.4, % 77.3 ve % 78.2, sürgünsüz yumruların çıkış oranı ise % 54.3 olarak bulmuşlardır.

Tuğay ve ark. (1997), Tokat Kazova koşullarında bir, iki ve üç yıllık patates tohumların çimlenme oranları üzerine yapılan bir çalışmada, Mirakel, Resy, Granola, Sarıkız, Sultan, Yaylakızı ve Marfona çeşitleri üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada yumru çıkış (çimlenme oranı) oranları; Marabel % 74.7, Resy % 64.5, Granola % 74.2, Sarıkız % 83.4, Sultan % 72.4, Yaylakızı

% 72.6 ve Marfona % 75.9 olarak bulunmuştur. Bu bulgulara göre çıkış oranları bakımından çeşitler arasında farklılıkların olduğu görülmüştür. Bir yıllık tohumlarda en yüksek çıkış oranı % 91.3 ile Granola çeşidi sağlamış iken, üç yıllık tohumların çeşitlerin ortalaması bakımından % 83.4 ile Sarıkız çeşidi

olmuştur. Çıkış oranları bakımından bir yıllık tohumluklara göre, iki yıllık tohumluklar azalma yüzdesi en fazla Granola'da olmuş, Sarıkız çeşidinde ise azalma olmamıştır. Çeşitlerin genel ortalamasında iki yıl kullanılan tohumluk yumrulardaki çıkış oranları yeni tohumluklara göre % 4.4'lük bir azalma gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu önemsenmeyecek bir azalıştır. Ancak, üç yıllık tohumluk yumrularda ise % 29.8 oranında bir çıkış geriliğinin görüldüğünü bildirmişlerdir.

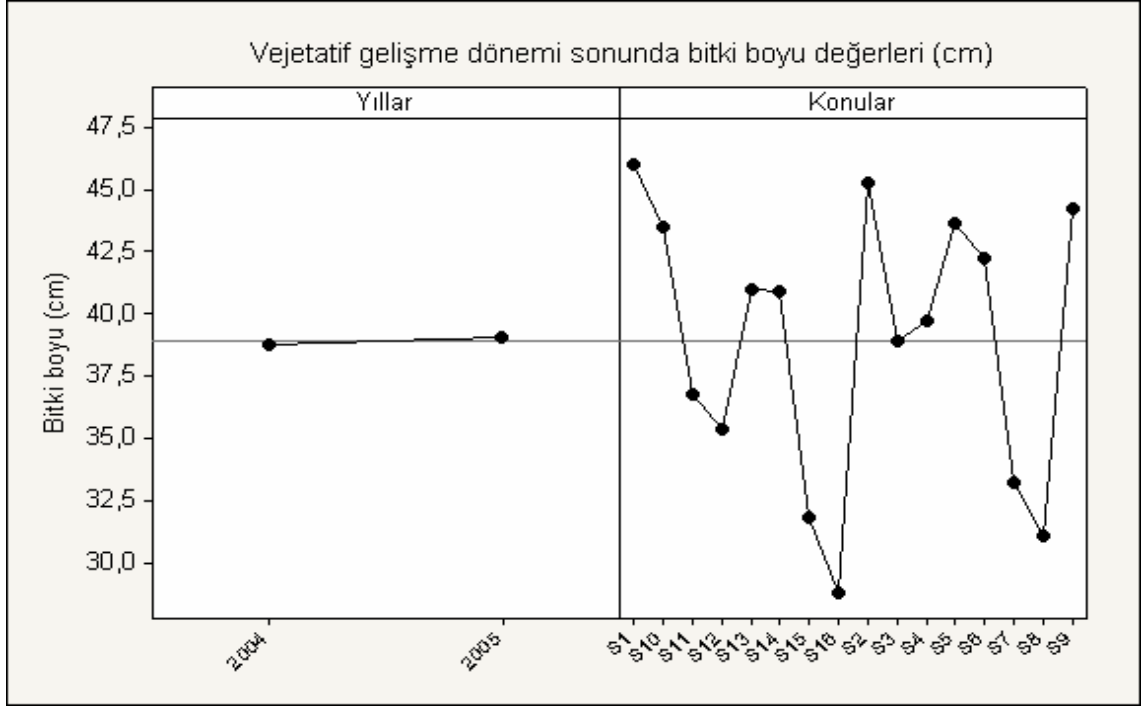
Yukarıdaki araştırmacılar ile bu çalışmada belirlenen bitki çıkış oranları birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen bitki çıkış oranları, Kara ve ark.'nın 2004'de ve Tuğay ve ark.'nın (1997)'de yaptıkları araştırmalarla kıyaslandığında yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın, kullanılan patates çeşidine ve özellikle bitki çıkış ve vejetatif gelişime dönemlerinde düşen yağışların toprakta yeterli nem düzeylerini oluşturmasına ve bunun da bitki çıkış oranını olumlu olarak etkilediğini sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

4.4.12. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Sonuçlar

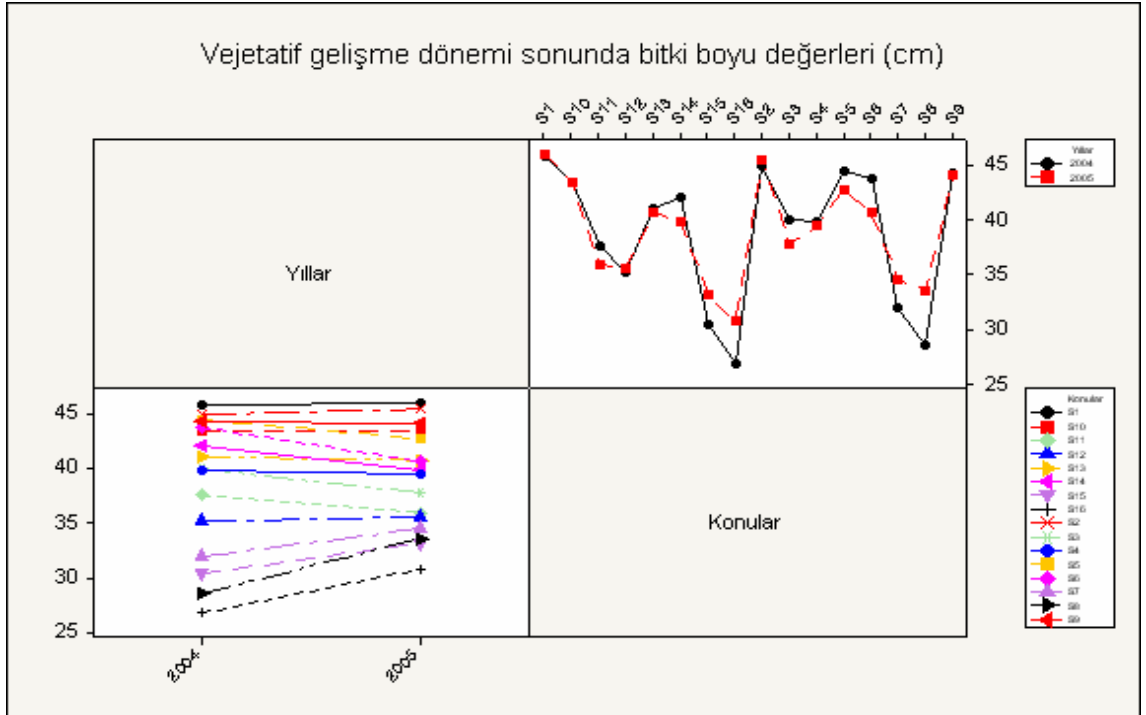
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda, sulama konularına göre elde edilen vejetatif büyüme dönemi sonunda bitki boyu değerleri Çizelge 4.42'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.44'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan vejetatif büyüme dönemi sonunda bitki boyu değerlerinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.37. ve 4.38.'de sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında vejetatif büyüme dönemi sonunda en yüksek bitki boyları, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusundan 45.9 cm ve 46.1cm, en düşük ortalama bitki boyu değerleri S(KKKK) konusundan 26.8 cm ve 30.8 cm bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda vejetatif büyüme dönemi sonunda ortalama bitki boyu değerleri yönünden yıllar ve bloklar arasında önemli bir düzeyde farklılık bulunmazken, deneme konuları arasında % 1 olasılık düzeyinde farklılık ($P < 0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.43). Çizelge 4.44'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 9 farklı grup oluşmuştur. Vejetatif büyüme dönemi sonunda en yüksek ortalama bitki boyunun elde edildiği S(TTTT) ve S(TTTK) konuları birinci gurubu oluştururken, S(KTTT), S(TKTT), S(KTTK) ve S(TKTK) konuları ikinci guruba, S(KKTT) ve S(KKTK) konuları üçüncü guruba girmiştir. En düşük ortalama bitki boyu S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, vejetatif gelişme dönemi sonunda bitki boylarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir.



Şekil 4.37. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.38. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.42. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	44.8	44.2	48.7	45.9	46.4	47.3	44.6	46.1
S(TTTK)	43.7	39.7	51.6	45.0	44.8	47.7	44.0	45.5
S(TTKT)	41.0	37.7	41.3	40.0	35.1	40.6	37.7	37.8
S(TTKK)	42.3	39.9	37.5	39.9	38.1	36.2	44.2	39.5
S(TKTT)	45.4	43.3	44.8	44.5	40.7	48.5	39.2	42.8
S(TKTK)	43.5	45.5	42.4	43.8	42.9	37.4	41.8	40.7
S(TKKT)	34.0	32.5	29.5	32.0	33.2	36.3	34.0	34.5
S(TKKK)	30.6	29.8	25.4	28.6	35.3	36.4	29.1	33.6
S(KTTT)	44.6	43.3	45.0	44.3	48.5	43.9	39.9	44.1
S(KTTK)	43.8	40.6	45.8	43.4	46.0	46.3	38.2	43.5
S(KTKT)	37.9	37.3	37.6	37.6	32.5	39.0	36.5	36.0
S(KTKK)	35.4	35.3	34.9	35.2	38.7	31.1	37.0	35.6
S(KKTT)	39.2	42.3	41.8	41.1	40.9	40.6	40.9	40.8
S(KKTK)	37.2	42.5	46.4	42.2	41.0	36.6	41.8	39.8
S(KKKT)	24.4	32.5	34.3	30.4	31.2	32.9	35.5	33.2
S(KKKK)	22.8	28.5	29.1	26.8	31.1	31.2	30.1	30.8

Çizelge 4.43. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	11.65	1.35ns	0.274
Konular	15	119.08	13.81**	0.000
Hata	30	8.62		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	4.99	0.48ns	0.624
Konular	15	66.53	6.38**	0.000
Hata	30	10.43		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	1.330	1.330	0.14 ns	0.710
Bloklar(Yıllar)	4	33.279	8.320	0.87	0.485
Konular	15	2664.372	177.625	18.65 **	0.000
Yıllar x Konular	15	119.762	7.984	0.84	0.633
Hata	60	571.407	9.523		
Toplam	95	3390.150			

Çizelge 4.44. Vejetatif Büyüme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu			Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu			Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	45.9	A	A	S(TTTT)	46.1	A	A	S(TTTT)	46.00	A	A
S(TTTK)	45.0	AB	AB	S(TTTK)	45.5	AB	A	S(TTTK)	45.25	A	A
S(TKTT)	44.5	AB	AB	S(KTTT)	44.1	AB	AB	S(KTTT)	44.20	AB	AB
S(KTTT)	44.3	AB	AB	S(KTTK)	43.5	ABC	ABC	S(TKTT)	43.65	ABC	AB
S(TKTK)	43.8	AB	AB	S(TKTT)	42.8	ABC	ABC	S(KTTK)	43.45	ABC	AB
S(KTTK)	43.4	AB	AB	S(KKTT)	40.8	ABCD	ABCD	S(TKTK)	42.25	ABCD	AB
S(KKTK)	42.2	ABC	ABC	S(TKTK)	40.7	ABCD	ABCD	S(KKTT)	40.95	BCD	ABC
S(KKTT)	41.1	ABC	ABC	S(KKTK)	39.8	BCDE	ABCD	S(KKTK)	40.92	BCD	ABC
S(TTKT)	40.0	BCD	ABC	S(TTKK)	39.5	BCDEF	ABCD	S(TTKK)	39.70	CDE	BCD
S(TTKK)	39.9	BCD	ABC	S(TTKT)	37.8	CDEFG	ABCDE	S(TTKT)	38.90	DEF	BCD
S(KTKT)	37.6	CD	BCD	S(KTKT)	36.0	DEFGH	BCDE	S(KTKT)	36.80	EFG	CDE
S(KTKK)	35.2	DE	CDE	S(KTKK)	35.6	DEFGH	CDE	S(KTKK)	35.40	FGH	DEF
S(TKKT)	32.0	EF	DEF	S(TKKT)	34.5	EFGH	DE	S(TKKT)	33.25	GHI	EFG
S(KKKT)	30.4	EF	EF	S(TKKK)	33.6	FGH	DE	S(KKKT)	31.80	HIJ	EFG
S(TKKK)	28.6	F	EF	S(KKKT)	33.2	GH	DE	S(TKKK)	31.10	IJ	FG
S(KKKK)	26.8	F	F	S(KKKK)	30.8	H	E	S(KKKK)	28.80	J	G

Denemenin ilk yılında vejetatif gelişme dönemi sonunda bitki boylarına göre konular büyükten küçüğe; S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl konular S(KKTK), S(KTKK), S(TKKK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde yapıldığı S(KKTK) konusunda vejetatif gelişme dönemi sonunda en yüksek ortalama bitki boyu bulunurken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir. Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma döneminde yapıldığı S(KKKT) ve S(KKTK) konusunda en düşük ortalama bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Her iki yılda yumru gelişimi ve yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde tam sulamanın yapılması durumunda, bitki boyu değerlerinde artışlar meydana gelmiştir.

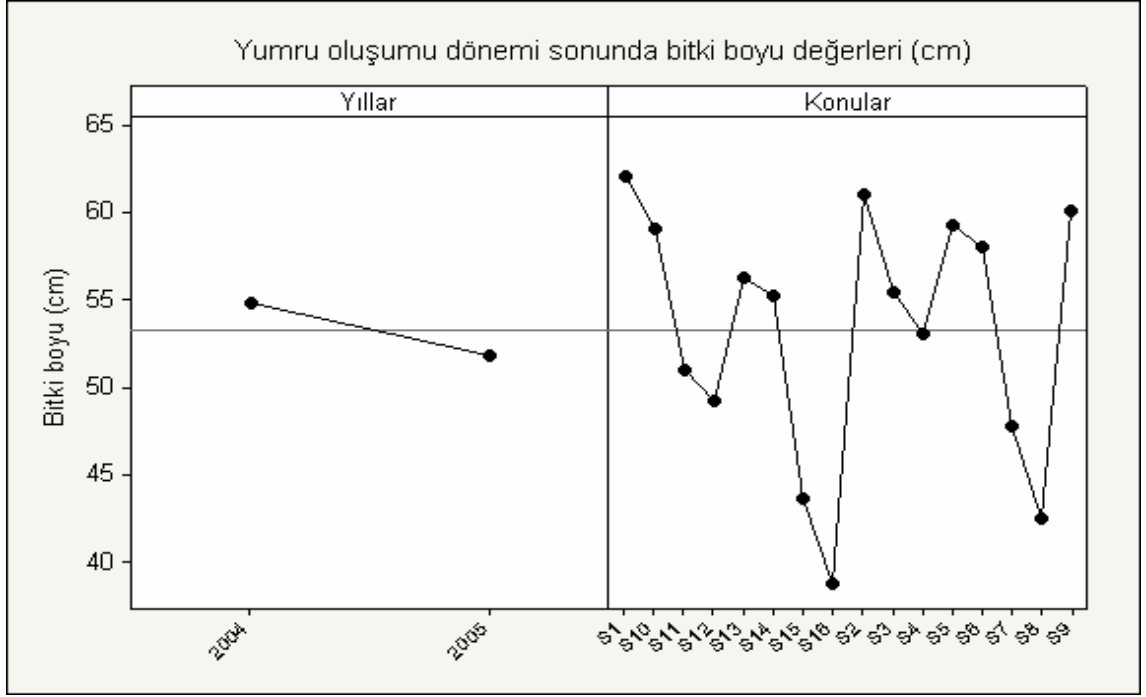
Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, vejetatif gelişme dönemi sonunda bitki boyu değerlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.44. incelendiğinde, denemenin her iki yılında yalnızca yumru gelişimi döneminde su kısıntısının yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük ortalama bitki boyu bulunurken, bunu yalnızca yumru oluşumu döneminde su kısıntısının yapıldığı S(TKTT) ve yalnızca vejetatif gelişme döneminde su kısıntısının yapıldığı S(KTTT) konularının izlediği belirlenmiştir. Kısıntının yalnızca olgunlaşma döneminde yapıldığı S(TTTK) konusunda en yüksek ortalama bitki boyu elde edilmiştir. Başka bir ifade ile denemenin her iki yılında vejetatif gelişme dönemi sonunda ortalama bitki boyu yönünden yumru gelişimi döneminde bitkinin suya duyarlılık gösterdiği ve olgunlaşma döneminde bitkinin suya en az duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir

4.4.13. Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Sonuçlar

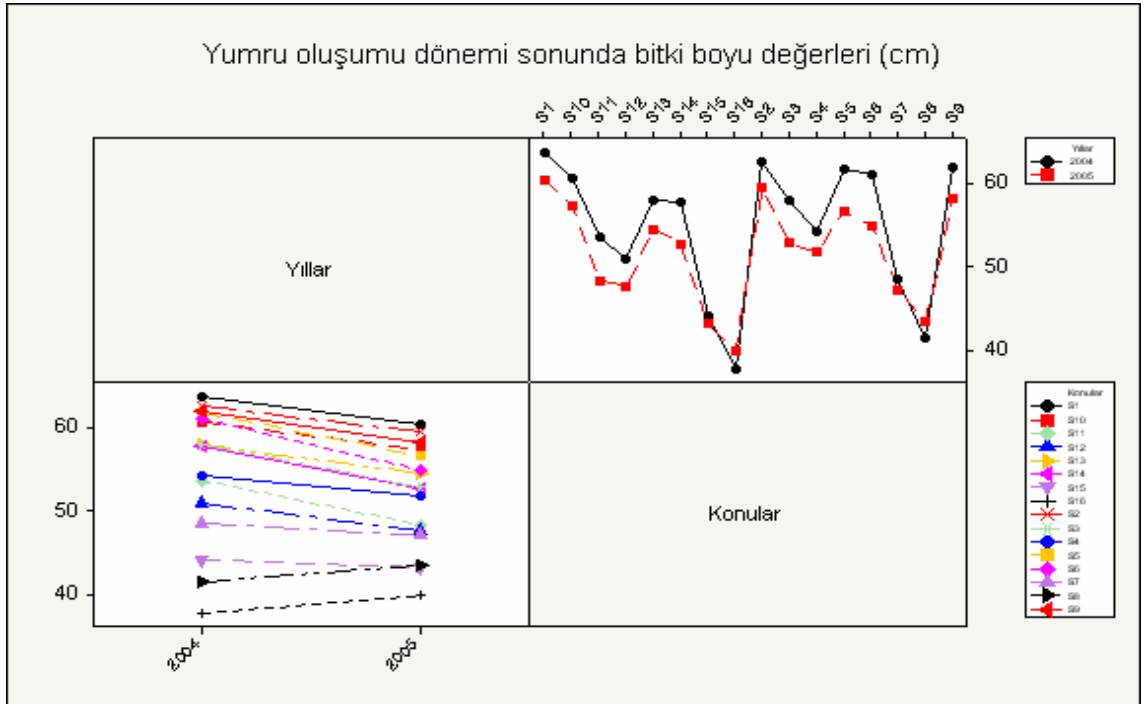
Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda, sulama konularına göre elde edilen yumru oluşumu dönemi sonunda bitki boyu değerleri Çizelge 4.45'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.46'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.47'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru oluşumu dönemi sonunda bitki boyu değerlerinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.39. ve 4.40.'da sunulmuştur.

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında yumru oluşumu dönemi sonunda en yüksek bitki boyları, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 63.8 cm ve 60.5 cm olurken, en düşük ortalama bitki boyu değerleri ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusunda 37.7 cm ve 39.8 cm bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda yumru oluşumu dönemi sonunda ortalama bitki boyu değerleri yönünden yıllar arasında % 1 önem düzeyinde farklılık bulunurken, bloklar arasında önemli düzeyde bir farklılığın bulunmadığı, deneme konuları arasında ise % 1 olasılık düzeyinde ($P < 0.01$) farklılığın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.46). Çizelge 4.47'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı grup oluşmuştur. Yumru oluşumu dönemi sonunda en yüksek ortalama bitki boyunun elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK), S(KTTT) ve S(TKTT) konuları ikinci gurubu, S(KTTK) ve S(TKTK) konusu üçüncü gurubu oluşturmuştur. En düşük ortalama bitki boyu S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru oluşumu dönemi sonunda bitki boylarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir.



Şekil 4.39. Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boylarının Yıllara Göre Karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.40. Yumru Oluşumu Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.45. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	62.7	69.0	59.7	63.8	58.9	60.3	62.3	60.5
S(TTTK)	66.5	60.7	60.9	62.7	57.5	61.5	59.5	59.5
S(TTKT)	60.8	60.2	53.3	58.1	59.7	51.0	48.0	52.9
S(TTKK)	48.9	53.7	60.6	54.4	48.1	52.1	55.2	51.8
S(TKTT)	54.8	64.1	66.8	61.9	52.3	55.1	62.7	56.7
S(TKTK)	58.3	58.9	66.1	61.1	49.4	66.1	49.5	55.0
S(TKKT)	48.1	48.3	49.4	48.6	46.8	49.1	45.4	47.1
S(TKKK)	43.1	36.5	44.9	41.5	49.0	43.7	37.8	43.5
S(KTTT)	64.1	59.9	62.3	62.1	62.0	56.8	55.8	58.2
S(KTTK)	56.4	69.3	56.4	60.7	56.1	61.0	55.4	57.5
S(KTKT)	48.0	65.0	48.1	53.7	46.6	49.0	49.6	48.4
S(KTKK)	54.1	50.5	48.1	50.9	48.8	44.2	50.1	47.7
S(KKTT)	56.4	63.4	54.2	58.0	55.6	53.0	55.2	54.6
S(KKTK)	57.6	62.4	53.4	57.8	54.2	51.8	52.4	52.8
S(KKKT)	46.0	41.2	45.4	44.2	42.8	39.0	47.8	43.2
S(KKKK)	32.0	36.3	44.8	37.7	39.8	39.9	39.7	39.8

Çizelge 4.46. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	27.41	1.04ns	0.365
Konular	15	197.68	7.53 **	0.000
Hata	30	26.26		
Genel	47			

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	0.93	0.05ns	0.949
Konular	15	118.01	6.62**	0.000
Hata	30	17.82		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	216.00	216.00	9.80 **	0.003
Bloklar(Yıllar)	4	56.67	14.17	0.64	0.634
Konular	15	4604.55	306.97	13.93**	0.000
Yıllar x Konular	15	130.77	8.72	0.40	0.975
Hata	60	1322.48	22.04		
Toplam	95	6330.48			

Çizelge 4.47. Yumru Oluşumu Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Araş kon.	2004			Araş kon.	2005			Araş kon.	2004 – 2005		
	Bitki boy u (cm)	Duncan gurubu			Bitki boy u (cm)	Duncan gurubu			Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	63.8	A	A	S(TTTT)	60.5	A	A	S(TTTT)	62.1	A	A
S(TTTK)	62.7	AB	A	S(TTTK)	59.5	AB	A	S(TTTK)	5	AB	AB
S(KTTT)	62.1	AB	A	S(KTTT)	58.2	AB	AB	S(KTTT)	61.1	AB	AB
S(TKTT)	61.9	AB	A	S(KTTK)	57.5	AB	ABC	S(TKTT)	0	ABC	AB
S(TKTK)	61.1	AB	AB	S(TKTT)	56.7	AB	ABC	S(KTTK)	60.1	ABC	ABC
S(KTTK)	60.7	AB	AB	S(TKTK)	55.0	ABC	ABC	S(TKTK)	5	ABC	ABC
S(TTKT)	58.1	ABC	AB	S(KKTT)	54.6	ABC	ABC	S(KKTT)	59.3	ABC	ABCD
S(KKTT)	58.0	ABC	AB	S(TTKT)	52.9	ABC	ABC	S(TTKT)	0	D	ABCD
S(KKTK)	57.8	ABC	AB	S(KKTK)	52.8	ABC	D	S(KKTK)	59.1	BCD	E
S(TTKK)	54.4	ABC	ABC	S(TTKK)	51.8	BC	ABC	S(TTKK)	0	BCD	ABCD
S(KTKT)	53.7	BC	ABC	S(KTKT)	48.4	CD	D	S(KTKT)	58.0	CDE	E
S(KTKK)	50.9	CD	D	S(KTKK)	47.7	CD	ABC	S(KTKK)	5	DE	BCDE
S(TKKT)	48.6	CD	ABC	S(TKKT)	47.1	CD	D	S(TKKT)	56.3	EF	CDEF
S(KKKT)	44.2	E	D	S(TKKK)	43.5	E	BCD	S(KKKT)	0	EFG	DEFG
S(TKKK)	41.5	DEF	BCD	S(KKKT)	43.2	DE	E	S(TKKK)	55.5	FGH	EFG
S(KKKK)	37.7	EF	E	S(KKKK)	39.8	DE	BCD	S(KKKK)	0	GH	FGH
)		F	CDE	)		E	E	)	55.3	H	GH

			DE				CDE		0		H
			E				DE		53.1		
							DE		0		
							E		51.0		
									5		
									49.3		
									0		
									47.8		
									5		
									43.7		
									0		
									42.5		
									0		
									38.7		
									5		

Denemenin ilk yılında (2004 yılı) yumru oluşumu dönemi sonunda bitki boyu gelişimine göre konular büyükten küçüğe ; S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKTK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl S(KKTK), S(KTKK), S(TKTK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında, tam sulamanın yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek ortalama bitki boyu değerleri bulunurken, bu konuyu tam sulamanın yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusu izlemiştir. Tam sulamanın yalnızca olgunlaşma döneminde (IV. dönem) yapıldığı S(KKKT) ve S(TKTK) konularında en düşük ortalama bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında, yumru gelişimi döneminde (III. dönem) tam sulamanın yapılması durumunda, yumru oluşumu dönemi (II. dönem) sonunda, bitki boylarında artış meydana gelmiştir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru oluşumu dönemi sonunda bitki boyu değerlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.47 incelendiğinde, denemenin her iki yılında deneme konularının küçükten büyüğe sırasıyla; S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklindedir. Bu sıralamaya göre, yalnızca yumru gelişimi döneminde (III. dönem) su kısıntısının

yapıldığı S(TTKT) konusunda en düşük ortalama bitki boyu bulunurken, bunu yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) su kısıntısının yapıldığı S(TKTT) konusunun izlediği belirlenmiştir. Kısıntının yalnızca vejetatif gelişme (I. dönem) döneminde yapıldığı S(KTTT) ve su kısıntısının yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) döneminde yapıldığı S(TTTK) konusunda en yüksek ortalama bitki boyu elde edilmiştir.

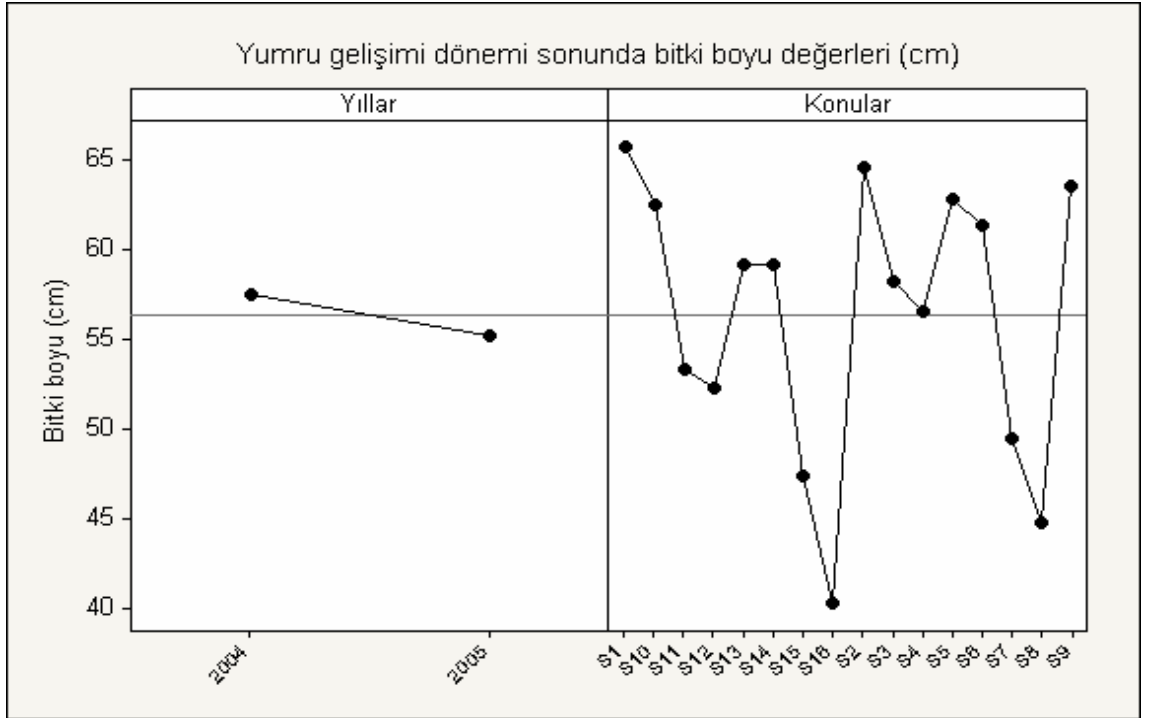
4.4.14. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarında deneme konularından elde edilen yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boyu değerleri Çizelge 4.48'de verilmiştir. Deneme konuları arasındaki farklılıkların düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49'da ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.50.'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boyu değerlerinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.41. ve 4.42.'de sunulmuştur

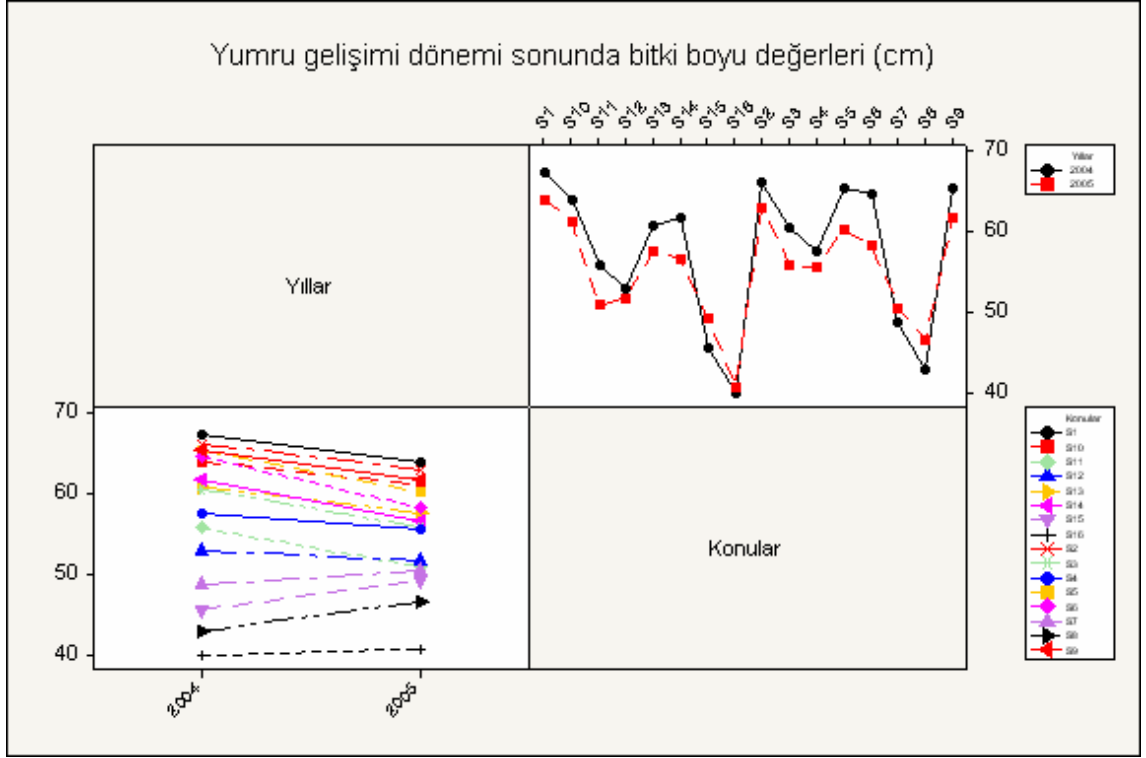
Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında yumru gelişimi dönemi sonunda en yüksek bitki boyları, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 67.4 cm ve 64.0 cm olurken, en düşük ortalama bitki boyu değerleri her iki yılda S(KKKK) konusunda 39.8 cm ve 40.7 cm elde edilmiştir. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda, yumru gelişimi dönemi sonunda ortalama bitki boyu değerleri yönünden, yıllar arasında % 5 önem düzeyinde farklılık belirlenirken, bloklar arasında önemli düzeyde bir

farklılığın bulunmadığı, ancak deneme konuları arasında ise % 1 olasılık düzeyinde farklılığın ($P < 0.01$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.49). Çizelge 4.50’de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 9 farklı grup oluşmuştur. Yumuru gelişimi dönemi sonunda en yüksek ortalama bitki boyunun elde edildiği S(TTTT) ve S(TTTK) konuları birinci gurubu oluştururken, S(KTTT), S(TKTT), S(KTTK) ve S(TKTK) konuları ikinci gurubu, S(KKTT), S(KKTK) ve S(TTKT) konuları üçüncü gurubu oluşturmuştur. En düşük ortalama bitki boyu S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boylarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir.



Şekil 4.41. Yumuru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre Karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.42. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Birleştirilmiş Gösterimi (cm)

Çizelge 4.48. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	66.2	70.8	65.2	67.4	63.5	68.4	60.1	64.0
S(TTTK)	62.3	67.5	68.8	66.2	61.0	66.1	61.9	63.0
S(TTKT)	63.0	60.9	57.9	60.6	62.6	54.3	50.5	55.8
S(TTKK)	62.2	57.1	53.5	57.6	53.7	57.9	54.9	55.5
S(TKTT)	65.4	65.5	65.0	65.3	62.6	62.4	55.9	60.3
S(TKTK)	64.7	61.1	68.0	64.6	55.8	58.5	60.3	58.2
S(TKKT)	51.0	45.7	49.1	48.6	52.7	49.8	48.7	50.4
S(TKKK)	38.4	50.5	39.8	42.9	52.4	42.5	44.9	46.6
S(KTTT)	67.0	64.7	64.5	65.4	64.9	52.8	67.4	61.7
S(KTTK)	62.0	61.6	68.4	64.0	60.6	66.1	56.6	61.1

S(KTKT)	53.3	56.3	57.5	55.7	64.9	40.3	47.5	50.9
S(KTKK)	49.2	57.0	52.5	52.9	47.1	56.5	51.5	51.7
S(KKTT)	59.8	60.9	61.7	60.8	58.9	57.7	56.2	57.6
S(KKTK)	56.2	65.3	63.9	61.8	60.0	55.0	54.5	56.5
S(KKKT)	46.3	43.8	46.7	45.6	45.2	51.1	51.0	49.1
S(KKKK)	41.2	40.1	38.1	39.8	47.5	42.6	32.0	40.7

Çizelge 4.49. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	6.72	0.60ns	0.557
Konular	15	240.05	21.30**	0.000
Hata	30	11.27		
Genel	47			

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	55.37	2.01ns	0.152
Konular	15	126.69	4.59**	0.000
Hata	30	27.61		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli

c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	122.18	122.18	6.29 *	0.015
Bloklar(Yıllar)	4	124.19	31.05	1.60	0.187
Konular	15	5278.08	351.87	18.10**	0.000
Yıllar x Konular	15	222.99	14.87	0.76	0.709
Hata	60	1166.29	19.44		
Toplam	95	6913.72			

Çizelge 4.50. Yumru Gelişimi Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Araş. kon.	2004			Araş. kon.	2005			Araş. kon.	2004 – 2005		
	Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu			Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu			Bitki boyu (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	67.4	A	A	S(TTTT)	64.0	A	A	S(TTTT)	65.7	A	A
S(TTTK)	66.2	AB	AB	S(TTTK)	63.0	A	A	S(TTTK)	0	AB	A
)	65.4	AB	AB	)	61.7	AB	AB	)	64.6	ABC	AB
S(KTTT)	65.3	AB	AB	S(KTTT)	61.1	AB	AB	S(KTTT)	0	ABC	AB
)	64.6	AB	AB	)	60.3	ABC	AB	)	63.5	ABC	AB
S(TKTT)	64.0	AB	ABC	S(KTTK)	58.2	ABCD	ABC	S(TKTT)	5	ABC	AB
)	61.8	AB	ABC	)	57.6	ABCD	ABC	)	62.8	D	AB
S(TKTK)	60.8	C	ABC	S(TKTT)	56.5	ABCD	ABC	S(KTTK)	0	BCD	C
)	60.6	BC	D	)	55.8	E	ABC	)	62.5	BCD	AB
S(KTTK)	57.6	BC	ABC	S(TKTK)	55.5	ABCD	ABC	S(TKTK)	5	CDE	C
)	55.7	CD	D	)	51.7	E	ABC	)	61.4	DEF	AB
S(KKTK)	52.9	CD	BCD	S(KKTT)	50.9	ABCD	D	S(KKTT)	0	EFG	C
)	48.6	DE	CDE	)	50.4	E	ABC	)	59.2	FGH	BC
S(KKTT)	45.6	EF	DEF	S(KKTK)	49.1	BCDE	D	S(KKTK)	0	GHI	D
)	42.9	FG	EFG	)	46.6	CDE	ABC	)	59.1	HI	CD
S(TTKT)	39.8	FG	FGH	S(TTKT)	40.7	CDE	D	S(TTKT)	5	IJ	E
)		G	GH	)		DEF	BCD	)	58.2	J	CD
S(TTKK)			H	S(TTKK)		EF	CD	S(TTKK)	0		E
)				)		F	D	)	56.5		DEF
S(KTKT)				S(KTKK)				S(KTKT)	5		EF
)				)				)	53.3		FG
S(KTKK)				S(KTKT)				S(KTKK)	0		G
)				)				)	52.3		
S(TKKT)				S(TKKT)				S(TKKT)	0		
)				)				)	49.5		
S(KKKT)				S(KKKT)				S(KKKT)	0		
)				)				)	47.3		
S(TKKK)				S(TKKK)				S(TKKK)	5		
)				)				)	44.7		
S(KKKK)				S(KKKK)				S(KKKK)	5		
)				)				)	40.2		

									5		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

Denemenin her iki yılında yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boyu gelişimine göre konular büyükten küçüğe sırasıyla; S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve S(TKKK) şeklinde sıralanmıştır. Denemenin her iki yılında kısıntılı sulamanın yalnızca yumru gelişimi (III. dönem) döneminde yapıldığı S(KKTK) konusunda en yüksek ortalama bitki boyu değerleri elde edildiği, bu konuyu su kısıntısının yalnızca yumru oluşumu döneminde (II. dönem) yapıldığı S(KTKK) konusunun izlediği belirlenmiştir. Su kısıntısının yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) ve kısıntının yalnızca vejetatif gelişme döneminde (1KKK) yapıldığı S(KKKT) ve S(TKKK) konularından en düşük bitki boyu değerleri bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında, kısıntılı sulamanın yalnızca vejetatif gelişme (I. dönem) ve yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) dönemlerinde yapılması durumunda yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boylarının daha az etkileneceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, yumru gelişimi dönemi sonunda bitki boyu değerlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.50 incelendiğinde, denemenin her iki yılında yumru gelişimi dönemi sonunda ortalama bitki boyu gelişimi yönünden konular küçükten büyüğe sırasıyla; S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Ayrıca denemenin birinci yılında yumru gelişimi dönemi (III. dönem) sonunda elde edilen bitki boyu değerleri ikinci yıldan biraz daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun toprak ve yumru kalitesi faktörlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.4.15. Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Sonuçlar

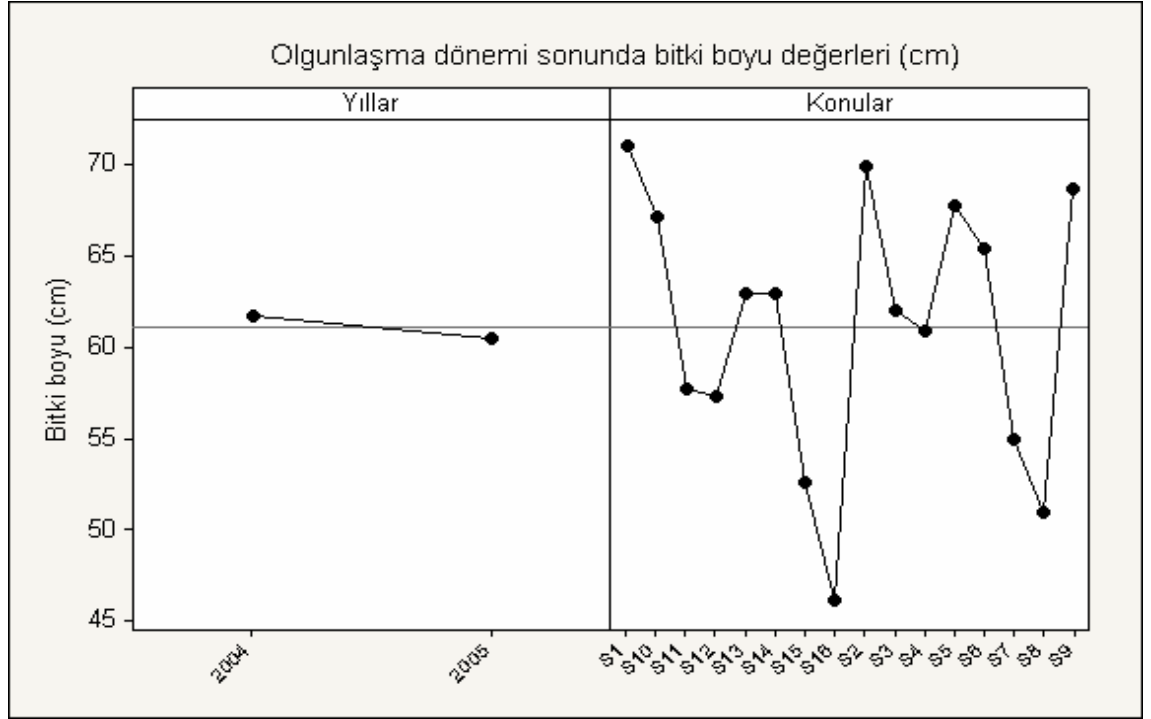
Araştırmanın yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarında deneme konularından elde edilen olgunlaşma dönemi sonunda bitki boyu değerleri Çizelge 4.51'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52'de ve Duncan testine ilişkin sonuçlar ise Çizelge 4.53.'de özetlenmiştir. Deneme konularından bulunan olgunlaşma dönemi sonunda bitki boyu değerlerinin yıllar bazında ve birleştirilmiş şekilde gösterimi Şekil 4.43. ve 4.44.'de sunulmuştur

Söz konusu çizelgelerden izleneceği gibi denemenin her iki yılında olgunlaşma dönemi sonunda en yüksek bitki boyları, toplam büyüme mevsimi boyunca bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S(TTTT) konusunda 71.5 cm ve 70.5 cm, en düşük ortalama bitki boyu değeri ise denemenin her iki yılında S(KKKK) konusundan 44.0 cm ve 48.2 cm bulunmuştur. Varyans analizleri sonuçlarına göre denemenin yapıldığı yıllarda, yıllar ve bloklar arasında önemli düzeyde bir farklılık bulunmazken, deneme konuları arasında % 1 olasılık düzeyinde farklılık ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.52). Bu farklılığın belirlendiği Çizelge 4.53'de verilen Duncan testi sonuçlarına göre, her iki yılın birleştirilmiş değerleri % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve 12 farklı grup oluşmuştur. Olgunlaşma dönemi sonunda en yüksek ortalama bitki boyunun elde edildiği S(TTTT) konusu birinci gurubu oluştururken, S(TTTK) konusu ikinci gurubu, S(KTTT), S(TKTT), S(KTTK) konuları üçüncü gurubu oluşturmuştur. En düşük ortalama bitki boyu S(KKKK) konusundan elde edilmiş ve bu konu son gurubu oluşturmuştur.

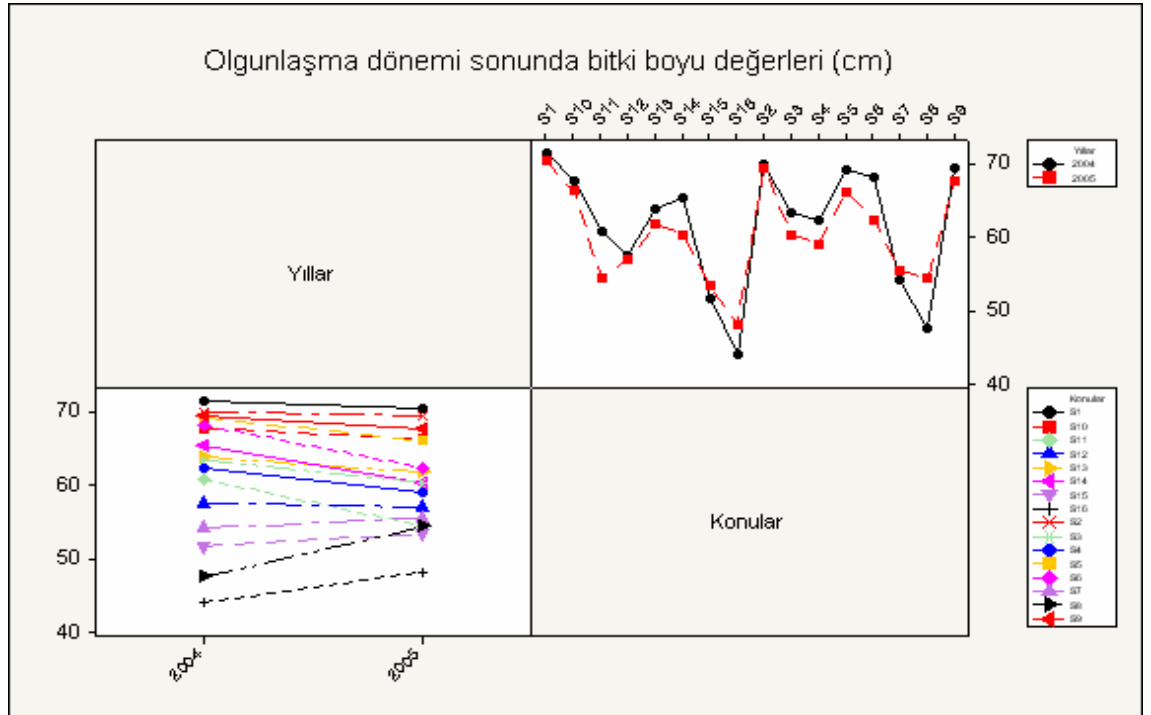
Bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde tam sulamanın yapılmasıyla, olgunlaşma dönemi sonunda bitki boylarında meydana gelen artışlar S(TKKK), S(KTKK), S(KKTK) ve S(KKKT) konuları arasında ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir.

Denemenin ilk yılında olgunlaşma dönemi sonunda bitki boyu gelişimine göre konular büyükten küçüğe sırasıyla; S(KKTK), S(KTKK), S(KKKT) ve

S(TKKK) şeklinde sıralanırken, ikinci yıl; S(KKTK), S(KTKK), S(TKKK) ve S(KKKT) şeklinde sıralanmıştır.



Şekil 4.43. Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyunun Yıllara Göre karşılaştırılması (cm)



Şekil 4.44. Olgunlaşma Dönemi Sonunda bitki boyunun birleştirilmiş gösterimi

(cm)

Çizelge 4.51. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri (cm)

Deneme konuları	2004 Yılı			Ort.	2005 Yılı			Ort.
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III		I	II	III	
S(TTTT)	70.3	72.4	71.8	71.5	71.4	66.4	73.7	70.5
S(TTTK)	68.5	71.8	70.3	70.2	72.2	66.6	70.0	69.6
S(TTKT)	65.5	60.2	64.8	63.5	57.7	62.2	61.6	60.5
S(TTKK)	61.3	62.3	63.9	62.5	58.6	53.5	65.5	59.2
S(TKTT)	74.5	68.3	65.1	69.3	70.2	64.7	63.7	66.2
S(TKTK)	65.2	68.4	71.3	68.3	62.5	64.1	60.9	62.5
S(TKKT)	56.2	55.8	50.6	54.2	58.3	52.4	56.1	55.6
S(TKKK)	50.9	48.0	43.6	47.5	51.7	59.3	52.2	54.4
S(KTTT)	68.3	66.4	73.8	69.5	85.0	61.2	57.2	67.8
S(KTTK)	69.5	68.7	65.5	67.9	62.6	61.7	74.9	66.4
S(KTKT)	59.4	61.3	62.0	60.9	51.2	60.8	51.5	54.5
S(KTKK)	52.3	58.7	61.8	57.6	58.4	59.5	53.4	57.1
S(KKTT)	66.5	57.6	67.6	63.9	61.7	60.6	63.4	61.9
S(KKTK)	65.2	66.8	64.2	65.4	63.2	56.1	62.2	60.5
S(KKKT)	57.7	47.8	49.9	51.8	55.0	48.3	56.9	53.4
S(KKKK)	43.4	46.1	42.5	44.0	48.1	51.4	45.1	48.2

Çizelge 4.52. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

a) 2004 Yılı

b) 2005 Yılı

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	3.13	0.27ns	0.764
Konular	15	215.58	18.67**	0.000
Hata	30	11.55		
Genel	47			

Varyans kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Bloklar	2	23.77	0.79ns	0.462
Konular	15	124.30	4.14**	0.000
Hata	30	29.99		
Genel	47			

ns : önemsiz , * : % 5 düzeyinde önemli , ** : % 1 düzeyinde önemli
c) 2004 ve 2005 Yılları Birleştirilmiş

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	P
Yıllar	1	36.38	36.38	1.75 ns	0.191
Bloklar(Yıllar)	4	53.79	13.45	0.65	0.631
Konular	15	4821.71	321.45	15.48 **	0.000
Yıl x Konu	15	276.56	18.44	0.89	0.581
Hata	60	1246.21	20.77		
Toplam	95	6434.66			

Çizelge 4.53. Olgunlaşma Periyodu Sonunda Bitki Boyu Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Araş kon.	2004			Araş Kon.	2005			Araş kon.	2004 – 2005		
	Bitki boy u (cm)	Duncan gurubu			Bitki boy u (cm)	Duncan gurubu			Bitki boy u (cm)	Duncan gurubu	
		% 5	%1			% 5	%1			% 5	%1
S(TTTT)	71.5	A	A	S(TTTT)	70.5	A	A	S(TTTT)	71.0	A	A
	70.2	AB	AB		69.6	AB	AB		0	A	AB
S(TTTK)	69.5	ABC	ABC	S(TTTK)	67.8	AB	ABC	S(TTTK)	69.9	AB	ABC
	69.3	ABC	ABC		66.4	ABC	ABCD		0	ABC	ABC
S(KTTT)	68.3	ABCD	ABC	S(KTTT)	66.2	ABC	ABCD	S(KTTT)	68.6	ABC	ABC
	67.9	ABCD	ABC		62.5	ABC	ABCD		5	ABC	ABC
S(TKTT)	65.4	ABCD	ABC	S(KTTK)	61.9	D	ABCD	S(TKTT)	67.7	D	D
	63.9	E	D		60.5	ABC	E		5	BCD	BCD
S(TKTK)	63.5	BCDE	ABC	S(TKTT)	60.5	D	ABCD	S(KTTK)	67.1	E	E
	62.5	CDEF	D		59.2	ABC	E		5	BCD	BCD

S(KTTK)	60.9 57.6	DEF EF	ABC D	S(TKTK)	57.1 55.6	D ABC	ABCD E	S(TKTK)	65.4 0	E CDE	E CDE
S(KKTK)	54.2 51.8	FG G	BCD CDE	S(KKTT)	54.5 54.4	D BCD	ABCD E	S(KKTK)	62.9 5	DE EF	F CDE
S(KKTT)	47.5 44.0	GH HI	DEF EFG	S(KKTK)	53.4 48.2	CDE DE	ABCD E	S(KKTT)	62.9 0	EF FG	F DEF
S(TTKT)		I	FGH GH	S(TTKT)		DE DE	BCDE CDE	S(TTKT)	62.0 0	FG FG	G EFG
S(TTKK)			H	S(TTKK)		DE E	CDE DE	S(TTKK)	60.8 5	G	FG GH
S(KTKT)				S(KTKK)			E	S(KTKT)	57.7 0		GH H
S(KTKK)				S(TKKT)				S(KTKK)	57.3 5		
S(TKKT)				S(KTKT)				S(TKKT)	54.9 0		
S(KKKT)				S(TKKK)				S(KKKT)	52.6 0		
S(TKKK)				S(KKKT)				S(TKKK)	50.6 0		
S(KKKK)				S(KKKK)				S(KKKK)	50.9 5		

Bu sıralamaya göre denemenin her iki yılında olgunlaşma dönemi sonu bitki boyları, su kısıntısının yalnızca yumru gelişimi (III. dönem) ve yalnızca yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde uygulandığı S(KKTK) ve S(KTKK) konularında bitki için önem taşıdığı ve bu dönemlerde tam sulamanın yapılmasının uygun olduğu, kısıntılı sulamanın yalnızca vejetatif gelişme (I. dönem) ve yalnızca olgunlaşma (IV. dönem) dönemlerinde yapıldığı S(KKKT) ve S(TKKK) konularında bitki boyu değerlerinin yüksek olması sebebiyle kısıntılı sulamanın bu dönemlerde yapılması önerilebilir.

Benzer bir değerlendirme de, bitkinin dört vejetatif gelişme döneminin yalnızca birisinde kısıntılı sulamanın yapılmasıyla, olgunlaşma dönemi sonunda bitki boyu değerlerinde meydana gelen azalışlar S(KTTT), S(TKTT), S(TTKT) ve S(TTTK) konuları arasında ilişkilendirilerek yapılmıştır. Çizelge 4.53. incelendiğinde, denemenin her iki yılında konular küçükten büyüğe;

S(TTKT), S(TKTT), S(KTTT) ve S(TTTK) şeklinde sıralanmıştır. Yani yalnızca yumru gelişimi (III. dönem) ve yalnızca yumru oluşumu (II. dönem) dönemlerinde su kısıntısının yapıldığı S(TTKT) ve S(TKTT) konularında düşük ortalama bitki boyu değerleri bulunurken, olgunlaşma döneminde (IV. dönem) bitki boylarının kısıntılı sulamadan fazla etkilenmediği belirlenmiştir. Ayrıca, denemenin her iki yılında olgunlaşma dönemi (III. dönem) sonunda elde edilen bitki boyu değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Kara ve ark. (2004), farklı dikim metotlarının değişik tarihlerde ön-sürgünlendirmeye alınan patateslerin verim ve verim unsurları üzerine etkileri ile ilgili yaptıkları bir araştırmada, ocak usulü ekilen bitkilerin ortalama bitki boyları 41.5 cm, karık usulü ekilen çeşitlerde 43.2 cm, pulluk arkası ekilenlerde 43.2 cm, yarı otomatik ekilenlerde 42.7 cm, tam otomatik ekilen yumrulara ortalama bitki boyu 39.3 cm bulmuşlardır.

Yılmaz ve ark. (2003), Tokat-Kazova koşullarında farklı sulama aralıklarının patatesin verim ve bazı verim unsurlarına etkiler üzerine yaptıkları bir araştırmada, iki yılın ortalaması itibariyle bitki boyları 53.7-90.0 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmada, sulama sayısı ve sıklığı arttıkça patatesten bitki boylarının arttığını belirlemişlerdir. Birer haftalık aralıklarla yapılan sulamalarda iki yılın ortalaması olarak bitki boyu 90.0 cm, 4 haftalık aralıklarla sulanması durumunda 53.7 cm olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1996), 1995 yılında Tokat koşullarında uygun patates çeşidini belirlemek için 16 patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, ortalama bitki boyları Felsina 67.7 cm, Remarka 84.0 cm, Liseta 58.9 cm, Mondial 100.7 cm, Morene 79.8 cm, Novita 60.6 cm, Agria 93.7 cm, Resy 66.9 cm, Granola 61.4 cm, Concorde 73.9 cm, Yaylakızı 89.1 cm, Sarıkız 78.4 cm, Sultan 77.9 cm, Fienna 52.8 cm, Marabel 72.9 cm, Marfona 70.3 cm olarak bulmuşlardır.

Yılmaz (1999), Tokat koşullarında ikinci ürün patates tarımının yapılıp yapılamayacağını belirlemek amacıyla Resy, Granola, Yaylakızı ve İsola patates çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada, çeşitler arasında Yaylakızı yıl ve zaman ortalaması bakımından ortalama bitki boyu değeri olarak 74.6 cm ile

en uzun, Resy ise 45.3 cm ile en kısa boylu olduğu ve bu farklılıkların çeşitlerin genotipik farklılıklarından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Tuğay (1999), 1991 ve 1992 yıllarında Tokat-Kazova, Niksar Ovası ve Sivas aşağı Yıldızlı'da 15 farklı patates çeşidi üzerinde yaptıkları bir araştırmada çeşitlere göre ortalama bitki boyları; 79007.6 çeşidinde 67.4 cm, 81016.1 çeşidinde 84.7 cm, 82034.1 çeşidinde 73.2 cm, 82109.7 çeşidinde 68.6 cm, Marfona 78.7 cm, İlona 74.7 cm, İsola 80.0 cm, Ausonia 64.3 cm, Agria 83.3 cm, Concorde 73.3 cm, Resy 68.3 cm, Yaylakızı 90.5 cm, Sarıkız 74.5 cm, Sultan 77.0 cm ve Granola 71.2 cm olarak bulmuşlardır.

Yukarıdaki araştırmacılar ile bu çalışmada belirlenen bitki boyları birlikte değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen bitki boyları, Yılmaz ve ark. (2003), Yılmaz ve ark. (1996) ve Yılmaz ve Tuğay'ın (1999)'da yaptıkları araştırmalarla benzerlik göstermiştir. Ancak, Kara ve ark. (2004) ve Yılmaz'ın (1999)'da yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri bitki boyu değerleriyle kıyaslandığında çalışmada bulunan bitki boyu değerleri yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın, kullanılan patates çeşidinden ve özellikle vejetatif gelişime döneminde düşen yağışların, toprakta yeterli nem düzeylerini oluşturmasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.5. Su-Verim İlişkisi Sonuçları

4.5.1. Toplam ve Bireysel Büyüme Dönemleri için Su-Verim İlişkileri

2004 ve 2005 yıllarında her bir deneme konusundan elde edilen ortalama verimler Çizelge 4.54. ve 4.55'de verilmiş ve her iki yılda da vejetatif gelişme (I.), yumru oluşumu (II.), yumru gelişimi (III.) ve olgunlaşma (IV.) dönemleri için elde edilen su-verim ilişkisi parametreleri, Çizelge 4.56 - 4.57'de gösterilmiştir. Ayrıca deneme yıllarında konuların su tüketimlerine karşılık bitki verimleri birlikte değerlendirilerek, mevsimlik su tüketim fonksiyonları elde edilmiş ve Şekil 4.45 ve 4.46'da gösterilmiştir.

Su-verim ilişkisi faktörünün (k_y) bulunması için oransal su tüketimi eksilişleri ile oransal verim azalışları arasındaki ilişkiler hesaplanmıştır. Bu

amaçla, Şekil 4.45 ve 4.46'da verilen doğrusal ilişki denklemleri kullanılarak maksimum su tüketimlerine karşı düzeltilmiş maksimum verim değerleri bulunmuştur. Düzeltilmiş maksimum verim değerleri ile maksimum su tüketimi değerleri kullanılarak oransal verim ve su tüketim eksilişleri hesaplanmıştır. Böylece, oransal verim azalması ve oransal bitki su tüketimi eksilişine ilişkin boyutsuz parametreler bulunmuştur. Bulunan bu parametreler arasındaki ilişkiler, değiştirilmiş Stewart eşitliği kullanılarak belirlenmiştir (Doorenbos ve Kassam 1977).

Tüm büyüme mevsimi için bulunan su-verim ilişkisi eşitliği ve su verim ilişkisi faktörü (k_y), aşağıda verilmiştir:

$$[1 - (Y_a / Y_m)] = 0.8507 [1 - (E_{Ta} / E_{Tm})] ; r = 0.9508$$

Eşitlikte verilen doğrunun eğimi su-verim ilişkisi faktörü, $k_y = 0.851$ olarak belirlenmiş ve Şekil 4.47' de gösterilmiştir. Araştırma sonucu bulunan $k_y=0.851$ değerinin 1'e yakın olması, patates bitkisinin topraktaki nem eksikliğine duyarlı olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.54. 2004 Yılı Verim Ortalamaları

Konular	Dekara Verim	Yumru Çapı	Yumru Ağırlığı	Yumru Boyu	Yum.Kur Mad.Or.	Yum.Niş. Oranı	Bit.Baş. Yumru	Bit.Baş. Anasap	Kabuk Oranı	Paz.Yum Oranı	Bitki Çıkış Oranı	Bitki Boyu (1)	Bitki Boyu (2)	Bitki Boyu (3)	Bitki Boyu (4)
S(TTTT)	3228.6	6.8	179.6	7.5	16.0	11.6	7.3	6.0	7.1	89.5	97.0	45.9	63.8	67.4	71.5
S(TTTK)	3193.4	6.7	176.3	7.4	14.1	10.0	7.2	5.9	6.9	88.5	96.0	45.0	62.7	66.2	70.2
S(TTKT)	2838.2	6.0	158.5	6.7	15.5	16.2	6.5	5.2	5.7	80.0	87.4	40.0	58.1	60.6	63.5
S(TTKK)	2767.8	5.7	155.7	6.6	20.4	18.4	6.2	5.1	5.6	78.0	85.6	39.9	54.4	57.6	62.5
S(TKTT)	3140.5	6.6	174.1	7.3	15.1	13.1	7.1	5.8	6.8	87.0	94.0	44.5	61.9	65.3	69.3
S(TKTK)	3081.9	6.5	172.2	7.2	20.2	18.0	7.0	5.7	6.6	86.0	93.0	43.8	61.1	64.6	68.3
S(TKKT)	2145.6	5.0	130.9	5.9	20.2	18.0	3.8	4.3	4.3	69.0	77.8	32.0	48.6	48.6	54.2
S(TKKK)	1969.4	4.6	118.8	5.7	20.8	19.1	5.3	4.1	4.0	65.0	70.7	28.6	41.5	42.9	47.5
S(KTTT)	3134.7	6.6	174.8	7.3	13.4	10.2	7.1	5.8	6.8	87.5	95.0	44.3	62.1	65.4	69.5
S(KTTK)	3061.3	6.4	170.6	7.1	18.7	15.6	6.9	5.6	6.4	85.5	92.0	43.4	60.7	64.0	67.9
S(KTKT)	2720.9	5.6	150.8	6.5	16.1	11.9	6.1	5.0	5.4	76.0	84.2	37.6	53.7	55.7	60.9
S(KTKK)	2562.3	5.3	140.5	6.2	20.0	17.6	5.8	4.7	4.8	72.3	81.1	35.2	50.9	52.9	57.6
S(KKTT)	2835.3	6.0	163.6	6.8	17.8	14.3	6.6	5.3	6.0	81.0	87.7	41.1	58.0	60.8	63.9
S(KKTK)	2917.5	6.1	165.8	6.9	19.8	17.1	6.7	5.4	6.2	82.0	90.3	42.2	57.8	61.8	65.4
S(KKKT)	1975.3	4.8	127.5	5.8	18.7	15.3	5.4	4.2	4.2	67.0	73.6	30.4	44.2	45.6	51.8
S(KKKK)	2016.4	4.4	116.9	5.6	17.3	14.0	5.0	3.7	3.2	59.5	63.9	26.8	37.7	39.8	44.0

Çizelge 4.55. 2005 Yılı Verim Ortalamaları

Konular	Dekara Verim	Yumu Çapı	Yumru Ağırl.	Yumru Boyu	Kuru Mad.Or.	Yum. Niş.Or.	Bitki Baş.Yum	Biti Baş. Ana Sap.	Kabuk Oranı	Pazar. Yum. Or.	Bitki Çıkış Oranı	Bitki Boyu (1)	Bitki Boyu (2)	Bitki Boyu (3)	Bitki Boyu (4)
S(TTTT)	5000.0	7.1	185.9	8.1	23.4	16.1	6.7	7.7	7.5	94.0	95.7	46.1	60.5	64.0	70.5
S(TTTK)	4935.7	7.0	183.3	8.0	20.9	14.5	6.6	7.6	7.2	92.8	94.5	45.5	59.5	63.0	69.6
S(TTKT)	4107.1	5.8	156.2	6.8	23.1	19.2	5.5	6.6	4.7	81.1	81.6	37.8	52.9	55.8	60.5
S(TTKK)	4178.6	5.8	157.9	6.9	28.5	25.7	5.6	6.5	4.9	82.8	83.1	39.5	51.8	55.5	59.2
S(TKTT)	4642.9	6.6	175.0	7.6	22.9	17.7	6.2	7.2	6.3	89.2	90.3	42.8	56.7	60.3	66.2
S(TKTK)	4396.4	6.3	165.9	7.3	27.6	24.4	5.9	6.9	5.6	85.0	85.8	40.7	55.0	58.2	62.5
S(TKKT)	3589.3	5.3	145.9	6.6	26.8	23.2	4.9	6.0	2.7	77.4	78.7	34.5	47.1	50.4	55.6
S(TKKK)	3346.4	5.3	140.6	6.5	29.0	26.6	4.7	5.7	3.0	74.8	76.2	33.6	43.5	46.6	54.4
S(KTTT)	4775.0	6.8	179.8	7.8	19.7	12.0	6.4	7.4	6.8	91.1	92.6	44.1	58.2	61.7	67.8
S(KTTK)	4692.9	6.6	173.8	7.6	25.6	20.3	6.3	7.3	6.5	89.3	90.7	43.5	57.5	61.1	66.4
S(KTKT)	3860.7	5.3	144.6	6.5	23.6	16.5	5.2	6.1	3.8	79.3	79.0	36.0	48.4	50.9	54.5
S(KTKK)	3967.9	5.4	146.2	6.7	25.7	22.6	5.3	6.2	4.5	78.0	79.4	35.6	47.7	51.7	57.1
S(KKTT)	4278.6	6.2	164.5	7.2	24.0	16.6	5.9	6.8	5.2	85.0	85.0	40.8	54.6	57.6	61.9
S(KKTK)	4092.9	6.0	157.9	7.0	23.1	20.9	5.7	6.5	4.8	83.5	83.3	39.8	52.8	56.5	60.5
S(KKKT)	3310.7	5.2	141.5	6.5	22.8	20.8	4.8	5.9	3.8	75.8	77.8	33.2	43.2	49.1	53.4
S(KKKK)	3042.9	4.7	130.5	6.1	25.0	13.5	4.1	5.1	3.0	70.5	71.9	30.8	39.8	40.7	48.2

Çizelge 4.56. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

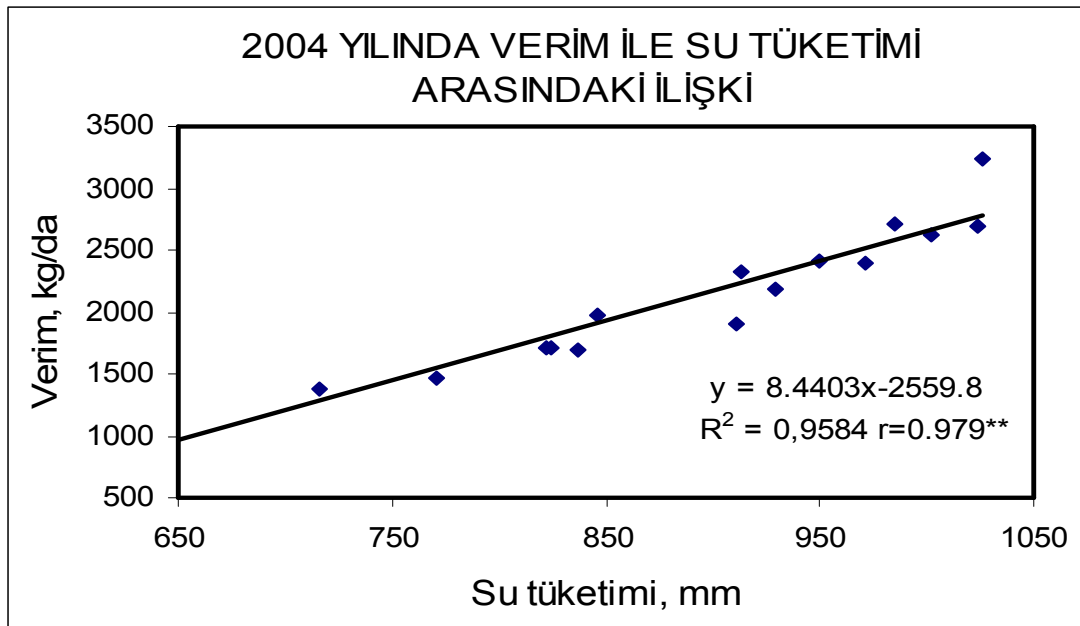
Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	3228.6	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	3193.4	0.934	0.989	0.066	0.011	0.166
S(TTKT)	648.3	2838.2	0.783	0.879	0.217	0.121	0.556
S(TTKK)	625.6	2767.8	0.823	0.857	0.177	0.143	0.808
S(TKTT)	671.4	3140.5	0.922	0.973	0.078	0.027	0.350
S(TKTK)	648.0	3081.9	0.924	0.955	0.076	0.045	0.600
S(TKKT)	570.2	2145.6	0.743	0.665	0.257	0.335	1.304
S(TK KK)	546.7	1969.4	0.745	0.610	0.255	0.39	1.531
S(KTTT)	680.1	3134.7	0.909	0.971	0.091	0.029	0.318
S(KTTK)	668.5	3061.3	0.800	0.948	0.120	0.052	0.432
S(KTKT)	621.7	2720.9	0.816	0.843	0.184	0.157	0.853
S(KTKK)	588.2	2562.3	0.778	0.794	0.222	0.206	0.930
S(KKTT)	634.4	2835.3	0.840	0.878	0.160	0.122	0.763
S(KKTK)	635.5	2917.5	0.878	0.904	0.122	0.096	0.793
S(KKKT)	550.4	1975.3	0.739	0.612	0.261	0.388	1.487
S(KKKK)	534.7	2016.4	0.765	0.625	0.235	0.375	1.596

Çizelge 4.57. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

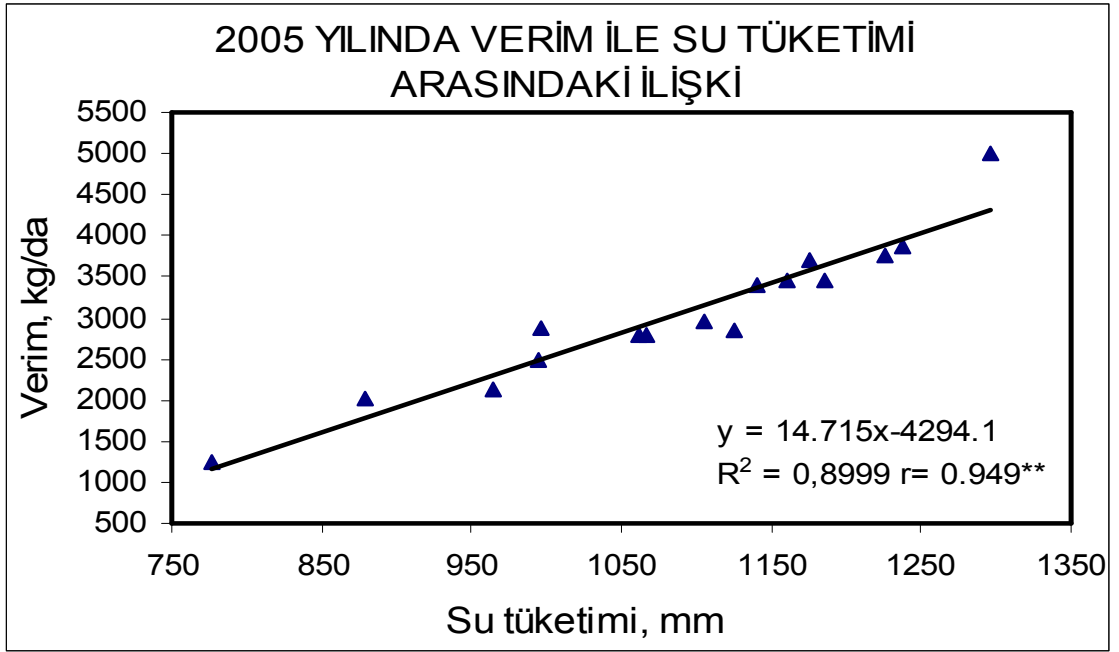
Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	5000.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	4935.7	0.946	0.989	0.054	0.013	0.239
S(TTKT)	581.9	4107.1	0.685	0.879	0.315	0.179	0.567
S(TTKK)	572.3	4178.6	0.800	0.857	0.200	0.164	0.823
S(TKTT)	590.8	4642.9	0.811	0.973	0.189	0.071	0.378
S(TKTK)	582.6	4396.4	0.810	0.955	0.190	0.121	0.635
S(TKKT)	553.7	3589.3	0.785	0.665	0.215	0.282	1.315
S(TKKK)	541.2	3346.4	0.795	0.610	0.205	0.331	1.613
S(KTTT)	603.5	4775.0	0.879	0.971	0.121	0.045	0.372
S(KTTK)	588.7	4692.9	0.870	0.948	0.130	0.061	0.473
S(KTKT)	565.3	3860.7	0.741	0.843	0.259	0.228	0.881
S(KTKK)	557.7	3967.9	0.786	0.794	0.214	0.206	0.964
S(KKTT)	575.6	4278.6	0.814	0.878	0.186	0.144	0.777
S(KKTK)	566.5	4092.9	0.789	0.904	0.211	0.181	0.859
S(KKKT)	519.9	3310.7	0.779	0.612	0.221	0.338	1.526
S(KKKK)	489.4	3042.9	0.757	0.625	0.243	0.391	1.612

Denemenin her iki yılında elde edilen k_y değerlerine göre, topraktaki nem eksikliğine en duyarlı dönem yumru gelişimi (III. dönem) dönemi olmuş ($k_y = 0.56$ ve 0.57) (ortalama $k_y=0.57$), bunu yumru oluşumu (II. dönem) dönemi ($k_y = 0.38$ ve 0.35) (ortalama $k_y=0.37$) izlemiştir. Vejetatif gelişme (I. dönem) dönemi ($k_y = 0.37$ ve 0.32) (ortalama $k_y=0.35$) topraktaki nem eksikliğine üçüncü sırada duyarlılık gösterirken, topraktaki nem eksikliğine en dayanıklı dönem olgunlaşma (IV. dönem) dönemi ($k_y = 0.24$ ve 0.17) (ortalama $k_y=0.21$) olmuştur. Tüm mevsim boyunca su-verim ilişkisi faktörü ($k_y = 0.85$) olarak bulunmuştur.

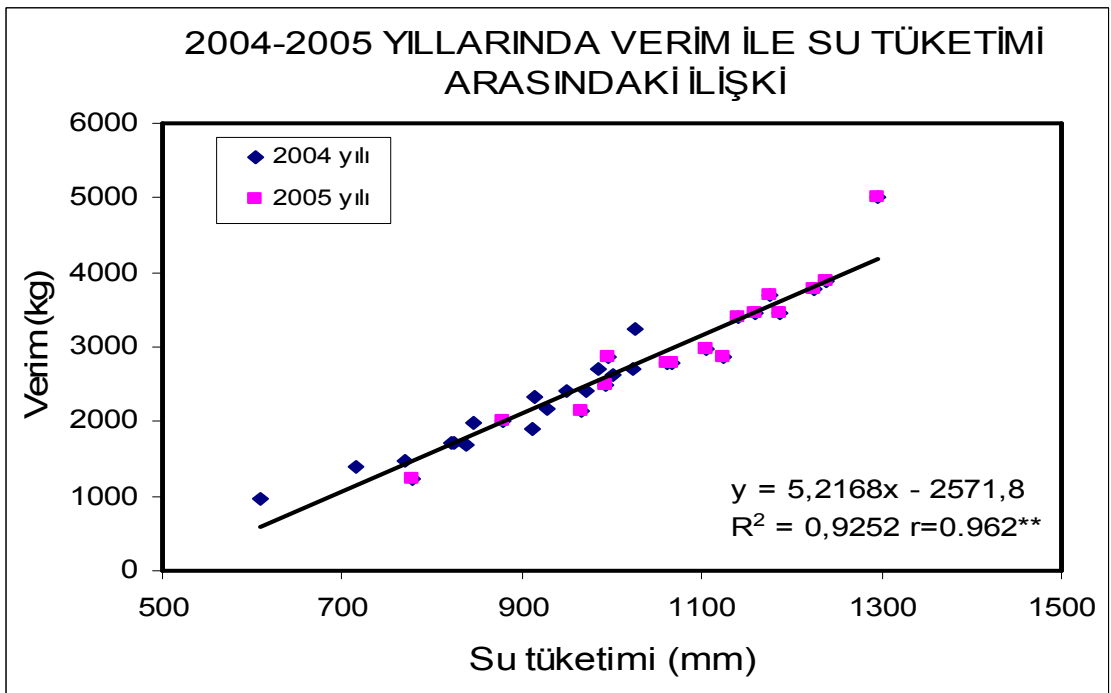
Patates için su-verim ilişkisi faktörü (k_y) değerleri Doorenbos ve Kassam (1988) tarafından tüm büyüme mevsiminde 1.10, erken vejetatif gelişme döneminde 0.45, yumru oluşumu döneminde 0.80, yumru gelişimi döneminde 0.70 ve olgunlaşma döneminde 0.20 olarak verilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen değerler ile Doorenbos ve Kassam'da (1988) verilen değerlerin altında gözükmetedir. Bu bitkinin farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştirilmesine, patates çeşidine, toplam gelişme ve bireysel gelişme dönemlerinin uzunluğuna ve farklı gelişme dönemlerinde farklı miktarlarda sulama suyu (kısıntılı ve tam sulama) uygulanmasına bağlanabilir.



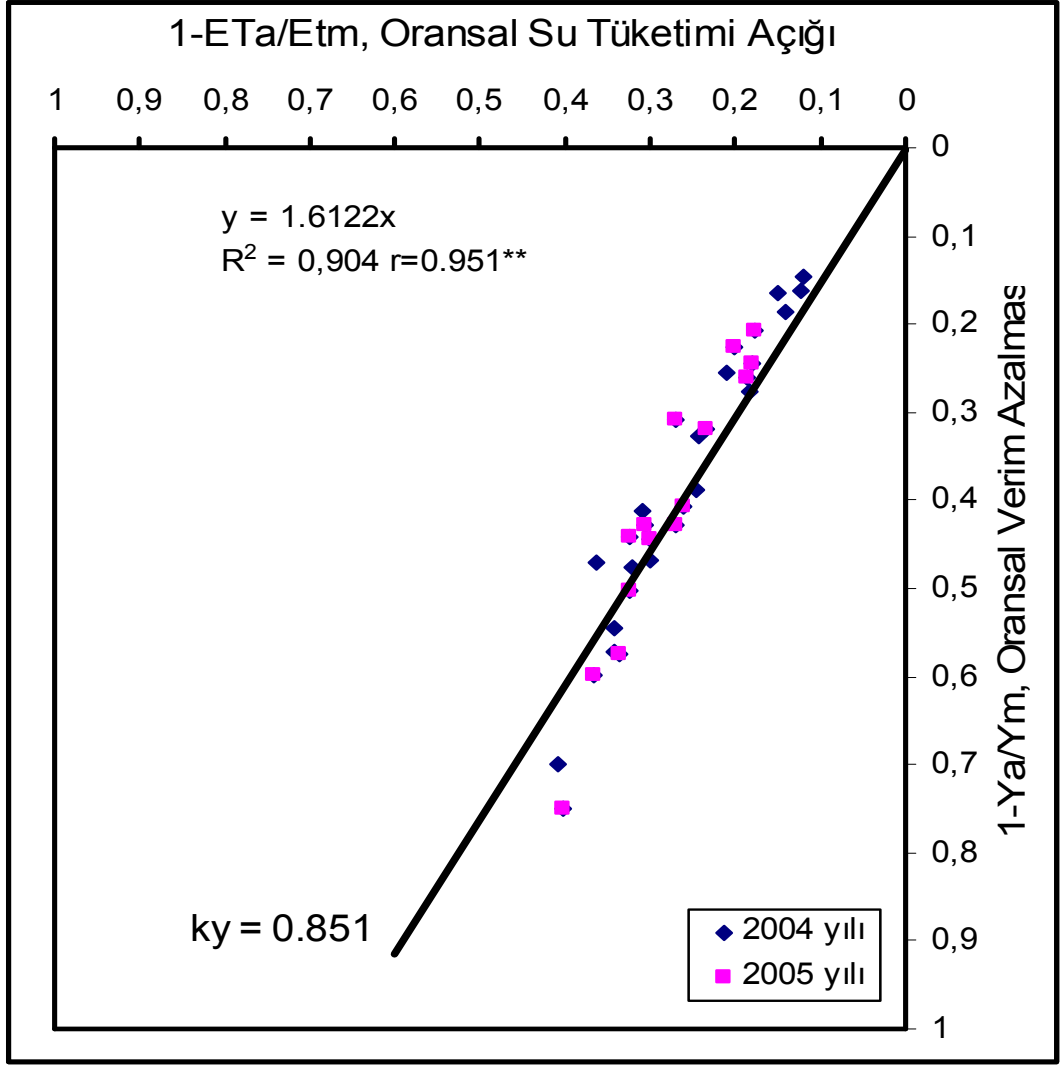
Şekil 4.45. 2004 Yılında Verim İle Su Tüketimi Arasındaki İlişki



Şekil 4.45. (Devamı) 2005 Yılında Verim İle Su Tüketimi Arasındaki İlişki



Şekil 4.46. Deneme Yıllarının (2004-2005 Yılları) Birleştirilmiş Verim Değerleri İle Su Tüketimi Arasındaki İlişkiler



Şekil 4.47. Mevsimlik Su Tüketimi Açığına Karşılık Oransal Verim Azalması

KAYNAKLAR

- ADAMS, S.S. and W.R. STEVENSON. 1990. Water Management, Disease Development and Potato Production. Am. Potato J. 67:3-11.
- ANONİM. 1998. Patates Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Niğde Patates Üretme İstasyonu, Niğde. 37 s.
- ANONİM 1999. <http://www.patates.gov.tr/programs.asp>. Erişim Tarihi: 17.07.2005. Konu: Yumrulu Bitkiler : Patates.
- ANONİM 2000. <http://www.patates.gov.tr/pages.asp>. Erişim Tarihi: 09.03.2005. Patates Bitkisi.
- ANONİM 2000a. <http://www.patates.gov.tr/pages.asp> Erişim Tarihi: 10.03.2005 Patates.
- ANONİM. 2001a. IIIV. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Tahıl ve Baklagil Alt Komisyonu Raporu, s. 56-82.
- ANONİM. 2001b. DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yay. No: 2354. Ankara. S 37-45.
- ANONİM. 2002. <http://www..bolpat.com.tr/pat.bes.asp>. Erişim Tarihi: 12.06.2005. Konu: Patatesin Besin Değeri.
- ANONİM. 2002a. <http://www.tarim.gov.tr/bitkisel/patates>. Erişim Tarihi: 17.04.2004. Konu: Patates Üretimi.
- ANONİM. 2003. Patates. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları. Ankara. Mart 2003 s:2 n: 8, <http://www.tagem.gov.tr> Erişim Tarihi 2004. Konu : Patates Yetiştiriciliği.
- ANONİM. 2003a. <http://www.bahce.biz/bitki/sebze/patates.htm> Erişim Tarihi: 26.12.2004. Konu: Patates Tarımı.
- ANONİM. 2004a. http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp, Erişim Tarihi: 23.10.2005. Konu: Word Statistics.
- ANONİM. 2004b. İknalardan Günümüze Patates. Cine-tarım Dergisi. Ankara. <http://www.cine-tarim.com.tr>. Erişim Tarihi : 08.09.2005.
- ANONİM. 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Ankara. <http://www.die.gov.tr>. Erişim Tarihi: 06.07.2006. Üretim İstatistikleri.
- ANONİM. 2005a. Bursa-Yenişehir Meteoroloji İstasyonu Yıllık Raporu, Bursa.

- ANONİM. 2005b. <http://www.fao.org./statistics/potatoes> Erişim Tarihi:13.10. 2006
Konu: Word Statistics.
- ANONİM. 2006. <http://www.patates.gov.tr/programs.asp> Erişim Tarihi: 17.10.
2006. Konu: Patates Üretimi.
- ANONİM. 2006a. <http://www.fao.org./statistics/potatoes> Erişim Tarihi:
03.12.2006. Word Statistics.
- ARIOĞLU, H.H. 1986. Çukurova Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Farklı Kökenli Patates Çeşitlerinin Verim Ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Adana. DOĞA, Tr.Tar.Or.D., 10(2):141-148.
- ARIOĞLU, H.H. ve M.E. ÇALIŞKAN. 1999. Akdeniz Sahil Bölgesinde Turfanda Patates Yetiştirebilme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Patates Kongresi, 28-30 Haziran, Erzurum, s. 220-226.
- ASFARY, A.F., A. WİLD, and P.M. HARRİS. 1983. Growth, Mineral Nutrition and Water Use by Potato Crops. Journal of Agricultural Science, Cambridge 100, 87-101.
- ATAKİŞİ, İ.K., O. GENCER, K. İLİSULU. 1977. Çukurova Bölgesinde Turfanda Patates Yetiştirilmesi Üzerinde Bazı Araştırmalar. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Yıllığı. 8 (2) :107-115.
- AYYILDIZ, M. 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 879, Ankara. 113 s.
- BARTOSZUK, W. 1987. Decrease in Potato Yield Resulting from Water Deficit During the Growing Season. Potato Abstr. 15 (1) (Abstract No.194).
- BAYRAKTAR, K. 1981. Sebze Yetiştirme. Cilt II. (Kültür Sebzeleri) E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:169, Bornova-İzmir. 244 s.
- BENAMI, A. and A. OFEN. 1984. Irrigation Engineering. Sprinkler, Trickle, Surface Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices. Faculty of Agricultural Engineering Technion-Israel Institute of Technology. 257 p.
- BEUKEMA, H.P. and D.E. VANDER ZAAG. 1990. Introduction to Potato Production. Pudoc Wageningen. 208 p.
- BRADLEY, G.A. and A.J. PRATT. 1955. The Effect of different Combinations of Soil Moisture and nitrogen levels on Early Plant Development and Tuber Set of The Potato. Am. Potato J. 32: 254-258.

- BURTON, W.G. 1981. Challenge for Stres Physiology in Potato. Am. Pot. J. 58, 3-14.
- CARLSON, R.E., N.N. MOMEN, O. ARJMAND and R.H. SHAW. 1979. Leaf Conductance and Leaf Water Potential Relationships for Two Soybean Cultivars Grown Under Controlled Irrigation. Agron. J. 71: 321-325
- CEMEROĞLU, B., J. ACAR. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No:6 Ankara. 512 s.
- CESAR, K., K.B.A. BODLAENDER, C. HUNİCKEN, L. ROER, M. UMAERUS. 1978. Physiological Changes of the Potato by Planting Under Different Ecological Conditions. 7th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, 26 June-1 July, Warsaw, Poland, s. 51-54.
- CHAUDRY, M.S., I. A. KHAN, A. MASOOD, M.A. BUTT. 1995. Effect of Different Dates of Harvesting on the Qualitative Characters of Four Potato Varieties. Pakistan Agricultural Research Council, Pak-Swiss Potato Development Project. Proceeding of National Seminar Held at NARC, Islamabad, 23-25 April 1995. Islamabad PSPDP/PARC, p.284-290.
- CHONHENCHOB, V., J. N. CASH, N.K. SINHA. 1996. Investigation on the Nonenzymatic Browning in Potato Chips Based on a Model System Utilizing Selected Amino Acids and Sugars. IFT Annual Meeting Book Abstracts.p.92.
- ÇALIŞKAN, C.F. 1979. Değişik Olumlu Bazı Patates Çeşitlerinin Foto periyodik-Termik Davranışları. Türkiye 1. Patates Kongresi Tebliğleri. Ank. Ün. Ziraat Fak. Yayınları.s.57-68.
- ÇELİK, H., H. FENERCİOĞLU. 2004. Çukurova Bölgesinde Denemeye Alınan Bazı Patates Çeşitlerinin Cips Üretimine Uygunluğu. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana. 112 s.
- ÇETİN, Ö. 2003. Toprak-Su İlişkileri ve Toprak Suyu Ölçümleri Yöntemleri. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:258/25, s.55-70.
- DİDİN, M. 1999. Nevşehir-Niğde Yöresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Cips İşlemeye Uygunluklarının ve Depolamanın Cips Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana. 244 s.

- DOORENBOS, J. and W.O. PRUITT. 1977. Crop Water Requirements. FAO Irrig. Drain Paper 24, Rome ment of Potato Plants. Agronomy Journal. Vol:58.169-171.1966.
- DOORENBOS, J. and A.H. KASSAM. 1979. Yield Response to water. FAO irrigation and Drainage Paper, No.33. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 193 pp.
- DOORENBOS J. and A.H. KASSAM. 1988. Yield Response to Water. FAO Irrig. Drain Paper 33, Rome. Season. Potato. Abstr.15(1) (Abstract No194).
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. Bilimsel Araştırmada İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ankara Üniv. İzmir. 180 s.
- ELÇİ, Ş. 1994. Tarla Bitkileri Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara. 154 s.
- ELDREDGE, E.P., C.C. SHOCK and T.D. STIEBER. 1992. Plot Sprinklers for Irrigation Research.Agron. J.84, 1081-1084.
- EPSTEİN. E. 1966. Effect of Soil Temperature at Different Growth Stage on Growth and Development of potato plants. Agronomy Journal Vol: 58. 169-171.
- ER, C., S. URANBEY, D. BAŞALMA ve Y. DOĞANAY. 1999. Nevşehir-Niğde Yöresinde Patates Tarımında Azotlu Gübre Kullanımı ile Verim ve Kalite İlişkileri. 2. Ulusal Kongresi, 28–30 Haziran, Erzurum. s. 54-60
- ERTAN, Ü. 1980. Adapazarı ve Çevresinde Tarımı Yapan Önemli Patates Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar.TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Gurubu, Proje No. TOAG-281.Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova. 280 s,
- FABEIRO, C., F. MARTÍN DE SANTA OLALLA and J.A. DE JUAN. 2001. Yield and Size of Deficit Irrigated Potatoes. Agric. Water Manage. 48, 255–256.
- FERREIRA, T.C. and M.K.V. CARR. 2002. Responses of Potatoes (Solanum Tuberosum L.) to Irrigation and Nitrogen in a Hot, Dry Climate. I. water use. Field Crps Res. 78, 51-64.
- FOTİ, S., G. MAUROMÍCALE and A. LERNA. 1995. Influence of Irrigation Levels on Growth and Yield of Potato CV. Spunta. Potato Res.38, 307-318.

- FOTİ, S., 1999. Early Potatoes in Italy with Particular Reference to Sicily. *Potato Research*, 42:229-240.
- FRUSCIANTE, L., A. BARONE, D. CARPUTO and P. RANALLİ, 1999. Breeding and Physiological Aspects of Potato Cultivation in the Mediternean Region, *Potato Research*, 42:265-277.
- GENÇOĞLAN, C. 1996. Mısır Bitkisinin Su-Verim İlişkileri, Kök Dağılımı ile Bitki Su Stresi İndeksinin Belirlenmesi ve CERES-Maize Bitki Büyüme Modelinin Yöreğe Uyumluluğunun İrdelenmesi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana. 220 s.
- GENÇOĞLAN, S., C.GENÇOĞLAN, K. UÇAN ve R. MERAL. 2005. Su Tüketimi, Verim ve Su Kullanım Randımanı Arasındaki İlişkiyi Su Üretim Fonksiyonu Marjinal Analizinden Yararlanılarak Belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa. s.1080-1085.
- GİRGİN, İ., C. ER, T. AKÜZÜM, N. ARSLAN ve S. KODAL. 1989. Ankara Ekolojisinde Sulamanın Patatesin Verimine Etkisi. TOAG-598 Kesin Sonuç Raporu, TÜBİTAK-Ankara. 17/2 s.
- GİRGİN.İ., C. ER , T. AKÜZÜM, N. ARSLAN ve S. KODAL. 1990. Ankara ekolojisinde sulamanın patates verimine etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Orman. Der.*14.2.98–106.
- GOULD, W., J.M. PISARCZYK, E.C. WITTMAYER. 1982. Evaluation of Potato Cultivars for Storage and Chipping, *OARDS Rec. Circ No.271:28-32, USA.* p. 123-131.
- GUITJENS, J.C. 1982. Models of Alfaalfa Yield and Evapotranspiration. *ASCE.Vol. 108. No. IR3.* p. 212-222.
- GÜNEL, E. 1976. Erzurum Ekolojik Şartlarında Farklı Dikim ve Hasat Zamanlarının Patates Verimine, Bazı Agronomik ve Teknolojik Karakterlerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Doçentlik Tezi, Basılmamış). 24 s.
- GÜNAY, A. 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt IV. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara. 249 s.

- HANG, A.N. and D.E. MILLER. 1986. Yield and Physiological Responses of Potatoes to deficit , High Frequency Sprinkler Irrigation. *Agronomy Journal* 78: 436-440.
- HARADA, T., H. TIRTOHUSODO, T. PAULUS. 1985. Influence of the Composition of Potatoes on Their Cooking Kinetics. *Journal of Food Science, USA.* 50(4):463 – 468.
- HASSAN, A.A., A.A. SARKAR, M.H. ALI, and N.N. KARIM. 2002. Agricultural Engineering Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture, P.O. Box 4, Mymensingh, Bangladesh.
- HAVERKORT, A.J., M. VAN DE WAART and K.B.A. BODLAENDER. 1990. Interrelationships of the Number of Initial Sprouts, Stem, Stolons and Tuber Per Potato Plant. *Potato Res.* 33, 269–274.
- HEXAM L.K. and H. HEADY. 1978. A User-Orientated Model of the Soil Water Balance in Wheat. *Models in Wheat Agronomy. Wheat Growth and Modelling.* Vol:86(27), p. 293-307.
- HIDE, G.A. 1987. Effect of irrigation and Seed Tuber Size on Yield and Infestation of Potatoes from Commercial and Heathier Seed Stock. *Potato Research.* 30. 637–649.
- HIZALAN, E. ve H. ÜNAL. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizleri A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 278 s.
- HORTON, D. 1987. Potatoes , Production, Marketing and Programs for Developing Countries. Westview Press, Boulder, USA. 244 p.
- HOWELL, T.A. and J.T. MUSICK. 1984. Relationship of Dry Matter Production of Field Crops to Water Consumptions. *Proc. Int. Con. On Crop Water Requirements*, p.11-14.
- HOWELL, T.A., A. YAZAR, A.D. SCHNEIDER, D.A. DUSEK, K.S. COPELAND. 1995. Yield and Water Use Efficiency of Corn in Response to LEPA Irrigation. *Transaction of ASAE*, Vol. 38 (6) 1737–1747.
- HUME, A.C. 1970. *The Biochemistry of Fruits and Their Products.* Vol. 1, Acedemie Pres, London and Newyork. p.620.
- İNCEKARA, F. 1973. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt 3, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 101. Bornova. s 32.

- ISLAM, T., H. SARKER, J. ALAM and H. RASHID. 1990. Water Use and Yield Relationships of Irrigated Potato. *Agric Water Mgt.* 18:173-179.
- ISLAND, E. 2002. Hasat Dergisi, Mart 2003 kaynaklıdır.
- IQBAL, M.M., S.M. SHAH, W. MOHAMMAD and H. NAWAZ. 1999. Field of Potato Subjected to Water Stres at Different Growth Stages. In: Kirda, C., Moutonnet, P., Hera, C., Nielsen, D.R. (Eds.) *Crop Yield Response to Deficit Irrigation*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp.213-223.
- JAMES, D.W., R.J. HANKS, J.J. JURINAK. 1982. *Modern Irrigated Soils*. John Wiley and Sons, Inc. USA. 235 p.
- JAMIESON, P.D. 1987. Irrigation Response of Potatoes. *Field Crop Abstract*, Vol:40, No: 7. 4568.
- JENSEN, L.C., C. SHOCK, T. STIEBER and E.P. ELDREDGE. 1988. Comparison of Sprinkler and Furrow Irrigation on Russet Burbank Potato Stem-end Fry Color. *American Pot. J. (Abstract)* 65, 8, 485.
- KARA, K., E. GÜNEL ve E. ORAL. 1986. Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu. *Atatürk Üniver. Ziraat Fak. Dergisi*, 17 (1-4):53-67.
- KARA, K., E. ORAL, E. GÜNEL. 1987. Ön Sürgünlendirme ve Uygulamalarının Patates Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum. 18 s: 1-4.
- KARA, K. 1995. Değişik Sürelerde Depolanan Patates Çeşitlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Erzurum. 22 s.
- KARA, K., Z. KAVURMACI, E. ÖZTÜRK, T. POLAT. 2004. Farklı Ön-Sürgünlendirme Tarihlerinin Dikim Metotlarının Patates Yumru Verimi Üzerine Etkisi. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Erzurum. 19 s.
- KARADOĞAN, T. 1990. Farklı Gelişme Dönemlerinde Değişik Şekillerde Sulama ve Su Kesme Zamanlarının Patatesin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri (Doktora Tezi) *A.Ü. Ziraat Fakültesi*, Erzurum. 198 s.
- KARADOĞAN, T., K. ARPACIOĞLU, H. ÖZER. 1997. Bazı Patates Çeşitlerinin Üretim Gayesine Göre Uygun Hasat Zamanlarının Belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, s. 295-299.

KARAFYLİDİS, D.I., N. STAVROPOULOS, D. GEORGAKİS. 1996. The Effect of water stres on the yielding capacity of potato crops and subsequent performance of seed tubers.potato Res.39,153-163.

KASHYAP, P.S. and P.K. PANDA 2001. Effect of Irrigation Ssheduling on Potato Crop Parameters Under Water Stressed Conditions. Department of Agricultural and Food Engineering, Indian İnstitute of Technology, Kharagpur 721302, West Bangal, India. s.223-227.

KAYA, S. Ve M.C. ADIGÜZEL. 1999. Erzurum Ovası Koşullarında Patates Sulama Programının Cropwat Bilgisayar Programıyla Belirlenmesi. II. Ulusal Patates Kongresi Bildirileri Kitabı: 142-152. 28-29 Haziran, Erzurum. s. 12-14.

KHALAK, A. and A.S. KUMARASWAMY. 1996. Water Use Efficiency and Nutrient Up Take in Potato Mysore Journal of Agricultural Science 30. (1) 39-42.

KİDOKORO, I., Y. YANEYOMA. 1990. Studies on The Wide Use of the Vegetable Transplanter 2 on Potatoes and Taro. Bul. Agric. Res. Ins. Kanagawa-Prefecture, 132:25-33.

KİNG, B.A. and J.C. STARK. 1987. Potato Irrigation Managment, Bul.789 Cooperative Extension System. College of Agriculture Aberdeen, University of Aberdeen, 16 pp.

KİNG, B.A. and J.C. STARK. 1997. Potato Irrigation Management, Bul. 789. Cooperative Extension System. College of Agriculture Idaho, Universty of Idaho 16pp.

KİNG, B., J. STARK and S. LOVE. 2003. Potato Production with Limited Water Supplies. Presented at the İdaho Potato Conference on January 22, 2003.

KİRDA, C and R. KANBER. 1999. Water, No Longer a Plentiful Resource, Should be Used Sparingly, Irrigated Agriculture. In: C. Kirda, P, Moutonnet, C.Hera and D.r. Nielsen , eds. Crop Yield Response to Deficit Irrigation, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

KİRDA, C, R. KANBER ve K. TULUCU. 1999a. Yield Response of Cotton, Maize, Soybean, Sugar Beet, Sunflower and Wheat to Deficit Irrigation. In : C.Kirda, P. Moutonnet, C. Hera & D.R. Nielsen, 1999. Crop Yield Response to Deficit Irrigation, Dordrecht, the Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

- KİRDA, C. 2003. Deficit Irrigation Scheduling Based on Plant Growth Stages Showing Water Stres Tolerance. Ç.Ü. Ziraat Fak. Adana. p.123-129.
- KLEİNKOPF, G.E. 1982. Potato. P.287–305. In I.D.Teare and M.M. Peet (ed.) Crop Water Relations. John Willey and Sons, New York. 236 p.
- KLEİNKOPF, G.E. 1983. Potato.in: Teare J.D., Peet, M. M. (Eds)., Crop Water Relations. Wiley, Newyork, pp. 287–305.
- KÖKSAL, H., V. ÇENGEL ve Ö. ERTUNÇ. 1999. Niğde Bölgesinde Patates Sulu Tarımında Yaşanan Sorunlar 2.Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran, Erzurum, s.131-141.
- KÖKSAL, H., A.F. TARI, R. ÇAKIR, R. KANBER, M.ÜNLÜ. 2001. Su-Verim İlişkileri. Köy Hizmetleri Araştırma Ana Projesi (435-1). 87 s.
- KORUKÇU, A. ve R. KANBER. 1981. Su-Verim İlişkileri. Topraksu Araştırma Ana Projesi, Tarsus.s.49.
- KORUKÇU, A. ve O. YILDIRIM. 1999. Damla Sulama Sistemlerinin Projelenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara. 270 s.
- KUNKEL, R., J. GREGORY, A.M. BINKLEY. 1951. Mechanical Seperation of Potatoes into Spesific Gravity Groups Shows Promise fort he Potato Chips Industry. Am. Potato Journal, 28: 690-696.
- LARSEN, D.C. and G.M. MC MASTER. 1965. First Irrigation of Potatoes. Idaho Agricultural Experiment Station, Current information Series No.13.
- LARSEN, D.C. 1984. Simplifying Potato İrrigation Scheduling- The İdoha Program. Am. Potato J. 61: 215-227.
- LESCYNSKİ, D.B. and C.B. TANNER. 1976. Seasonal Variation in Root Distribution of Irrigated Field Grown Russet Burbank Potatoes. American Potato Journal, 53, 69-78.
- LISINSKA, G., W. LESZCZYNSKI. 1989. Potato Science and Technology. Elsevier Science Publishers, USA. LTD: ISBN 1-85166-307-X. 391s.
- MARTİN, D.L., E.C. STEGMAN, and E. FRERES. 1990. Irrigation Scheduling Principles. In: Hoffman, G.I.Howell, T.A., Solomon, K.H. (Eds) Management of Farm Irrigation Systems. ASAE Monograph, pp.155–372

- MİDMORE, D.J. 1990. Intercropping of the Potato in the Tropics. *Field Crop Research* 25:(1-2). 3-24,
- MOHAMEDALİ, G.H., 1989. The Performance of Several Dutch Potato Cultivars in the Arid Tropics of Northern Sudan. *Potato Research*, 32(4): 471-475.
- MOORBY, J. and F.L. MİLTHORPE. 1975. Potato. P. 225-257. In L. J. Evans (ed.) *Crop Physiology* Cambridge Univ. Pres, London. 33 s.
- MORALES, A. A., M.C. BOURNE, I. SHOMER. 1992. Cultivar, Specific Gravity and Location in Tuber Affect Puncture Force of Raw Potatoes. *Journal of Food Science* , 57(6): 1535 – 1539, USA.
- MOTES, J.E. and J.K. GREİG. 1970. Specific Gravity, Potato Chip Color and Tuber Mineral Content as Affected by Soil Moisture and Harvest Dates. *Am. Potato J.* 47: 413 -418.
- MUNNS, R. and C.J. PEARSON 1974. Effect of Water Deficit on Translocation of Carbohydrate in *Solanum Tuberosum* . *Aust. J. Plant Physiol.* 1: 529-537.
- NAGY, Z., E. LUCA and A. TURDEAN. 1995. Irrigation Rate and Water Consumption of the Potato Crop in the Cluj Area. *Field Crop Abstract*. Vol: 48, No:5, 3572
- NELSON, S.H. and K.E.H. HWANG. 1975. Water Usage by Potato Plants at Different Stages of Growth. *Am. Patato J.* 52: 331-339 velop.
- OPENA, G.B. and G.A. PORTER. 1999. Soil Management and Supplemental Irrigation Effects on Potato: 2. Root Growth. *Agronomy Journal*, 91426-431.
- ÖKTEM, A., M. ŞİMŞEK, A.G. ÖKTEM. 2003. Deficit Irrigation Effects on Sweet Corn with Drip Irrigation system in a Semi-Arid Region I. Water-Yield Relationship. *Agricultural Water Management*, 61, p. 63-74.
- ÖNDER, S., M.E. ÇALIŞKAN, D. ÖNDER. 2004. Different Irrigation Methods and Water Stres Effects on Potato Yield and Yield Components. *Agricultural Water Management* 73 (2005) 73-86.
- ÖZKAYA, H. ve B. KAHVECİ. 1990. Tahıl ve ürünleri Analiz Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara. 152 s.
- PARKER, C.J., M.K.V. CARR, N.J. JARVİS, M.T.B. EVANS and V.H. LEE. 1998. Effects of Subsoil Loosening and Irrigation on Soil Physical Propertie,

Root Distribution and Water Uptake of Potatoes. Soil and Tillage Research 13, 267-285.

RADTKE L. and R. RIECKMANN. 1990. Patates Entegre Mücadele Teknik Talimatı .Tagem Yayınları. s. 56-61.

ROBBİNS, J.S. and C.E. DOMİNGO. 1956. Potato Yield and Tuber Shope as Affected by Severe Soil Moisture Deficits and Plant Spacing. Agron. J.48.488–492.

ROE, M., R.M. FAULKES. 1991. Color Development in a Model System During Frying: Role of the İndividual Amino Acids and Sugar. Journal of Food Science, 56(6): 1711-1713.

ROWE, R.C. 1993. Potato Health Management: A Holistic Approach. Potato Health Management. Edited by Randall. C. Rowe. Chapter 1. The America Phytopayhological Society, Minnesota, USA. p.122-124.

SEVİM, Z. 1986. Erzurum Koşullarında Patatesin Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları No : 11, Erzurum. s. 21-40.

SHOCK, C.C. and E.B.G. FEİBERT. 2004. Deficit Irrigation of Potato.Malheur Experiment Station, Oregon State University. FAO.Org.

SÖNMEZ, N. ve M. AYYILDIZ. 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve İslahları A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No:229, Ankara. 167 s.

STALHAM, M.A. and E. ALLEN. 2001. Effect of Variety Irrigation Regime and Planting Date on Depth, Rate, Duration and Density of Root Growth in the Potato Crop. Journal of Agricultural Science. Cambridge 137, 251-270.

STEİWEEK, O. 1958. Irrigation of the Potato, Dotch Bandas Fr., 8:185-186

STEWART, J.I., R.M. HAGAN. 1976. Functions to Predict Effects of Crops Water Deficit. J. Irrig. Drain. Div. Am. Soc. Civ. Eng., 99, p. 421-439.

STEWART, J.I., R.H. CUENCA, W.O. PRUITT, R.M. HAGAN, J. TOSSO. 1977. Determination and Utilization of Water Production Functions for Principal California Crop W-67 Calif. Contrib. Proj. Rep. University of California. p.15-20.

STEYN, J. M., H.F. Du PLESSİS, P. FOURİE and P.S. HAMMES. 1998. Yield Response of Potato Genotypes to Different Soil Water Regimes in Contrasting Seasons of a Subtropical Climate. Potato Res. 41, 239–254.

- SUSNOCHİ, M. 1982. Growth and Yield Studies of Potatoes Developed in a Semi-arid Region, 1. Yield Response of Several Varieties Grown as a Double Crop. *Potato Research*, 25(1): 59-69.
- ŞAHTİYANCI, Ş. 1990. Tohumluk Patates Üretimi ve Patates Virüs Hastalıkları. Ziraî Karantina Müdürlüğü, Ankara. 123 s.
- ŞENOL, S., H.H. ARIOĞLU, 1991. Farklı Kökenli Patates Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Turfanda Olarak Yetiştirilebilme Olanakları. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2):97-110.
- TALBURT, W.F., O. SMİTH. 1986. *Potato Processing Fourth Edition an Avi Book*, Published by Van Nostrand Reinhold Company, New York. 3(1):101-110.
- TEARE, I.D., E.T., KANEMASU, W.L., POWERS, and H.S., JACOMS. 1975. water-use Efficiency and its role to crop canopy area, stomatal regulation and root distribution. *Agron.jour.Gs(2)*:207-211.
- THORNE, D.W. and H.B. PETERSON. 1954. *Irrigated Soils. Second Edition*, the Blakistan Company Inc., Toronto, New York. p.223-232.
- TUĞAY, M.E., G. YILMAZ, İ. TELCİ. 1997. Patates Üretiminde Tohumluk Yumruların Kullanılma Süreleri Üzerinde Araştırmalar. *GOP. Üniver. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Volüm 14, Sayı:1, Tokat. s.118.
- TURAN, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. *U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları No:62*, Bursa. 121 s.
- ÜBEYİTOĞULLARI, F. 2005. Hatay Yöresinde Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı*, Hatay. 58 s.
- ÜNLÜ, M., R. KANBER, U. ŞENYİĞİT, H. ONARAN ve K. DİKER. 2005. Trickle and Sprinkler Irrigation of Potato (*Solanum Tuberosum L.*) in the Middle Anatolian Region in Turkey. *Agricultural Water Management* (2005). p. 67-76.
- VAKİS, N.J. 1978. Specific Gravity, Dry Matter Content and Starch Content of 50 Potato Cultivars Grown Under Cyprus Conditions. *Potato Research*, 21(3):171-181.
- VAN LOON, C.D. 1981. The Effect of Water Stress on Potato Growth Development and Yield. BURTON W.G. 1981. Challenge for Stress Physiology in Potato. *Am. Pot. J.* 58,3-14, 1981 m. *Potato J.* 58, 51-69.

- VOS, J. and J. GROENWOLD. 1986. Root Growth of Potato Crops on a Marine Clay Soil. *Plant and Soil*, 94, 17–33.
- VURAL, H. ve D. EŞİYOK. 1999. Kültür Sebzeleri Ders Notları. E.Ü. Ziraat Fakültesi. Bornova-İzmir.s. 316-342.
- VURAL H., D. EŞİYOK, İ. DUMAN. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) E.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Yayınları, Bornova-İzmir. 440 s.
- YILDIRIM, M.B. 1979. Patates Yetiştirilmesi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:85. E.Ü. Matbaası, Bornova-İzmir. s.57-63.
- YILMAZ, G. 1993. Bazı Patates Çeşit ve Hatlarında Genotip x Çevre Etkileşimleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat. 212 s.
- YILMAZ, G. 1994. Patateste Özellikler Arası İlişkiler. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Kitabı. Poster Bidiriler. İzmir. s. 17-28.
- YILMAZ, G. 1994. Farklı Tohumluk Yumru Büyüklüklerinin Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkileri G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Tokat. Cilt:13, sayı:1, sayfa: 152-161.
- YILMAZ, G. 1996. Tokat Koşullarında 2. Ürün Patates Yetiştirilme Şansı Üzerinde Araştırmalar (yayında), GOÜ., Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat. 4(2): 12-18.
- YILMAZ, G., İ. TELCİ, Ş. COŞKUN, K. ÇAĞATAY, 1996. Tokat Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl. Yayını, Tokat. Vol.13, s.1.
- YILMAZ, G. 1999. Tokat Koşullarında İkinci Ürün Patates Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture –Forestry* (Türk Tarım ve Hayvancılık Dergisi. Volüme 23, Sayı: 1).
- YILMAZ, G. ve Y. ÖKTEN. 1999. Tohumluk patates üretiminde pir öldürmesinin değişik zaman ve şekillerde yapılmasının etkileri üzerinde bir araştırma.3. ulusal patates kongresi.23–27 Eylül 2002, Ege Üniversitesi Zir. Fak. Bornova/İZMİR.
- YILMAZ, G., İ. TELCİ, Ş. COŞKUN, K. ÇAĞATAY. 1999. Tokat Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. GOP. Üniver. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayınları, Tokat. Volüm 13, sayı 1.

- YILMAZ, G. ve M.E. TUĞAY. 1999. Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri I. Stabilitate Parametreleri Yönünden İrdelenmesi. Turkish Journal of Agriculture – Forestry (Türk Tarım ve Hayvancılık Dergisi. Volüme 23, Sayı: 1).
- YILMAZ, G., ve Y. ÖKTEN. 2002. Tohumluk Patates Üretiminde Pir Öldürmenin Değişik Zaman ve Şekillerde Yapılmasının Etkileri Üzerine Bir Araştırma. III. Ulusal Patates Kongresi. 23-27 Eylül 2002. E.Ü.Ziraat Fak. Bornova-İzmir. 123 s.
- YILMAZ, G., İ. TELCİ, H. ŞİMŞEK. 2003. Tokat-Kazova Koşullarında Farklı Sulama Aralıklarının Patatesin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkileri.GOP. Üniver. Ziraat Fak. Dergisi 2003, Tokat. 20(1), s. 99-104.
- YILMAZ, E., N. DAĞDELEN, F. SEZGİN, T. GÜRBÜZ. 2005a. Karık Yöntemiyle Sulanan İkinci Ürün Mısırdaki Farklı Sulama Düzeylerinin Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005 Şanlıurfa, s. 1645-1650.
- YUAN, B., S. NİSHİYAMA and Y. KANG. 2003. Effects of Different Irrigation Regimes on the Growth and Yield of Drip-Irrigated Potato.Agric.Water Manage. 63, 157-167
- YURTSEVER, N. 1982. Tarla Deneme Tekniği. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Md. Yayınları, No:91, Eskişehir. 124 s.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın 56. Ankara.

EKLER

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTTT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	625.5					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	643.2 621.4 619.5 616.0	47.8 10.6 6.3	29.1 24.7	30.0 32.5 31.0 34.5	128.0	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	587.9 591.5 606.0 611.5	1.3 2.3	34.5 61.3 56.7 44.5	62.6 59.0 44.5 39.0	205.1	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	610.2 613.5 610.3 600.0 580.2	8.9 8.8 2.8	30.1 31.5 37.0 37.4 50.5	40.3 37.0 40.2 50.5 70.3	238.3	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	602.4 601.7 619.6		70.3 48.1 48.8	48.1 48.8 30.9	127.8	
					88.8	604.5		699.2

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(TTTK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	628.5				
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	630.3 618.0 619.9 633.4	47.8 10.6 6.3	9.6 32.5 24.3	46.0 32.5 30.6 17.1	126.2
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	618.7 584.0 599.7 595.3	1.3 2.3	30.5 64.2 50.8	41.8 66.5 50.8 45.2	204.3
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	607.1 604.0 603.5 597.8 605.0	8.9 8.8 2.8	46.3 34.6 44.2 52.7	43.4 46.5 47.0 52.7 45.5	235.1
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	573.2 534.4 485.6		- - -	31.8 38.8 48.8	119.4
				88.8	453.3		685.0

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTKT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	583.5					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	604.6 628.0 622.8 615.1	47.8 10.6 6.3	19.2 35.3 21.4	45.9 22.5 22.7 35.4	131.5	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	598.5 604.0 609.7 595.3	1.3 2.3	35.4 50.7 44.2 40.8	42.0 46.5 50.8 55.2	194.5	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	565.1 543.7 504.6 490.3 489.4	8.9 8.8 2.8	- - 21.5 38.6	39.1 30.2 39.1 38.6 39.5	186.5	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	608.2 613.8 593.7		161.0 42.3 36.7	42.3 36.7 56.8	135.8	
					88.8	569.7		648.3

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(TTKK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	547.5				
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	618.4 617.4 621.9 618.9	47.8 10.6 6.3	55.2 21.5 33.1 22.3	32.1 33.1 28.6 31.6	125.4
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	602.7 596.0 598.5 606.0	1.3 2.3	31.6 46.5 52.2 52.0	47.8 54.5 52.0 44.5	198.8
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	578.7 555.4 532.1 498.7 475.2	8.9 8.8 2.8	- - - 30.2	36.2 32.1 23.3 36.2 53.7	181.5
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	499.3 501.8 465.7		53.7 29.6 27.1	29.6 27.1 63.2	119.9
				88.8	455.1		625.6

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKTT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	605.5					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	623.3 618.0 619.5 616.0	47.8 10.6 6.3	16.6 32.5 24.7	30.0 30.6 32.9 34.5	128.0	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	569.4 511.7 484.5 489.9	1.3 2.3	- 14.9 44.5	46.6 49.0 56.8 36.7	189.1	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	615.9 613.5 610.3 600.0 580.2	8.9 8.8 2.8	151.7 25.8 37.0 37.4 50.5	34.6 47.2 35.2 45.3 70.3	232.6	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	608.5 607.8 625.7		70.3 48.1 48.8	42.0 36.7 43.0	121.7	
					88.8	602.9		671.4

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKTK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	555.5					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	622.5 618.0 619.5 626.0	47.8 10.6 6.3	47.2 17.4 32.5 24.7	28.0 32.5 31.0 24.5	116.0	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	578.6 520.9 484.4 489.9	1.3 2.3	- 5.7 44.5	47.4 59.0 44.5 39.0	189.9	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	610.2 613.5 610.3 600.0 594.2	8.9 8.8 2.8	151.6 31.5 37.0 37.4 50.5	40.3 37.0 40.2 50.5 56.3	224.3	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	556.1 507.3 498.1		- - 21.6	38.1 48.8 30.9	117.8	
					88.8	501.8		648.0

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKKT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	565.5					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	610.5 623.4 621.3 624.7	47.8 10.6 6.3	37.2 29.4 27.1 22.9	40.0 27.1 29.2 25.8	122.1	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	572.7 533.2 495.4 488.2	1.3 2.3	- - 33.5	52.0 40.8 40.1 40.7	173.6	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	502.1 500.8 496.5 496.6 494.1	8.9 8.8 2.8	31.8 18.0 28.1 30.8 32.4	26.8 28.1 33.6 32.4 34.8	155.7	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	605.6 613.4 613.7		156.3 44.9 37.1	44.9 37.1 36.8	118.8	
					88.8	529.6		570.2

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKKK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	503.1					
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	620.5 622.7 627.0 610.8	47.8 10.6 6.3	99.6 19.4 27.8 17.2	30.0 27.8 23.5 39.7	121.0	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	568.0 524.9 494.0 484.7	1.3 2.3	- 1.7 34.9	42.8 44.4 34.9 44.2	166.3	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	502.8 503.8 501.3 495.0 483.9	8.9 8.8 2.8	35.3 17.3 25.1 24.8 33.9	26.1 25.1 27.6 33.9 45.0	157.7	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	493.1 493.5 498.4		45.0 35.8 35.4	35.8 35.4 30.5	101.7	
					88.8	453.3		546.7

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(KTTT)	03.04.04	(0)	575.5		-		
	04.04.04						
	05.04.04						
	18.04.04						
	24.04.04						
	25.04.04	(1)	592.9	47.8		30.4	
	30.04.04						
	01.05.04						
	07.05.04						
	08.05.04						
	14.05.04						
	15.05.04						
	18.05.04						
	22.05.04	(2)	605.1	1.3	126.6	45.4	
	28.05.04						
	29.05.04						
	05.06.04						
	06.06.04						
	12.06.04						
	13.06.04						
	19.06.04						
	20.06.04	(3)	600.4	8.9	43.2	47.1	
	26.06.04						
	27.06.04						
	03.07.04						
	04.07.04						
	10.07.04						
	11.07.04						
	17.07.04						
	18.07.04						
	24.07.04						
	25.07.04	(4)	592.0		35.3	40.5	
31.07.04							
01.08.04							
07.08.04							
08.08.04							
15.08.04							
			88.8	563.3		680.1	

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTTK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	605.5			-		
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	638.3 621.4 590.4 562.2	47.8 10.6 6.3		15.0 27.5 31.0 34.5	108.0	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	587.9 591.5 606.0 611.5	1.3 2.3	88.3 61.3 56.7 44.5	62.6 59.0 44.5 39.0	205.1	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	610.2 613.5 610.3 600.0 580.3	8.9 8.8 2.8	30.1 31.5 37.0 37.4 50.6	40.3 37.0 40.2 50.5 70.3	238.3	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	532.2 483.4 508.7		- - 45.5	48.1 48.8 20.2	117.1	
					88.8	483.0		668.5

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTKT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	595.5		-			
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	613.3 588.1 561.3 540.7	47.8 10.6 6.3	- -	30.0 35.8 26.8 26.9	119.5	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	601.8 597.7 597.4 601.3	1.3 2.3	109.8 47.4 50.5 53.1	48.7 52.8 53.1 49.2	203.8	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	577.1 552.7 512.1 493.1 492.3	8.9 8.8 2.8	- - 14.0 35.8	33.1 33.2 40.6 35.8 36.6	179.3	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	617.9 617.5 596.7		158.1 32.5 32.9	32.5 32.9 53.7	119.1	
					88.8	534.2		621.7

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(KTKK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	575.5		-		
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	603.3 587.9 561.0 538.5	47.8 10.6 6.3	- - -	20.0 26.0 26.9 28.8	101.7
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	596.5 596.3 601.7 603.8	1.3 2.3	112.0 52.7 51.9 48.8	54.0 54.2 48.8 46.7	203.7
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	576.7 545.6 513.9 491.1 488.3	8.9 8.8 2.8	- - 12.2 37.8	36.0 39.9 31.7 37.8 40.6	186.0
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	500.8 497.1 492.0		40.6 28.1 31.8	28.1 31.8 36.9	96.8
				88.8	415.9		588.2

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(KKTT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	585.5			-	
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	613.3 595.7 566.4 544.4	47.8 10.6 6.3	- - -	20.0 28.2 29.3 28.3	105.8
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	505.4 483.0 488.4 480.2	1.3 2.3	- 22.2 43.6 40.5	39.0 45.9 40.5 48.7	174.1
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	591.8 593.3 609.7 609.9 611.6	8.9 8.8 2.8	161.4 49.9 57.2 38.0 40.6	58.7 57.2 40.8 40.6 38.9	236.2
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	602.7 610.9 610.6		38.9 47.8 39.6	47.8 39.6 39.9	127.3
					88.8	579.7	643.4

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(KKTK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	605.5			-	
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	633.3 616.6 584.5 563.5	47.8 10.6 6.3	- - -	20.0 27.3 32.1 27.3	106.7
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	516.1 486.5 479.8 484.2	1.3 2.3	11.5 40.1 49.1	47.4 42.4 49.1 44.7	183.6
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	601.8 613.4 604.4 606.3 596.0	8.9 8.8 2.8	157.4 39.9 37.1 43.3 44.2	48.7 37.1 46.1 44.2 54.5	230.6
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	559.6 519.6 490.7		- - 9.3	36.5 39.9 38.2	114.6
					88.8	432.0	635.5

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüm e Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)
S(KKKT)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	615.5		-		
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	646.2 629.8 608.9 587.5	47.8 10.6 6.3	- - -	17.1 27.0 20.9 27.6	92.7
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	545.9 514.1 479.1 492.8	1.3 2.3	- 12.5 49.8	41.6 33.1 49.8 36.1	160.6
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	491.2 491.8 492.1 500.0 500.5	8.9 8.8 2.8	27.2 28.9 37.1 34.0 28.9	37.7 37.1 36.8 28.9 28.4	168.9
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	604.5 613.0 605.8		150.0 46.0 37.5	46.0 37.5 44.7	128.2
				88.8	451.9		550.4

Ek Çizelge 1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2004 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KKKK)	03.04.04 04.04.04 05.04.04 18.04.04 24.04.04	(0)	545.5			-		
	25.04.04 30.04.04 01.05.04 07.05.04 08.05.04 14.05.04 15.05.04 18.05.04	(1)	573.3 557.2 532.4 520.1	47.8 10.6 6.3	- - -	20.0 26.7 24.8 18.6	90.1	
	22.05.04 28.05.04 29.05.04 05.06.04 06.06.04 12.06.04 13.06.04 19.06.04	(2)	471.1 489.4 490.4 485.1	1.3 2.3	- 56.5 37.2 38.5	49.0 39.5 38.5 43.8	170.8	
	20.06.04 26.06.04 27.06.04 03.07.04 04.07.04 10.07.04 11.07.04 17.07.04 18.07.04 24.07.04	(3)	501.9 491.1 488.1 487.5 492.6	8.9 8.8 2.8	34.9 18.2 37.8 38.0 41.4	27.0 37.8 40.8 41.4 36.3	183.3	
	25.07.04 31.07.04 01.08.04 07.08.04 08.08.04 15.08.04	(4)	497.7 502.0 496.5		36.3 31.2 26.9	31.2 26.9 32.4	90.5	
					88.8	357.0		534.7

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTTT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	613.1					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	602.5 629.9 623.8 626.0	23.0 11.3	37.4 25.0 20.6 15.4	48.0 20.6 26.7 24.5	119.8	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	605.8 606.0 596.3 603.9	0.3 4.6 24.6	24.2 44.7 39.9 29.6	44.7 44.5 54.2 46.6	190.0	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	594.8 608.6 605.1 614.6 607.8	24.5 58.3	46.6 31.2 41.9 - 35.9	55.7 41.9 45.4 48.8 42.7	234.5	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	621.2 612.3 615.9	18.1	24.6 29.3 38.2	29.3 38.2 34.6	102.1	
					164.7	484.5		646.4

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTTK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	617.2					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	619.9 620.5 625.8 617.4	23.0 11.3	33.3 7.6 30.0 13.4	30.6 30.0 24.7 33.1	118.4	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	597.5 602.8 609.9 602.4	0.3 4.6 24.6	32.8 53.0 43.1 16.0	53.0 47.7 40.6 48.1	189.4	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	600.4 606.5 605.8 621.7 602.5	24.5 58.3	48.1 25.6 44.0 - 28.8	50.1 44.0 44.7 42.4 48.0	229.2	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	590.6 555.3 524.0	18.1	- - -	30.0 35.3 31.3	96.6	
					164.7	375.7		633.6

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTKT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	633.3					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	626.3 630.0 634.0 630.3	23.0 11.3	27.4 11.2 30.5 15.4	34.2 30.5 26.7 30.4	121.8	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	612.7 610.6 614.8 613.0	0.3 4.6 24.6	30.1 48.0 45.5 21.3	48.0 50.1 45.9 47.7	191.7	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	547.9 565.0 535.0 559.3 535.1	24.5 58.3	- - - -	38.1 34.4 30.0 34.0 24.2	160.7	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	627.2 625.0 622.2	18.1	107.5 33.5 35.7	33.5 35.7 38.5	107.7	
					164.7	406.1		581.9

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TTKK)	21.03.05	(0)	553.1					
	22.03.05							
	24.03.05							
	08.04.05							
	12.04.05							
	16.04.05							
	17.04.05	(1)	620.5	23.0	97.4	30.0	117.8	
	23.04.05		612.8		7.0	37.7		
	24.04.05		618.0		37.7	32.5		
	30.04.05		618.0		21.2	17.6		
	01.05.05		632.9		11.3	17.6		
	07.05.05							
	08.05.05							
	13.05.05							
	15.05.05	(2)	605.3	0.3	17.3	45.2	185.1	
	21.05.05		600.0		45.2	50.5		
	22.05.05		605.2	4.6	45.9	45.3		
	28.05.05		606.4	24.6	20.7	44.1		
	29.05.05							
	04.06.05							
	05.06.05							
	10.06.05	(3)	571.2	24.5	-	35.2	176.0	
	12.06.05		557.1		-	38.6		
	18.06.05		519.0		-	38.1		
	19.06.05		519.0		58.3	-		34.5
	25.06.05		542.8		-	29.6		
	26.06.05		513.2		-	29.6		
	02.07.05							
	03.07.05							
	09.07.05							
	10.07.05							
	12.07.05	(4)	497.0	18.1	-	34.3	93.4	
	17.07.05		498.3	31.9	30.6			
	23.07.05		498.3	30.6	28.5			
	24.07.05		500.4					
	30.07.05							
	31.07.05							
	02.08.05							
					164.7	354.9		572.3

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKTT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	- 585.4		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	615.0 623.5 620.3 623.7	23.0 11.3	65.1 12.5 27.0 18.9	35.5 27.0 30.2 26.8	119.5	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	590.8 553.3 516.9 499.1	0.3 4.6 24.6	- - -	33.2 37.5 41.0 42.4	154.1	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	603.4 601.5 607.0 623.5 610.5	24.5 58.3	151.4 22.6 49.0 -	47.1 49.0 43.5 41.8	221.4	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	616.5 616.7 622.5	18.1	21.9 34.0 33.8	34.0 33.8 28.0	95.8	
					164.7	463.2		590.8

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKTK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	558.1					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	519.6 617.7 623.0 620.4	23.0 11.3	92.4 7.9 32.8 16.2	30.9 32.8 27.5 30.1	121.3	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	581.6 598.1 520.6 510.5	0.3 4.6 24.6	- - -	39.1 33.5 32.1 34.7	139.4	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	605.7 610.0 608.2 616.0 603.9	24.5 58.3	140.0 20.3 40.5 - 34.5	44.8 40.5 42.3 50.5 46.6	224.7	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	590.0 562.3 524.8	18.1	- - -	32.0 27.7 37.5	97.2	
					164.7	334.6		582.6

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKKT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	556.5					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	625.5 623.3 618.2 617.4	23.0	94.0 2.0 27.2 21.0	25.0 27.2 32.3 33.1	117.6	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	575.0 534.8 497.8 483.6	0.3 4.6 24.6	- - 6.5	42.7 40.2 41.6 45.3	169.8	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	498.4 498.2 501.8 525.8. 493.9	24.5 58.3	45.3 12.0 30.7 - 3.1	36.5 30.7 27.1 34.3 35.0	163.6	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	615.5 617.7 615.6	18.1	138.4 35.0 32.8	35.0 32.8 34.9	102.7	
					164.7	448.1		553.7

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(TKkk)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	531.7					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	617.3 617.4 621.7 623.0	23.0 11.3	118.8 10.2 33.1 17.5	33.2 33.1 28.8 27.5	122.6	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	582.3 538.3 505.6 490.6	0.3 4.6 24.6	- - -	41.0 44.0 37.3 39.6	161.9	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	497.7 500.8 495.5 518.9 489.1	24.5 58.3	38.3 6.7 28.1 - 10.0	31.2 28.1 33.4 34.9 39.8	167.4	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	502.1 501.9 493.4	18.1	21.7 26.8 27.0	26.8 27.0 35.5	89.3	
					164.7	338.2		541.2

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTTT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	581.2		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	556.4 550.3 526.5 510.2	23.0 11.3	- - - -	24.8 29.1 23.8 27.6	105.3	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	606.2 599.7 608.7 607.6	0.3 4.6 24.6	140.0 44.3 46.2 17.2	44.3 50.8 41.8 42.9	179.8	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	604.5 606.4 607.5 624.5 623.0	24.5 58.3	42.9 21.5 41.9 - 35.9	46.0 44.1 40.8 41.3 37.4	209.6	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	609.9 598.1 594.4	18.1	4.6 29.3 28.2	35.8 41.1 31.9	108.8	
					164.7	452.0		603.5

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTTK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	559.8					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	533.4 535.4 507.9 502.1	23.0 11.3	- - - 9.7	26.4 21.0 27.5 26.8	101.7	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	606.3 609.7 603.0 611.3	0.3 4.6 24.6	148.1 44.2 36.2 22.9	44.2 40.8 47.5 39.2	171.7	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	607.7 603.9 603.0 619.3 605.5	24.5 58.3	39.2 18.3 46.6 - 31.2	42.8 46.6 47.5 42.0 45.0	223.9	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	590.3 557.6 532.2	18.1	- - -	33.3 32.7 25.4	91.4	
					164.7	396.4		588.7

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTKT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	549.3					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	520.6 523.1 501.1 510.5	23.0 11.3	- - 5.8 - 16.5	28.7 20.5 27.8 18.4	95.4	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	610.3 595.9 597.3 598.9	0.3 4.6 24.6	139.7 40.2 50.0 28.6	40.2 54.6 53.2 51.6	199.6	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	568.3 556.2 524.8 549.7 514.4	24.5 58.3	- - - - -	30.6 36.6 31.4 33.4 35.3	167.3	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	619.8 611.7 617.0	18.1	118.0 30.7 38.8	30.7 38.8 33.5	103.0	
					164.7	468.3		565.3

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu(mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KTKK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	544.8		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	516.4 519.8 506.1 500.4	23.0 11.3	- 9.1 11.5	28.4 19.6 22.8 28.5	99.3	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	604.1 599.9 596.5 602.5	0.3 4.6 24.6	149.8 46.4 46.0 29.4	46.4 50.6 54.0 48.0	199.0	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	566.0 553.5 521.0 544.5 511.4	24.5 58.3	- - - - -	36.5 37.0 32.5 34.8 33.1	173.9	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	499.3 499.2 503.3	18.1	- 29.6 29.7	30.2 29.7 25.6	85.5	
					164.7	351.5		557.7

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KKTT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	541.0		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	515.6 508.8 501.7 506.6	23.0 11.3	- 20.1 15.9	25.4 29.8 27.2 22.3	104.7	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	488.4 493.2 496.6 489.8	0.3 4.6 24.5	22.0 40.5 31.1 7.7	40.5 35.7 32.3 39.6	147.6	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	607.8 610.3 607.5 615.9 602.1	24.5 58.3	160.7 18.2 40.2 - 34.6	42.7 40.2 43.0 49.9 48.4	224.2	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	618.9 621.0 612.5	18.1	30.3 31.6 29.5	31.6 29.5 38.0	99.1	
					164.7	482.4		575.6

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KKTK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	566.7		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	547.3 541.8 514.8 508.4	23.0 11.3	- - 2.8	19.4 28.5 27.0 20.5	95.4	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	489.6 496.5 498.0 491.4	0.3 4.6 24.6	20.2 39.3 27.8 6.3	39.3 32.4 30.9 37.5	140.1	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	599.7 600.4 609.2 619.9 598.7	24.5 58.3	159.1 26.3 50.1 - 30.6	50.8 50.1 41.3 47.6 51.8	241.6	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	582.3 556.1 527.4	18.1	- - -	34.5 26.2 28.7	89.4	
					164.7	362.5		566.5

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KKKT)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	589.3					
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	594.0 592.7 571.3 554.2	23.0 11.3	27.4 - - -	22.7 24.3 21.4 28.4	96.8	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	518.4 489.1 488.4 493.4	0.3 4.6 24.6	- 10.5 35.2 15.9	36.1 39.8 40.5 35.5	151.9	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	497.9 498.7 491.5 511.5 490.7	24.5 58.3	35.5 6.5 30.2 - 17.4	31.0 30.2 37.4 38.3 38.2	175.1	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	621.5 620.5 613.4	18.1	141.7 29.0 30.0	29.0 30.0 37.1	96.1	
					164.7	379.3		519.9

Ek Çizelge 2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimi değerleri (2005 yılı)

Deneme Konusu	Tarih	Büyüme Periyodu	Mevcut Nem / 90 cm	Etkili Yağış (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Bitki Su Tük. (mm)	Toplam Bitki Su Tük. (mm)	
S(KKKK)	21.03.05 22.03.05 24.03.05 08.04.05 12.04.05 16.04.05	(0)	538.8		-			
	17.04.05 23.04.05 24.04.05 30.04.05 01.05.05 07.05.05 08.05.05 13.05.05	(1)	518.3 515.8 500.7 510.6	23.0 11.3	- 13.1 16.9	20.5 25.5 28.8 18.3	92.5	
	15.05.05 21.05.05 22.05.05 28.05.05 29.05.05 04.06.05 05.06.05 10.06.05	(2)	496.4 494.4 490.7 492.1	0.3 4.6 24.6	18 32.5 29.9 13.6	32.5 34.5 38.2 36.8	142.0	
	12.06.05 18.06.05 19.06.05 25.06.05 26.06.05 02.07.05 03.07.05 09.07.05 10.07.05 12.07.05	(3)	491.7 497.1 494.7 520.2 501.0	24.5 58.3	36.8 12.7 31.8 - 8.7	37.2 31.8 34.2 32.8 27.9	163.9	
	17.07.05 23.07.05 24.07.05 30.07.05 31.07.05 02.08.05	(4)	500.4 495.6 499.7	18.1	9.8 28.5 33.3	28.5 33.3 29.2	91.0	
					164.7	285.6		489.4

1. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	3228.6	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	3193.4	0.934	0.989	0.066	0.011	0.166
S(TTKT)	648.3	2838.2	0.783	0.879	0.217	0.121	0.556
S(TTKK)	625.6	2767.8	0.823	0.857	0.177	0.143	0.808
S(TKTT)	671.4	3140.5	0.922	0.973	0.078	0.027	0.350
S(TKTK)	648.0	3081.9	0.924	0.955	0.076	0.045	0.600
S(TKKT)	570.2	2145.6	0.743	0.665	0.257	0.335	1.304
S(TKKK)	546.7	1969.4	0.745	0.610	0.255	0.39	1.531
S(KTTT)	680.1	3134.7	0.909	0.971	0.091	0.029	0.318
S(KTTK)	668.5	3061.3	0.800	0.948	0.120	0.052	0.432
S(KTKT)	621.7	2720.9	0.816	0.843	0.184	0.157	0.853
S(KTKK)	588.2	2562.3	0.778	0.794	0.222	0.206	0.930
S(KKTT)	634.4	2835.3	0.840	0.878	0.160	0.122	0.763
S(KKTK)	635.5	2917.5	0.878	0.904	0.122	0.096	0.793
S(KKKT)	550.4	1975.3	0.739	0.612	0.261	0.388	1.487
S(KKKK)	534.7	2016.4	0.765	0.625	0.235	0.375	1.596

2. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Çapı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	6.8	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	6.7	0.934	0.985	0.066	0.015	0.224
S(TTKT)	648.3	6.0	0.783	0.882	0.217	0.118	0.541
S(TTKK)	625.6	5.7	0.823	0.838	0.177	0.162	0.915
S(TKTT)	671.4	6.6	0.922	0.971	0.078	0.029	0.377
S(TKTK)	648.0	6.5	0.924	0.956	0.076	0.044	0.583
S(TKKT)	570.2	5.0	0.743	0.735	0.257	0.265	1.029
S(TKKK)	546.7	4.6	0.745	0.676	0.255	0.324	1.270
S(KTTT)	680.1	6.6	0.909	0.971	0.091	0.029	0.322
S(KTTK)	668.5	6.4	0.800	0.941	0.120	0.059	0.490
S(KTKT)	621.7	5.6	0.816	0.824	0.184	0.176	0.958
S(KTKK)	588.2	5.3	0.778	0.779	0.222	0.221	0.994
S(KKTT)	634.4	6.0	0.840	0.882	0.160	0.118	0.737
S(KKTK)	635.5	6.1	0.878	0.897	0.122	0.103	0.847
S(KKKT)	550.4	4.8	0.739	0.706	0.261	0.294	1.126
S(KKKK)	534.7	4.4	0.765	0.647	0.235	0.353	1.500

3. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Ağırlığı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	179.6	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	176.3	0.934	0.982	0.066	0.018	0.280
S(TTKT)	648.3	158.5	0.783	0.883	0.217	0.117	0.540
S(TTKK)	625.6	155.7	0.823	0.867	0.177	0.133	0.753
S(TKTT)	671.4	174.1	0.922	0.969	0.078	0.031	0.393
S(TKTK)	648.0	172.2	0.924	0.959	0.076	0.041	0.544
S(TKKT)	570.2	130.9	0.743	0.729	0.257	0.271	1.054
S(TKKK)	546.7	118.8	0.745	0.661	0.255	0.339	1.329
S(KTTT)	680.1	174.8	0.909	0.973	0.091	0.027	0.292
S(KTTK)	668.5	170.6	0.800	0.950	0.120	0.050	0.418
S(KTKT)	621.7	150.8	0.816	0.840	0.184	0.160	0.870
S(KTKK)	588.2	140.5	0.778	0.782	0.222	0.218	0.981
S(KKTT)	634.4	163.6	0.840	0.911	0.160	0.089	0.558
S(KKTK)	635.5	165.8	0.878	0.923	0.122	0.077	0.632
S(KKKT)	550.4	127.5	0.739	0.710	0.261	0.290	1.111
S(KKKK)	534.7	116.9	0.765	0.651	0.235	0.349	1.484

4. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	7.5	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	7.4	0.934	0.987	0.066	0.013	0.203
S(TTKT)	648.3	6.7	0.783	0.893	0.217	0.107	0.491
S(TTKK)	625.6	6.6	0.823	0.880	0.177	0.120	0.679
S(TKTT)	671.4	7.3	0.922	0.973	0.078	0.027	0.342
S(TKTK)	648.0	7.2	0.924	0.960	0.076	0.040	0.528
S(TKKT)	570.2	5.9	0.743	0.787	0.257	0.213	0.829
S(TKKK)	546.7	5.7	0.745	0.760	0.255	0.240	0.942
S(KTTT)	680.1	7.3	0.909	0.973	0.091	0.027	0.292
S(KTTK)	668.5	7.1	0.800	0.947	0.120	0.053	0.444
S(KTKT)	621.7	6.5	0.816	0.867	0.184	0.133	0.724
S(KTKK)	588.2	6.2	0.778	0.827	0.222	0.173	0.781
S(KKTT)	634.4	6.8	0.840	0.907	0.160	0.093	0.584
S(KKTK)	635.5	6.9	0.878	0.920	0.122	0.080	0.658
S(KKKT)	550.4	5.8	0.739	0.773	0.261	0.227	0.868
S(KKKK)	534.7	5.6	0.765	0.747	0.235	0.253	1.077

5. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Kuru Madde Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	16.0	1.000	0.769	0.000	0.231	0.000
S(TTTK)	685.0	14.1	0.934	0.678	0.066	0.322	0.878
S(TTKT)	648.3	15.5	0.783	0.745	0.217	0.255	0.968
S(TTKK)	625.6	20.4	0.823	0.981	0.177	0.019	0.890
S(TKTT)	671.4	15.1	0.922	0.726	0.078	0.274	0.293
S(TKTK)	648.0	20.2	0.924	0.971	0.076	0.029	0.952
S(TKKT)	570.2	20.2	0.743	0.971	0.257	0.029	0.370
S(TKKK)	546.7	20.8	0.745	1.00	0.255	0.000	0.316
S(KTTT)	680.1	13.4	0.909	0.644	0.091	0.356	1.051
S(KTTK)	668.5	18.7	0.800	0.899	0.120	0.101	0.632
S(KTKT)	621.7	16.1	0.816	0.774	0.184	0.226	0.802
S(KTKK)	588.2	20.0	0.778	0.962	0.222	0.038	0.401
S(KKTT)	634.4	17.8	0.840	0.856	0.160	0.144	0.673
S(KKTK)	635.5	19.8	0.878	0.952	0.122	0.048	0.464
S(KKKT)	550.4	18.7	0.739	0.899	0.261	0.101	0.508
S(KKKK)	534.7	17.3	0.765	0.832	0.235	0.168	0.783

6. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Nişasta Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	11.6	1.000	0.607	0.000	0.393	0.000
S(TTTK)	685.0	10.0	0.934	0.524	0.066	0.476	0.786
S(TTKT)	648.3	16.2	0.783	0.848	0.217	0.152	1.179
S(TTKK)	625.6	18.4	0.823	0.963	0.177	0.037	0.534
S(TKTT)	671.4	13.1	0.922	0.686	0.078	0.314	0.199
S(TKTK)	648.0	18.0	0.924	0.942	0.076	0.058	0.733
S(TKKT)	570.2	18.0	0.743	0.942	0.257	0.058	0.378
S(TKKK)	546.7	19.1	0.745	1.000	0.255	0.000	0.287
S(KTTT)	680.1	10.2	0.909	0.534	0.091	0.466	0.994
S(KTTK)	668.5	15.6	0.800	0.817	0.120	0.183	0.554
S(KTKT)	621.7	11.9	0.816	0.623	0.184	0.377	0.755
S(KTKK)	588.2	17.6	0.778	0.921	0.222	0.079	0.464
S(KKTT)	634.4	14.3	0.840	0.749	0.160	0.251	0.642
S(KKTK)	635.5	17.1	0.878	0.895	0.122	0.105	0.492
S(KKKT)	550.4	15.3	0.739	0.801	0.261	0.199	0.602
S(KKKK)	534.7	14.0	0.765	0.733	0.235	0.267	0.669

7. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Başına Yumru Adedi Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	7.3	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	7.2	0.934	0.986	0.066	0.014	0.208
S(TTKT)	648.3	6.5	0.783	0.890	0.217	0.110	0.504
S(TTKK)	625.6	6.2	0.823	0.849	0.177	0.151	0.853
S(TKTT)	671.4	7.1	0.922	0.973	0.078	0.027	0.351
S(TKTK)	648.0	7.0	0.924	0.959	0.076	0.041	0.543
S(TKKT)	570.2	3.8	0.743	0.521	0.257	0.479	1.863
S(TKKK)	546.7	5.3	0.745	0.726	0.255	0.274	1.076
S(KTTT)	680.1	7.1	0.909	0.973	0.091	0.027	0.300
S(KTTK)	668.5	6.9	0.800	0.945	0.120	0.055	0.457
S(KTKT)	621.7	6.1	0.816	0.836	0.184	0.164	0.892
S(KTKK)	588.2	5.8	0.778	0.795	0.222	0.205	0.926
S(KKTT)	634.4	6.6	0.840	0.904	0.160	0.096	0.600
S(KKTK)	635.5	6.7	0.878	0.918	0.122	0.082	0.676
S(KKKT)	550.4	5.4	0.739	0.740	0.261	0.260	0.997
S(KKKK)	534.7	5.0	0.765	0.685	0.235	0.315	1.339

8. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Başına Anasap Adedi Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	6.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	5.9	0.934	0.983	0.066	0.017	0.254
S(TTKT)	648.3	5.2	0.783	0.867	0.217	0.133	0.613
S(TTKK)	625.6	5.1	0.823	0.850	0.177	0.150	0.849
S(TKTT)	671.4	5.8	0.922	0.967	0.078	0.033	0.427
S(TKTK)	648.0	5.7	0.924	0.950	0.076	0.050	0.661
S(TKKT)	570.2	4.3	0.743	0.717	0.257	0.283	1.101
S(TK KK)	546.7	4.1	0.745	0.683	0.255	0.317	1.243
S(KTTT)	680.1	5.8	0.909	0.967	0.091	0.033	0.365
S(KTTK)	668.5	5.6	0.800	0.933	0.120	0.067	0.555
S(KTKT)	621.7	5.0	0.816	0.833	0.184	0.167	0.904
S(KTKK)	588.2	4.7	0.778	0.783	0.222	0.217	0.977
S(KKTT)	634.4	5.3	0.840	0.883	0.160	0.117	0.730
S(KKTK)	635.5	5.4	0.878	0.900	0.122	0.100	0.823
S(KKKT)	550.4	4.2	0.739	0.700	0.261	0.300	1.149
S(KKKK)	534.7	3.7	0.765	0.617	0.235	0.383	1.629

9. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Kabuk Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	7.1	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	6.9	0.934	0.988	0.066	0.012	0.178
S(TTKT)	648.3	5.7	0.783	0.906	0.217	0.094	0.433
S(TTKK)	625.6	5.6	0.823	0.912	0.177	0.088	0.496
S(TKTT)	671.4	6.8	0.922	0.985	0.078	0.015	0.192
S(TKTK)	648.0	6.6	0.924	0.974	0.076	0.026	0.341
S(TKKT)	570.2	4.3	0.743	0.837	0.257	0.163	0.636
S(TKKK)	546.7	4.0	0.745	0.818	0.255	0.182	0.712
S(KTTT)	680.1	6.8	0.909	0.980	0.091	0.020	0.225
S(KTTK)	668.5	6.4	0.800	0.955	0.120	0.045	0.377
S(KTKT)	621.7	5.4	0.816	0.901	0.184	0.099	0.539
S(KTKK)	588.2	4.8	0.778	0.865	0.222	0.135	0.606
S(KKTT)	634.4	6.0	0.840	0.936	0.160	0.064	0.403
S(KKTK)	635.5	6.2	0.878	0.953	0.122	0.047	0.386
S(KKKT)	550.4	4.2	0.739	0.831	0.261	0.169	0.649
S(KKKK)	534.7	3.7	0.765	0.772	0.235	0.228	0.969

10. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Pazarlanabilir Yumru Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	89.5	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	88.5	0.934	0.989	0.066	0.011	0.170
S(TTKT)	648.3	80.0	0.783	0.894	0.217	0.106	0.488
S(TTKK)	625.6	78.0	0.823	0.872	0.177	0.128	0.727
S(TKTT)	671.4	87.0	0.922	0.972	0.078	0.028	0.358
S(TKTK)	648.0	86.0	0.924	0.961	0.076	0.039	0.517
S(TKKT)	570.2	69.0	0.743	0.971	0.257	0.229	0.890
S(TKKK)	546.7	65.0	0.745	0.726	0.255	0.274	1.075
S(KTTT)	680.1	87.5	0.909	0.978	0.091	0.022	0.244
S(KTTK)	668.5	85.5	0.800	0.955	0.120	0.045	0.372
S(KTKT)	621.7	76.0	0.816	0.849	0.184	0.151	0.819
S(KTKK)	588.2	72.3	0.778	0.808	0.222	0.192	0.866
S(KKTT)	634.4	81.0	0.840	0.905	0.160	0.095	0.595
S(KKTK)	635.5	82.0	0.878	0.916	0.122	0.084	0.690
S(KKKT)	550.4	67.0	0.739	0.749	0.261	0.251	0.963
S(KKKK)	534.7	59.5	0.765	0.665	0.235	0.335	1.425

11. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Çıkış Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	97.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	96.0	0.934	0.990	0.066	0.010	0.157
S(TTKT)	648.3	87.4	0.783	0.901	0.217	0.099	0.455
S(TTKK)	625.6	85.6	0.823	0.882	0.177	0.118	0.665
S(TKTT)	671.4	94.0	0.922	0.969	0.078	0.031	0.396
S(TKTK)	648.0	93.0	0.924	0.959	0.076	0.041	0.545
S(TKKT)	570.2	77.8	0.743	0.802	0.257	0.198	0.769
S(TK KK)	546.7	70.7	0.745	0.729	0.255	0.271	1.064
S(KTTT)	680.1	95.0	0.909	0.979	0.091	0.021	0.226
S(KTTK)	668.5	92.0	0.800	0.948	0.120	0.052	0.429
S(KTKT)	621.7	84.2	0.816	0.868	0.184	0.132	0.716
S(KTKK)	588.2	81.1	0.778	0.836	0.222	0.164	0.739
S(KKTT)	634.4	87.7	0.840	0.904	0.160	0.096	0.600
S(KKTK)	635.5	90.3	0.878	0.931	0.122	0.069	0.568
S(KKKT)	550.4	73.6	0.739	0.759	0.261	0.241	0.924
S(KKKK)	534.7	63.9	0.765	0.659	0.235	0.341	1.450

12. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Vejetatif Gelişme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	45.9	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	45.0	0.934	0.980	0.066	0.020	0.298
S(TTKT)	648.3	40.0	0.783	0.871	0.217	0.129	0.591
S(TTKK)	625.6	39.9	0.823	0.869	0.177	0.131	0.740
S(TKTT)	671.4	44.5	0.922	0.969	0.078	0.031	0.391
S(TKTK)	648.0	43.8	0.924	0.954	0.076	0.046	0.604
S(TKKT)	570.2	32.0	0.743	0.697	0.257	0.303	1.177
S(TKKK)	546.7	28.6	0.745	0.623	0.255	0.377	1.480
S(KTTT)	680.1	44.3	0.909	0.965	0.091	0.035	0.381
S(KTTK)	668.5	43.4	0.800	0.946	0.120	0.054	0.454
S(KTKT)	621.7	37.6	0.816	0.819	0.184	0.181	0.981
S(KTKK)	588.2	35.2	0.778	0.767	0.222	0.233	1.051
S(KKTT)	634.4	41.1	0.840	0.895	0.160	0.105	0.655
S(KKTK)	635.5	42.2	0.878	0.919	0.122	0.081	0.663
S(KKKT)	550.4	30.4	0.739	0.662	0.261	0.338	1.293
S(KKKK)	534.7	26.8	0.765	0.584	0.235	0.416	1.769

13. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Oluşumu Dönemi
Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	63.8	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	62.7	0.934	0.983	0.066	0.017	0.262
S(TTKT)	648.3	58.1	0.783	0.911	0.217	0.089	0.411
S(TTKK)	625.6	54.4	0.823	0.853	0.177	0.147	0.834
S(TKTT)	671.4	61.9	0.922	0.970	0.078	0.030	0.382
S(TKTK)	648.0	61.1	0.924	0.958	0.076	0.042	0.559
S(TKKT)	570.2	48.6	0.743	0.762	0.257	0.238	0.926
S(TKKK)	546.7	41.5	0.745	0.650	0.255	0.350	1.372
S(KTTT)	680.1	62.1	0.909	0.973	0.091	0.027	0.292
S(KTTK)	668.5	60.7	0.800	0.951	0.120	0.049	0.405
S(KTKT)	621.7	53.7	0.816	0.842	0.184	0.158	0.859
S(KTKK)	588.2	50.9	0.778	0.798	0.222	0.202	0.912
S(KKTT)	634.4	58.0	0.840	0.909	0.160	0.091	0.569
S(KKTK)	635.5	57.8	0.878	0.906	0.122	0.094	0.774
S(KKKT)	550.4	44.2	0.739	0.693	0.261	0.307	1.177
S(KKKK)	534.7	37.7	0.765	0.591	0.235	0.409	1.739

14. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Gelişimi Dönemi
Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	67.4	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	66.2	0.934	0.982	0.066	0.018	0.271
S(TTKT)	648.3	60.6	0.783	0.899	0.217	0.101	0.464
S(TTKK)	625.6	57.6	0.823	0.855	0.177	0.145	0.823
S(TKTT)	671.4	65.3	0.922	0.969	0.078	0.031	0.399
S(TKTK)	648.0	64.6	0.924	0.958	0.076	0.042	0.549
S(TKKT)	570.2	48.6	0.743	0.721	0.257	0.279	1.084
S(TKKK)	546.7	42.9	0.745	0.636	0.255	0.364	1.427
S(KTTT)	680.1	65.4	0.909	0.970	0.091	0.030	0.325
S(KTTK)	668.5	64.0	0.800	0.950	0.120	0.050	0.420
S(KTKT)	621.7	55.7	0.816	0.826	0.184	0.174	0.942
S(KTKK)	588.2	52.9	0.778	0.785	0.222	0.215	0.970
S(KKTT)	634.4	60.8	0.840	0.902	0.160	0.098	0.613
S(KKTK)	635.5	61.8	0.878	0.917	0.122	0.083	0.684
S(KKKT)	550.4	45.6	0.739	0.677	0.261	0.323	1.239
S(KKKK)	534.7	39.8	0.765	0.591	0.235	0.409	1.741

15. 2004 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	699.2	71.5	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	685.0	70.2	0.934	0.066	0.066	0.018	0.277
S(TTKT)	648.3	63.5	0.783	0.888	0.217	0.112	0.515
S(TTKK)	625.6	62.5	0.823	0.874	0.177	0.126	0.712
S(TKTT)	671.4	69.3	0.922	0.969	0.078	0.031	0.394
S(TKTK)	648.0	68.3	0.924	0.955	0.076	0.045	0.591
S(TKKT)	570.2	54.2	0.743	0.758	0.257	0.242	0.940
S(TKKK)	546.7	47.5	0.745	0.664	0.255	0.336	1.318
S(KTTT)	680.1	69.5	0.909	0.972	0.091	0.028	0.306
S(KTTK)	668.5	67.9	0.800	0.950	0.120	0.050	0.420
S(KTKT)	621.7	60.9	0.816	0.852	0.184	0.148	0.805
S(KTKK)	588.2	57.6	0.778	0.806	0.222	0.194	0.876
S(KKTT)	634.4	63.9	0.840	0.894	0.160	0.106	0.666
S(KKTK)	635.5	65.4	0.878	0.915	0.122	0.085	0.702
S(KKKT)	550.4	51.8	0.739	0.724	0.261	0.276	1.055
S(KKKK)	534.7	44.0	0.765	0.615	0.235	0.385	1.635

1. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Birim Alan Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	5000.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	4935.7	0.946	0.987	0.054	0.013	0.239
S(TTKT)	581.9	4107.1	0.685	0.821	0.315	0.179	0.567
S(TTKK)	572.3	4178.6	0.800	0.836	0.200	0.164	0.823
S(TKTT)	590.8	4642.9	0.811	0.929	0.189	0.071	0.378
S(TKTK)	582.6	4396.4	0.810	0.879	0.190	0.121	0.635
S(TKKT)	553.7	3589.3	0.785	0.718	0.215	0.282	1.315
S(TKKK)	541.2	3346.4	0.795	0.669	0.205	0.331	1.613
S(KTTT)	603.5	4775.0	0.879	0.955	0.121	0.045	0.372
S(KTTK)	588.7	4692.9	0.870	0.939	0.130	0.061	0.473
S(KTKT)	565.3	3860.7	0.741	0.772	0.259	0.228	0.881
S(KTKK)	557.7	3967.9	0.786	0.794	0.214	0.206	0.964
S(KKTT)	575.6	4278.6	0.814	0.856	0.186	0.144	0.777
S(KKTK)	566.5	4092.9	0.789	0.819	0.211	0.181	0.859
S(KKKT)	519.9	3310.7	0.779	0.662	0.221	0.338	1.526
S(KKKK)	489.4	3042.9	0.757	0.609	0.243	0.391	1.612

2. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Çapı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	7.1	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	7.0	0.946	0.986	0.054	0.014	0.261
S(TTKT)	581.9	5.8	0.685	0.817	0.315	0.183	0.582
S(TTKK)	572.3	5.8	0.800	0.817	0.200	0.183	0.917
S(TKTT)	590.8	6.6	0.811	0.930	0.189	0.070	0.373
S(TKTK)	582.6	6.3	0.810	0.887	0.190	0.113	0.593
S(TKKT)	553.7	5.3	0.785	0.746	0.215	0.254	1.181
S(TKKK)	541.2	5.3	0.795	0.746	0.205	0.254	1.236
S(KTTT)	603.5	6.8	0.879	0.958	0.121	0.042	0.349
S(KTTK)	588.7	6.6	0.870	0.930	0.130	0.070	0.543
S(KTKT)	565.3	5.3	0.741	0.746	0.259	0.254	0.981
S(KTKK)	557.7	5.4	0.786	0.761	0.214	0.239	1.119
S(KKTT)	575.6	6.2	0.814	0.873	0.186	0.127	0.683
S(KKTK)	566.5	6.0	0.789	0.845	0.211	0.155	0.734
S(KKKT)	519.9	5.2	0.779	0.732	0.221	0.268	1.209
S(KKKK)	489.4	4.7	0.757	0.662	0.243	0.338	1.392

3. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Ağırlığı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	185.9	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	183.3	0.946	0.986	0.054	0.014	0.260
S(TTKT)	581.9	156.2	0.685	0.840	0.315	0.160	0.508
S(TTKK)	572.3	157.9	0.800	0.849	0.200	0.151	0.754
S(TKTT)	590.8	175.0	0.811	0.941	0.189	0.059	0.310
S(TKTK)	582.6	165.9	0.810	0.892	0.190	0.108	0.566
S(TKKT)	553.7	145.9	0.785	0.785	0.215	0.215	1.003
S(TKKK)	541.2	140.6	0.795	0.756	0.205	0.244	1.188
S(KTTT)	603.5	179.8	0.879	0.967	0.121	0.033	0.271
S(KTTK)	588.7	173.8	0.870	0.935	0.130	0.065	0.501
S(KTKT)	565.3	144.6	0.741	0.778	0.259	0.222	0.859
S(KTKK)	557.7	146.2	0.786	0.786	0.214	0.214	0.998
S(KKTT)	575.6	164.5	0.814	0.885	0.186	0.115	0.620
S(KKTK)	566.5	157.9	0.789	0.849	0.211	0.151	0.713
S(KKKT)	519.9	141.5	0.779	0.761	0.221	0.239	1.079
S(KKKK)	489.4	130.5	0.757	0.702	0.243	0.298	1.227

4. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	8.1	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	8.0	0.946	0.988	0.054	0.012	0.229
S(TTKT)	581.9	6.8	0.685	0.840	0.315	0.160	0.510
S(TTKK)	572.3	6.9	0.800	0.852	0.200	0.148	0.742
S(TKTT)	590.8	7.6	0.811	0.938	0.189	0.062	0.327
S(TKTK)	582.6	7.3	0.810	0.901	0.190	0.099	0.520
S(TKKT)	553.7	6.6	0.785	0.815	0.215	0.185	0.863
S(TKKK)	541.2	6.5	0.795	0.802	0.205	0.198	0.963
S(KTTT)	603.5	7.8	0.879	0.963	0.121	0.037	0.306
S(KTTK)	588.7	7.6	0.870	0.938	0.130	0.062	0.476
S(KTKT)	565.3	6.5	0.741	0.802	0.259	0.198	0.764
S(KTKK)	557.7	6.7	0.786	0.827	0.214	0.173	0.807
S(KKTT)	575.6	7.2	0.814	0.889	0.186	0.111	0.599
S(KKTK)	566.5	7.0	0.789	0.864	0.211	0.136	0.643
S(KKKT)	519.9	6.5	0.779	0.802	0.221	0.198	0.892
S(KKKK)	489.4	6.1	0.757	0.753	0.243	0.247	1.017

5. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Kuru Madde Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	23.4	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	20.9	0.946	0.963	0.054	0.037	0.691
S(TTKT)	581.9	23.1	0.685	0.688	0.315	0.312	0.992
S(TTKK)	572.3	28.5	0.800	0.843	0.200	0.157	0.787
S(TKTT)	590.8	22.9	0.811	0.940	0.189	0.060	0.320
S(TKTK)	582.6	27.6	0.810	0.835	0.190	0.165	0.868
S(TKKT)	553.7	26.8	0.785	0.914	0.215	0.086	0.399
S(TKKK)	541.2	29.0	0.795	0.918	0.205	0.082	0.401
S(KTTT)	603.5	19.7	0.879	0.875	0.121	0.125	1.036
S(KTTK)	588.7	25.6	0.870	0.929	0.130	0.071	0.548
S(KTKT)	565.3	23.6	0.741	0.827	0.259	0.173	0.669
S(KTKK)	557.7	25.7	0.786	0.898	0.214	0.102	0.478
S(KKTT)	575.6	24.0	0.814	0.882	0.186	0.118	0.632
S(KKTK)	566.5	23.1	0.789	0.827	0.211	0.173	0.822
S(KKKT)	519.9	22.8	0.779	0.807	0.221	0.193	0.872
S(KKKK)	489.4	25.0	0.757	0.864	0.243	0.136	0.599

6. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Nişasta Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	16.1	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	14.5	0.946	0.941	0.054	0.059	1.094
S(TTKT)	581.9	19.2	0.685	0.643	0.315	0.357	1.134
S(TTKK)	572.3	25.7	0.800	0.850	0.200	0.150	0.749
S(TKTT)	590.8	17.7	0.811	0.953	0.189	0.047	0.251
S(TKTK)	582.6	24.4	0.810	0.852	0.190	0.148	0.777
S(TKKT)	553.7	23.2	0.785	0.943	0.215	0.057	0.263
S(TKKK)	541.2	26.6	0.795	0.941	0.205	0.059	0.289
S(KTTT)	603.5	12.0	0.879	0.804	0.121	0.196	1.623
S(KTTK)	588.7	20.3	0.870	0.905	0.130	0.095	0.729
S(KTKT)	565.3	16.5	0.741	0.766	0.259	0.234	0.903
S(KTKK)	557.7	22.6	0.786	0.937	0.214	0.063	0.295
S(KKTT)	575.6	16.6	0.814	0.847	0.186	0.153	0.823
S(KKTK)	566.5	20.9	0.789	0.932	0.211	0.068	0.320
S(KKKT)	519.9	20.8	0.779	0.865	0.221	0.135	0.609
S(KKKK)	489.4	13.5	0.757	0.627	0.243	0.373	1.533

7. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Başına Yumru Adedi Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	6.7	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	6.6	0.946	0.985	0.054	0.015	0.277
S(TTKT)	581.9	5.5	0.685	0.821	0.315	0.179	0.569
S(TTKK)	572.3	5.6	0.800	0.836	0.200	0.164	0.822
S(TKTT)	590.8	6.2	0.811	0.925	0.189	0.075	0.395
S(TKTK)	582.6	5.9	0.810	0.881	0.190	0.119	0.628
S(TKKT)	553.7	4.9	0.785	0.731	0.215	0.269	1.252
S(TKKK)	541.2	4.7	0.795	0.701	0.205	0.299	1.456
S(KTTT)	603.5	6.4	0.879	0.955	0.121	0.045	0.370
S(KTTK)	588.7	6.3	0.870	0.940	0.130	0.060	0.460
S(KTKT)	565.3	5.2	0.741	0.776	0.259	0.224	0.866
S(KTKK)	557.7	5.3	0.786	0.786	0.214	0.209	0.976
S(KKTT)	575.6	5.9	0.814	0.814	0.186	0.119	0.643
S(KKTK)	566.5	5.7	0.789	0.851	0.211	0.149	0.707
S(KKKT)	519.9	4.8	0.779	0.716	0.221	0.284	1.281
S(KKKK)	489.4	4.1	0.757	0.612	0.243	0.388	1.598

8. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Başına Anasap Adedi Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	7.7	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	7.6	0.946	0.987	0.054	0.013	0.241
S(TTKT)	581.9	6.6	0.685	0.857	0.315	0.143	0.454
S(TTKK)	572.3	6.5	0.800	0.844	0.200	0.156	0.781
S(TKTT)	590.8	7.2	0.811	0.935	0.189	0.065	0.344
S(TKTK)	582.6	6.9	0.810	0.896	0.190	0.104	0.547
S(TKKT)	553.7	6.0	0.785	0.779	0.215	0.221	1.029
S(TKKK)	541.2	5.7	0.795	0.740	0.205	0.260	1.266
S(KTTT)	603.5	7.4	0.879	0.961	0.121	0.039	0.322
S(KTTK)	588.7	7.3	0.870	0.948	0.130	0.052	0.400
S(KTKT)	565.3	6.1	0.741	0.792	0.259	0.208	0.804
S(KTKK)	557.7	6.2	0.786	0.805	0.214	0.195	0.910
S(KKTT)	575.6	6.8	0.814	0.883	0.186	0.117	0.630
S(KKTK)	566.5	6.5	0.789	0.844	0.211	0.156	0.738
S(KKKT)	519.9	5.9	0.779	0.766	0.221	0.234	1.056
S(KKKK)	489.4	5.1	0.757	0.662	0.243	0.338	1.390

9. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Kabuk Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	7.5	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	7.2	0.946	0.988	0.054	0.012	0.230
S(TTKT)	581.9	4.7	0.685	0.821	0.315	0.179	0.568
S(TTKK)	572.3	4.9	0.800	0.911	0.200	0.089	0.444
S(TKTT)	590.8	6.3	0.811	0.947	0.189	0.053	0.282
S(TKTK)	582.6	5.6	0.810	0.935	0.190	0.065	0.342
S(TKKT)	553.7	2.7	0.785	0.784	0.215	0.216	1.006
S(TKKK)	541.2	3.0	0.795	0.847	0.205	0.153	0.743
S(KTTT)	603.5	6.8	0.879	0.970	0.121	0.030	0.248
S(KTTK)	588.7	6.5	0.870	0.967	0.130	0.033	0.257
S(KTKT)	565.3	3.8	0.741	0.835	0.259	0.165	0.636
S(KTKK)	557.7	4.5	0.786	0.876	0.214	0.124	0.579
S(KKTT)	575.6	5.2	0.814	0.927	0.186	0.073	0.395
S(KKTK)	566.5	4.8	0.789	0.884	0.211	0.116	0.551
S(KKKT)	519.9	3.8	0.779	0.862	0.221	0.138	0.623
S(KKKK)	489.4	3.0	0.757	0.763	0.243	0.237	0.975

10. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Pazarlanabilir Yumuru Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	94.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	92.8	0.946	0.987	0.054	0.013	0.237
S(TTKT)	581.9	81.1	0.685	0.863	0.315	0.137	0.436
S(TTKK)	572.3	82.8	0.800	0.881	0.200	0.119	0.597
S(TKTT)	590.8	89.2	0.811	0.949	0.189	0.051	0.270
S(TKTK)	582.6	85.0	0.810	0.904	0.190	0.096	0.504
S(TKKT)	553.7	77.4	0.785	0.823	0.215	0.177	0.823
S(TKKK)	541.2	74.8	0.795	0.796	0.205	0.204	0.996
S(KTTT)	603.5	91.1	0.879	0.969	0.121	0.031	0.255
S(KTTK)	588.7	89.3	0.870	0.950	0.130	0.050	0.385
S(KTKT)	565.3	79.3	0.741	0.844	0.259	0.156	0.605
S(KTKK)	557.7	78.0	0.786	0.830	0.214	0.170	0.795
S(KKTT)	575.6	85.0	0.814	0.904	0.186	0.096	0.516
S(KKTK)	566.5	83.5	0.789	0.888	0.211	0.112	0.529
S(KKKT)	519.9	75.8	0.779	0.806	0.221	0.194	0.875
S(KKKK)	489.4	70.5	0.757	0.750	0.243	0.250	1.029

11. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Bitki Çıkış Oranı Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	95.7	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	94.5	0.946	0.987	0.054	0.013	0.233
S(TTKT)	581.9	81.6	0.685	0.853	0.315	0.147	0.468
S(TTKK)	572.3	83.1	0.800	0.868	0.200	0.132	0.659
S(TKTT)	590.8	90.3	0.811	0.944	0.189	0.056	0.299
S(TKTK)	582.6	85.8	0.810	0.897	0.190	0.103	0.544
S(TKKT)	553.7	78.7	0.785	0.822	0.215	0.178	0.828
S(TKKK)	541.2	76.2	0.795	0.796	0.205	0.204	0.994
S(KTTT)	603.5	92.6	0.879	0.968	0.121	0.032	0.268
S(KTTK)	588.7	90.7	0.870	0.948	0.130	0.052	0.403
S(KTKT)	565.3	79.0	0.741	0.825	0.259	0.175	0.675
S(KTKK)	557.7	79.4	0.786	0.830	0.214	0.170	0.796
S(KKTT)	575.6	85.0	0.814	0.888	0.186	0.112	0.602
S(KKTK)	566.5	83.3	0.789	0.870	0.211	0.130	0.613
S(KKKT)	519.9	77.8	0.779	0.813	0.221	0.187	0.845
S(KKKK)	489.4	71.9	0.757	0.751	0.243	0.249	1.024

12. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Vejetatif Gelişme Dönemi Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	46.1	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	45.5	0.946	0.987	0.054	0.013	0.242
S(TTKT)	581.9	37.8	0.685	0.820	0.315	0.180	0.572
S(TTKK)	572.3	39.5	0.800	0.857	0.200	0.143	0.717
S(TKTT)	590.8	42.8	0.811	0.928	0.189	0.072	0.379
S(TKTK)	582.6	40.7	0.810	0.883	0.190	0.117	0.616
S(TKKT)	553.7	34.5	0.785	0.748	0.215	0.252	1.173
S(TKKK)	541.2	33.6	0.795	0.729	0.205	0.271	1.322
S(KTTT)	603.5	44.1	0.879	0.957	0.121	0.043	0.358
S(KTTK)	588.7	43.5	0.870	0.944	0.130	0.056	0.435
S(KTKT)	565.3	36.0	0.741	0.781	0.259	0.219	0.847
S(KTKK)	557.7	35.6	0.786	0.772	0.214	0.228	1.064
S(KKTT)	575.6	40.8	0.814	0.885	0.186	0.115	0.619
S(KKTK)	566.5	39.8	0.789	0.863	0.211	0.137	0.647
S(KKKT)	519.9	33.2	0.779	0.720	0.221	0.280	1.264
S(KKKK)	489.4	30.8	0.757	0.668	0.243	0.332	1.366

13. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Oluşumu Dönemi
Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	60.5	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	59.5	0.946	0.983	0.054	0.017	0.307
S(TTKT)	581.9	52.9	0.685	0.874	0.315	0.126	0.399
S(TTKK)	572.3	51.8	0.800	0.856	0.200	0.144	0.720
S(TKTT)	590.8	56.7	0.811	0.937	0.189	0.063	0.332
S(TKTK)	582.6	55.0	0.810	0.909	0.190	0.091	0.478
S(TKKT)	553.7	47.1	0.785	0.779	0.215	0.221	1.032
S(TKKK)	541.2	43.5	0.795	0.719	0.205	0.281	1.370
S(KTTT)	603.5	58.2	0.879	0.962	0.121	0.038	0.314
S(KTTK)	588.7	57.5	0.870	0.950	0.130	0.050	0.382
S(KTKT)	565.3	48.4	0.741	0.800	0.259	0.200	0.774
S(KTKK)	557.7	47.7	0.786	0.788	0.214	0.212	0.988
S(KKTT)	575.6	54.6	0.814	0.902	0.186	0.098	0.525
S(KKTK)	566.5	52.8	0.789	0.873	0.211	0.127	0.603
S(KKKT)	519.9	43.2	0.779	0.714	0.221	0.286	1.292
S(KKKK)	489.4	39.8	0.757	0.658	0.243	0.342	1.409

14. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Yumru Gelişimi Dönemi
Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	64.0	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	63.0	0.946	0.984	0.054	0.016	0.290
S(TTKT)	581.9	55.8	0.685	0.872	0.315	0.128	0.407
S(TTKK)	572.3	55.5	0.800	0.867	0.200	0.133	0.665
S(TKTT)	590.8	60.3	0.811	0.942	0.189	0.058	0.306
S(TKTK)	582.6	58.2	0.810	0.909	0.190	0.091	0.477
S(TKKT)	553.7	50.4	0.785	0.787	0.215	0.213	0.990
S(TKKK)	541.2	46.6	0.795	0.728	0.205	0.272	1.326
S(KTTT)	603.5	61.7	0.879	0.964	0.121	0.036	0.297
S(KTTK)	588.7	61.1	0.870	0.955	0.130	0.045	0.349
S(KTKT)	565.3	50.9	0.741	0.795	0.259	0.205	0.792
S(KTKK)	557.7	51.7	0.786	0.808	0.214	0.192	0.898
S(KKTT)	575.6	57.6	0.814	0.900	0.186	0.100	0.539
S(KKTK)	566.5	56.5	0.789	0.883	0.211	0.117	0.555
S(KKKT)	519.9	49.1	0.779	0.767	0.221	0.233	1.052
S(KKKK)	489.4	40.7	0.757	0.636	0.243	0.364	1.499

15. 2005 Yılı Bitki Gelişme Dönemlerinde Oransal Su Tüketimi Kısıntısına Karşılık Oransal Olgunlaşma Dönemi Sonunda Bitki Boyu Verim Azalması ve Su-Verim İlişkisi Faktörleri

Konular	ETa	Ya	ETa/ETm	Ya/Ym	1-(ETa / ETm)	1-(Ya/Ym)	ky
S(TTTT)	646.4	70.5	1.000	1.00	0.000	0.000	0.000
S(TTTK)	633.6	69.6	0.946	0.987	0.054	0.013	0.237
S(TTKT)	581.9	60.5	0.685	0.858	0.315	0.142	0.451
S(TTKK)	572.3	59.2	0.800	0.840	0.200	0.160	0.803
S(TKTT)	590.8	66.2	0.811	0.939	0.189	0.061	0.323
S(TKTK)	582.6	62.5	0.810	0.887	0.190	0.113	0.597
S(TKKT)	553.7	55.6	0.785	0.789	0.215	0.211	0.985
S(TKKK)	541.2	54.4	0.795	0.772	0.205	0.228	1.114
S(KTTT)	603.5	67.8	0.879	0.962	0.121	0.038	0.316
S(KTTK)	588.7	66.4	0.870	0.942	0.130	0.058	0.448
S(KTKT)	565.3	54.5	0.741	0.773	0.259	0.227	0.878
S(KTKK)	557.7	57.1	0.786	0.810	0.214	0.190	0.888
S(KKTT)	575.6	61.9	0.814	0.878	0.186	0.122	0.657
S(KKTK)	566.5	60.5	0.789	0.858	0.211	0.142	0.672
S(KKKT)	519.9	53.4	0.779	0.757	0.221	0.243	1.096
S(KKKK)	489.4	48.2	0.757	0.684	0.243	0.316	1.302

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof.Dr. Abdurrahim KORUKÇU'ya, çalıőmamı yürütürken değerli bilgileriyle bana yardımcı olan saygıdeğer hocam Sayın Doç.Dr. Senih YAZGAN'a, tarla denemeleri ve istatistiki modelleme konusunda yardımını esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof.Dr. Zeki Metin TURAN'A, tartışma bölümünü yazmamda değerli fikir ve düşünceleriyle katkıda bulunan saygıdeğer hocam Sayın Prof.Dr.Orhan YAVUZ'a, Tarımsal Yapılar Bölümü asistanı Sayın Burak Nazmi CANDOĞAN'a , çalıőmalarına yardımcı olan Sayın Dilruba OKAY'a, Seracılık ve Süs Bitkileri Programı stajyer öğrencilerime ve arazi çalıőmalarında teknik imkanlarını kullandığım bölümümüze bu imkanları sağlayan çok değerli bölüm hocalarımıza teşekkür eder, saygı ve őükranlarımı sunarım.

Ayrıca, tez yazım ve değerlendirme aşamalarında bana yardımcı olan sevgili eşim Füsun AYAS'a, Türcüye Cumhuriyetine aydın bir evlat yetiőtirmek için her türlü fedakarlıktan kaçınmayan değerli babam Asım AYAS ve değerli annem Nezahat AYAS'a ve ve kardeşim Selda YAVUZ'a bana gösterdikleri yardım, anlayıő ve destekleri için sonsuz teşekkürler. Daha sonra hayatımıza katılan, doktora çalıőması nedeniyle ilgilenemediğim minik oğlum Baőar'a anlayıőından dolayı çok teşekkür ediyorum.

Serhat AYAS

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Bursa'da doğdu. İlk öğrenimini Yenişehir Tahirağa İlkokulunda, orta ve lise öğrenimini Yenişehir Osman Gazi Lisesinde tamamladı. 1990 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nden 1995 yılında mezun oldu. 1996 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans öğrenimini 1998 yılında tamamladı. 1998-1999 yıllarında Diyarbakır'da kısa dönem olarak askerliğini yaptı. 1999 yılında Uludağ Üniversitesi Yenişehir İbrahim Orhan Meslek Yüksekokulunda Uzman olarak göreve başladı. 2001 yılında Öğretim Görevlisi kadrosuna, 2004 yılında program başkanlığına atandı. Halen Uludağ Üniversitesi Yenişehir İbrahim Orhan Meslek Yüksekokulu Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programında Program Başkanı olarak görev yapmaktadır.