

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARIMSAL ÜRETİMDE EKİM YÖNÜ VE TARLA TESVİYESİNİN  
BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA**

**Mustafa GÜN**

**TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2022**

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Tesviye .....	3
1.1.1. Arazi ve toprak tesviyesinin amacı .....	3
1.1.2. Arazi tesviyesinin önemi .....	4
1.1.2. Tesviye ihtiyacının saptanması .....	6
1.1.2.1. Doğal eğim .....	6
1.1.2.2. Topoğrafik durum .....	8
1.1.2.3. Toprak bünyesi .....	8
1.1.2.4. Toprak derinliği .....	9
1.1.2.5. Drenaj durumu .....	9
1.1.2.6. Sulama yöntemi ve debisi .....	9
1.1.2.7. Bitki örtüsü .....	9
1.1.3. Arazi tesviye işlemlerinin aşamaları .....	10
1.2. Arazi Tesviye Ekipmanların Çeşitleri .....	10
1.2.1. Tesviye küreği .....	11
1.2.1.1. Tesviye küreğinin parçaları .....	12
1.2.1.2. Tesviye küreğinin çalışma sistemi .....	13
1.2.2. Uzun şaseli düzeltici(Land plane) .....	13
1.2.2.1. Çeşitleri (Şaseli Düzeltici Çeşitleri) .....	14
1.2.2.2. Uzun şaseli düzeltici(Land plane) makinasının parçaları .....	14
1.2.2.3. Uzun şaseli düzeltici(Land-plane)'nin çalışma sistemi .....	16
1.2.3. Skreyper .....	17
1.2.3.1. Skreyperlerin çeşitleri .....	17
1.2.3.2. Skreyperlerin parçaları: .....	19
1.2.3.3. Skreyperlerin çalışma sistemi .....	20
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	22
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	25
3.1. Materyal .....	25
3.2. Yöntem .....	27
3.2.1. İstatistiksel Yöntem .....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	29
4.1. Birinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	29
4.2. İkinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	32
4.3. Üçüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	35
4.4. Dördüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	38
4.5. Beşinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	41
4.6. Altıncı Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	44
4.7. Yedinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	47
4.8. Sekizinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	50
4.9. Dokuzuncu Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	53
4.10. Onuncu Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	56
4.11. On birinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	59
4.12. On ikinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	62
4.13. On üçüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları .....	66
4.14. İstatistiksel Bulgular .....	69
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	77



# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

## TARIMSAL ÜRETİMDE EKİM YÖNÜ VE TARLA TESVİYESİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

Mustafa GÜN

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları ve Teknoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KÜP  
Yıl: 2022, Sayfa: 82

Tarımsal üretimde kaynakların kıt olması ve bu kaynakların azalış göstermesinden dolayı verimli uygulamaların önemi artmaktadır. İyi ve verimli tarımsal uygulamalardan biri de toprak tesviyesidir. Sulama suyunun tarlanın her tarafına homojen bir şekilde uygulanabilmesi ve toprak işlemenin kolay ve verimli yapılması için arazinin toprak tesviyesinin düzgün olması gerekmektedir. Bunun için toprak verimliliğini azaltmamak kaydıyla çukurları doldurmak, doğal eğimi bozmamak, tümsekleri ortadan kaldırmak tarımsal üretim faaliyetlerin etkili, kolay ve hızlı yapılmasına olanak sunmaktadır. Bu çalışmada tarımsal uygulamaların etkinliği arttıran toprak tesviyesi uygulaması incelenmiştir. Tarımsal arazilere ait tesviye öncesi ve sonrası kot seviyesi ve eğim değerleri dikkate alınarak 13 arazinin kot seviyesi ve eğim değerleri incelenmiştir. Tesviye öncesi ve sonrası değerler A-B(Kot-1), C-D(Kot-2) ve E-F(Kot-3) kotlarına göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda işletmelerin tesviye öncesi ve sonrasında kot seviyeleri A-B kotunda anlamlı düzeyde azalış göstermiştir. Ayrıca istatistiksel açıdan önemli çıkmasa da E-F kot(KOT-2) seviyelerinin ve genel ortalamanın azaldığı belirlenmiştir. Tesviye öncesi durumuna göre tesviye sonrasında eğim durumu istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde düşüş göstermese de A-B, C-D ve E-F kotundaki ve genel ortalamanın eğiminin azaldığı tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Toprak tesviyesi, Ekim yönü, Meliorasyon makinaları, Sulama, Tesviye makinaları

## **ABSTRACT**

**MSc Thesis**

### **A STUDY ON THE DETERMINATION OF CULTURE DIRECTION AND FIELD LEVELING IN AGRICULTURAL PRODUCTION**

**Mustafa GÜN**

**Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agricultural Machinery**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ferhat KÜP  
Year: 2022, Page: 82**

Due to the scarcity of resources in agricultural production and the decrease in these resources, the importance of efficient practices is increasing. One of the good and productive agricultural practices is soil leveling. In order for the irrigation water to be applied homogeneously all over the field and to make the tillage easy and efficient, the soil leveling of the land must be smooth. For this, filling the pits, not disturbing the natural slope, and eliminating the bumps, provided that they do not reduce the soil fertility, allow the agricultural production activities to be carried out effectively, easily and quickly. In this study, soil leveling application, which increases the efficiency of agricultural practices, has been examined. Considering the elevation and slope values of agricultural lands before and after leveling, the elevation and slope values of 13 plots were examined. The values before and after leveling were examined according to A-B(Grades-One), C-D(Grades-Two) and E-F(Grades Three) levels. As a outcomes of the research, the levels of the enterprises before and after leveling showed a significant decrease in A-B levels. In addition, it was determined that E-F elevation (KOT-2) levels and the general average decreased, although it was not statistically significant. Although the slope status did not show a statistically significant decrease after leveling compared to the situation before leveling, it was established that the inclene of the A-B, C-D and E-F levels and the general average decreased.

**KEY WORDS:** Soil Leveling, Sowing direction, Melioration machines, Irrigation, Leveling machines,

## TEŞEKKÜR

Öncelikle çalıŐmalarımın tüm aŐamalarında hiçbir zaman yardımlarını ve katkılarını sunan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KÜP'e ve tecrübe, bilgi birikimi ve deneyimi ile hiçbir zaman katkılarını sunan hocam Prof. Dr. Ramazan SAĞLAM'a teŐekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, hayatımın her aŐamasında yanımda olan, beni sabırla destekleyen aileme en kalbi duygularımla teşekkür ederim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. 1. Klasik tesviye küreği.....	12
Şekil 1. 2. Uzun şaşeli düzeltici .....	13
Şekil 1. 3. Land-planeye yön veren hareketli mafsal .....	14
Şekil 1. 4. Uzun şaşeli düzeltici(Land plane) makinasının ana parçaları .....	15
Şekil 1. 5. Uzun şaşeli düzeltici(Land plane) makinasının bıçakları.....	16
Şekil 1. 6. Küçük tip mekanik skreyper .....	18
Şekil 1. 7. Küçük tip hidrolik skreyper .....	18
Şekil 1. 8. Vagon skreyper .....	18
Şekil 1. 9. Kendi yürür skreyper .....	19
Şekil 1. 10. Mekanik skreyperin parçaları.....	20
Şekil 3. 1. Denemede kullanılan GPS cihazı.....	25
Şekil 3. 2. Denemede kullanılan total station cihazı.....	25
Şekil 4. 1. Birinci işletmeye ait arazinin durum haritası .....	29
Şekil 4. 2. Birinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	30
Şekil 4. 3. Birinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi .....	30
Şekil 4. 4. Birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi .....	31
Şekil 4. 5. İkinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası .....	32
Şekil 4. 6. İkinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	33
Şekil 4. 7. İkinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve ekim yönü .....	33
Şekil 4. 8. İkinci işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğim ve ekim yönü .....	34
Şekil 4. 9. Üçüncü tarım işletmesine ait tarımsal arazinin durum haritası .....	35
Şekil 4. 10. Üçüncü tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	36
Şekil 4. 11. Tesviye öncesi üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu .....	36
Şekil 4. 12. Tesviye sonrası üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu .....	37
Şekil 4. 13. Dördüncü tarım işletmesine ait tarım arazisinin durum haritası.....	38
Şekil 4. 14. Dördüncü tarım işletmesine ait tarım arazisinin krokisi.....	39
Şekil 4. 15. Dördüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	39
Şekil 4. 16. Dördüncü işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	40
Şekil 4. 17. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası.....	41
Şekil 4. 18. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi.....	42
Şekil 4. 19. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi .....	42
Şekil 4. 20. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu .....	43
Şekil 4. 21. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin durum haritası .....	44
Şekil 4. 22. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	45
Şekil 4. 23. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	45
Şekil 4. 24. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu.....	46
Şekil 4. 25. Yedinci tarım işletmesine ait tarlanın durum haritası.....	47
Şekil 4. 26. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	48
Şekil 4. 27. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	48
Şekil 4. 28. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu .....	49
Şekil 4. 29. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası .....	50
Şekil 4. 30. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi.....	51
Şekil 4. 31. Sekizinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	51
Şekil 4. 32. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu .....	52
Şekil 4. 33. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin durum haritası .....	53
Şekil 4. 34. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	54
Şekil 4. 35. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi .....	54
Şekil 4. 36. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu.....	55
Şekil 4. 37. Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası .....	56
Şekil 4. 38. Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin krokisi .....	57
Şekil 4. 39. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin eğimi .....	57

Şekil 4. 40. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu.....	58
Şekil 4. 41. On birinci tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu .....	59
Şekil 4. 42. On birinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	60
Şekil 4. 43. On birinci İşletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	60
Şekil 4. 44. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi.....	61
Şekil 4. 45. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası.....	63
Şekil 4. 46. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi.....	63
Şekil 4. 47. On ikinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu .....	64
Şekil 4. 48. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu .....	65
Şekil 4. 49. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu .....	66
Şekil 4. 50. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin krokisi .....	67
Şekil 4. 51. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu.....	67
Şekil 4. 52. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi.....	68
Şekil 4. 53. Tesviye öncesi ve sonrasında kot durumu.....	71
Şekil 4. 54. Tesviye öncesi ve sonrasında eğim ölçümleri.....	73
Şekil 4. 55. Eğimlere göre tarlaların incelenmesi.....	74
Şekil 4. 56. Mutlak eğimlere göre tarlaların incelenmesi.....	76



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 1. 1. Arazi eğimi ve toprak bünyesine göre en yüksek akış uzunlukları(m) .....	7
Çizelge 1. 2. Türkiye toprakları eğim dağılımı .....	8
Çizelge 3. 1. Tesviye işleminde kullanılan traktör ve tesviye makinaları .....	26
Çizelge 4. 1. Birinci işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	31
Çizelge 4. 2. Birinci işlemeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	31
Çizelge 4. 3. İkinci işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	34
Çizelge 4.4. İkinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	34
Çizelge 4. 5. Üçüncü işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	37
Çizelge 4. 6. Üçüncü işlemeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	37
Çizelge 4. 7. Dördüncü işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	40
Çizelge 4. 8. Dördüncü işlemeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	40
Çizelge 4. 9. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	42
Çizelge 4. 10. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	43
Çizelge 4. 11. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	46
Çizelge 4. 12. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	46
Çizelge 4. 13. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	48
Çizelge 4. 14. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	49
Çizelge 4. 15. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	52
Çizelge 4.16. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	52
Çizelge 4. 17. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	55
Çizelge 4. 18. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	55
Çizelge 4. 19. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	58
Çizelge 4. 20. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	58
Çizelge 4. 21. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	61
Çizelge 4. 22. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	62
Çizelge 4.23. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi.....	64
Çizelge 4. 24. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi.....	65
Çizelge 4. 25. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi .....	68
Çizelge 4. 26. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi .....	69
Çizelge 4. 27. Tesviye öncesi ve sonrasında kot durumu.....	70
Çizelge 4. 28. Tesviye öncesi ve sonrasında eğim durumu .....	72
Çizelge 4. 29. Eğimlere göre tarlaların incelenmesi.....	74
Çizelge 4. 30. Mutlak Eğimlere göre tarlaların incelenmesi .....	75

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

CAD	Bilgisayar Destekli Çizim
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
da	Dekar
GPS	Global Position System - Küresel Konumlama Sistemi
ha	Hektar
Hp	Horse Power
m	Metre
s	Sayfa



## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusu hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Artan bu nüfusun beslenme ihtiyacını karşılayabilmek için topraktan daha fazla ürün alınmalıdır. Ayrıca halihazırdaki arazi varlığı dahi iyi değerlendirilerek birim alandan daha fazla ürün alınmalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için de arazinin niteliklerinin belirlenerek arazi kullanım stratejisi belirlenmelidir. Bu stratejiyi uygularken arazinin verimliliğinin sürekliliğini sağlayacak şekilde tarımsal araziler gelecek nesillere teslim edilmelidir (Cürebal, 2003; Altınbaş ve ark., 2008).

Arazi tesviyesi, yüzey sulama yöntemiyle beraber sulama yapılacak arazilerde en ehemmiyetli faaliyetler arasında gösterilmektedir. Arazi tesviyesi, yüzey sulama metotlarının etkili biçimde tatbik edilmesi, yüzey drenajının gerçekleştirilmesi ve erozyonun engellenmesi için arazide bulunan halihazırdaki dalgalanmaların elverişli bir eğim düzeyinde düzeltilmesi yada arazi yüzeyinin tekrardan düzenlenmesi amacıyla gerçekleştirilen faaliyetler olarak adlandırılır (Bölükoğlu ve ark., 1984). Artan su kısıntı ve hâlihazırdaki su kaynaklarının verimli kullanımı amacıyla farklı planlamaların uygulanması gerekmektedir. Yüzey sulama metotlarının değerlendirilmesinin gerektiği bölgelerde, geliştirilen bu planlamaların en elverişli olanı arazi tesviyesidir. Arazi tesviyesi gereksinimin ortaya çıkması çeşitli projelene metotlarının geliştirilmesine sebep olmuştur. Bütün projelene metotlarının başlıca gayesi, arazi yüzeyine en elverişli olan eğimi belirlemektir (Korukçu, 1974).

Arazi tesviyesi; verimli ve etkili bir sulama faaliyeti amacıyla, tabii eğime zarar vermeden, arazinin verimliliğini düşürmeden, arazideki yüzeysel dengesizliklerin sulama metodunun ihtiyaç duyduğu seviyelerine göre düzeltilmesi amacıyla yapılan tüm faaliyetler şeklinde tanımlanmaktadır. Verimli ve uygun bir sulamanın gerçekleştirebilmesi amacıyla sulanacak arazinin, imkanlar ölçüsünde akış uzunluğunca değişmeyen bir eğimin olması gerekir (Güngör ve Yıldırım, 1989). Özet olarak tesviye, arazide yer alan yüzey kıvrımlarının arzu edilen eğimlerde düzeltilmesi yada yüzey toprağının bir bölgeden başka bir bölgeye taşınması şeklinde açıklanmaktadır (Reddy, 1996).

Yürütülen çalışmalar, kötü arazi planlaması ve toprağın tekdüze olmaması sebebiyle suyun araziye tatbik edilmesi sırasında önemli düzeyde kayıp olduğunu göstermektedir. Bu araştırmalarda ayrıca bitki verimi ve arazi tesviyesi arasında oldukça etkili bir bağın olduğunu göstermektedir. Tesviyesi yapılan arazilerin ürün verimi tesviyesi elverişsiz olan arazilerden ehemmiyetli düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu verim çeltik üretiminde 500 kg/ha olarak bulunmuştur (Rickman, 2002). Sulama suyu kayıplarının %30'u ise arazi tesviyesinin bozuk ve planlamanın yetersiz olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Asif ve ark., 2003).

Sulama suyunun, yetiştirilen ürünün etkili kök derinliğine ihtiyacı olarak verilebilmesi amacıyla, arazi yüzeyinin topoğrafik hali dikkate alınarak eşit bir biçimde eğimlendirilmesi işlemi arazi tesviyesi olarak adlandırılmaktadır. Tekinel (1988), tarafından gerçekleştirilen araştırmada tesviyeden öncesinde 20 da'lık bir tarım arazisinde sulama faaliyeti yürütülürken, arazi tesviyesi yapıldıktan sonra ise 80 da'lık bir arazide sulama faaliyetinin gerçekleştirildiği açıklanmıştır (Alkan, 2017).

Tarımsal işletmelerin arazilerindeki arazi tesviyesi arazinin tarımsal faaliyetlere hazırlanmasında oldukça etkilidir. Gereksiz şekilde arazinin üzerinde yer alan engebelerin ortadan kaldırılması yetersiz su kaynaklarının verimli şekilde kullanımını sağlamaktadır (Naresh ve ark., 2011). Yüzey sulama yöntemleriyle birlikte sulanama yapılacak arazilerde sulama suyunun arazinin her bölgesine tekdüze yada uniform bir biçimde tatbik edilmesi için, yapılan çalışmaların en ehemmiyetlisi arazi tesviyesi olarak görülmektedir (Çınar, 1982). Tarımsal amaçlı su yüzey sulama metotları ile tatbik edilirken, yerçekiminin etkisi ile ilerleyerek arazi yüzeyinden uygulanmaktadır. Sulama suyu araziye tatbik edilirken arazinin belli bir eğiminin olması gerekmektedir. Bu istenen eğimde yalnızca arazi tesviyesiyle gerçekleşmektedir (Korukçu, 1981).

Hassas bir şekilde gerçekleştirilen arazi tesviyesi, su dağıtım üniformitesini ve su randımanını artırarak iyi bir bitki gelişimi, daha yüksek verimi ve daha iyi tohum çimlenmesiyle neticelenir. Bunun sonucunda ise su kullanım randımanı artar (Jat ve ark., 2006).

## 1.1. Tesviye

Sulama suyunun arazinin her bölgesine tatbik edilebilmesi için toprak verimliliğini düşürmemek, doğal eğimi bozmamak koşuluyla çukurları doldurmak, tümsekleri engellemek, tarımsal alet makinaların izlerini ortadan kaldırarak araziye elverişli bir eğim ve düzgün bir yüzey kazandırma faaliyetine arazi tesviyesi olarak adlandırılır. Tarlanın düzgün bir elverişli biçimde sulanabilmesi amacıyla gerçekleştirilen bütün düzeltme işlemleri bu tarifin kapsamına girer.

### 1.1.1. Arazi ve toprak tesviyesinin amacı

Yüzey sulama metotlarında sulama suyu, toprak yüzeyinden akıtılmak suretiyle toprağa tatbik edilir. Sulama suyu bitkilerin hepsinin kök bölgesine dengeli ve kayıp olmadan aynı zamanda toprak erozyonuna sebep olmadan tatbik edilmelidir. Bu da yalnızca toprak yüzeyinin belli bir eğim seviyesinde, düzgün bir yüzeye sahip olmasıyla sağlanır. Böyle bir yüzeyin elde edilmesi yalnızca arazinin tesviye edilmesi ile olanaklıdır.

Toprak yüzeyinin engebeli olduğu alanlarda su yüksek yerlerde daha az birikirken alçak yerlerde ise daha fazla birikmektedir. Bazı hallerde anılan yüksek yerlerde hiç su birikintisi gerçekleşmemektedir. Eğimli toprak yapılarında ise toprak su akıntısı ile taşınarak erozyona sebep olmaktadır. Burada bahsedilen her iki durumda su tutma kapasitesi açısından verim azalması söz konusudur. Bununla beraber toprak drenajının yeterli ve elverişli olmadığı çukur arazilerde ise taban suyu yükselmektedir. Taban suyunun yükselmesi ile birlikte toprakta tuzluluk meydana gelmektedir. Taban suyu ve diğer problemleri ortadan kaldırmanın yolu arazi yüzeyinin elverişli ve düzgün biçimde tarıma uygun hale getirilmesidir. Böylelikle tarımın vazgeçilmez bir unsuru olan tarımsal sulamanın verimli, kaliteli ve kolayca yapılması sağlanır. Tarımsal arazinin her bölgesine sulama suyunun eşit ve dengeli şekilde tatbik edilmesi amacıyla toprağın etkinliğini düşürmemek ve doğal eğimini bozmamak şartıyla tümsekleri bertaraf etmek, tümsekleri engellemek, çukurları doldurmak, tarımsal ekipmanların izlerini kaldırarak toprağa elverişli bir meyil ve elverişli bir yapı sağlama faaliyetlerine arazi tesviyesi denir. Bu işlemleri

gerçekleştiren alet ve makinelerde arazi tesviye alet ve makineleri olarak adlandırılmaktadır. Tarımsal arazinin düzgün ve etkin bir şekilde sulanabilmesi için yapılan işlemlerinin tümü bu tarifin içinde yer almaktadır. Tarımsal arazilerin sulama faaliyetine uygun vaziyete getirilmesinde ana kaide, düz ve uygun bir yüzey sağlamak için, yüksek bölgelerdeki alanların kazılması yoluyla çukur yerlerin doldurulmasıdır (Güngör ve Yıldırım, 1987).

Tesviye projelemesinin amacı, doğal topoğrafyaya en elverişli bir tesviye düzleminin belirlenmesi ve doğal arazi yüzeyiyle tesviye düzlemi arasında kalan dolgu ve kazı miktarlarının belirlenmesidir. Tesviye projeleme metotları uygulama ve esası bakımından matematiksel, optimizasyon ve deneyim-yanılgı metotlarına dayalı yöntemler olarak incelenebilir (Güngör ve Yıldırım, 1987).

### 1.1.2. Arazi tesviyesinin önemi

Yüzey sulama yöntemlerinde suyun toprak erozyonuna neden olmadan bitkinin ihtiyacı kadar verilebilmesi için toprak tesviyesinin yapılması son derece önemlidir. Toprak tesviyesinin düzgün yapılmaması durumunda su belli bölgelerde daha fazla toplanarak kök çürümelerine, verim azlığına ve toprakta tuzlulaşmaya neden olur. Bütün bu problemlere neden olmamak amacıyla tarım arazilerinin yüzeyinin elverişli ve düzgün bir eğimle sulamaya elverişli bir duruma getirilmesi gerekmektedir (Meral ve Temizel, 2006).

Arazi tesviyesinin yararları şunlardır:

- Sonraki işlemlerin doğru yapılmasını sağlar.
- Toprak erozyonunu engeller.
- Ekim veya dikimde doğruluk sağlanır.
- Suyun belli noktalarda birikmesi engellenerek drenaj sorunu çözülür.

- Çağdaş tarım faaliyetlerinde değerlendirilen tarım ekipmanları için daha verimli ve kaliteli çalışma ortamı hazırlanır.
- Tarımsal arazinin bütün bölgesine eşit dağılımla su tatbik edilmesini sağlar. Sulama işleminin eşit dağılımla gerçekleştirilmesi sağlayarak uygulanan sudan bitkilerin eşit miktarda faydalanmasına olanak sağlanır. Böylelikle suyun verimi ve performansı yükselir ve halihazırdaki suyla daha geniş tarımsal arazilerin sulanması sağlanır.
- Bitki besin maddelerini verimli bir şekilde alır.
- Ekonomik olarak maliyetleri azaltır.
- Tarımsal amaçlı su, tarlanın yüzeyinin belirli yerlerinde birikiyorsa,
- Tavaların bir bölgesinde suyun derinliği, başka bölgelere göre fazla ise, arazi tesviyesinin yapılması gerekir.

#### **Arazinin Tesviyesinde Etkin Faktörler:**

- Suyun tarlada göllenmelere neden olması,
- Sulama suyunun akışının düzenli olmaması,
- Derinlere aşırı sızmaların önlenmesi,
- Sulama suyundan daha fazla yararlanılması,
- Su kaynağı verdisinin düşük olması,
- Derin drenaj şebekelerinin etkin çalışmaması. ( Erdoğan ve ark., 2001)

### 1.1.2. Tesviye ihtiyacının saptanması

Bir sahanın tesviye edilmesine karar verilmeden evvel tesviye için ihtiyaç duyulan harcamaların kaba şekilde hesaplanmasında yarar bulunmaktadır. Tesviye sonrasında yetiştiriciliği yapılacak ürünlerin hem nicelik hem de nitelik açısından sağlamış olacağı gelirlerin girdileri karşılayıp karşılamadığı oldukça önemlidir. Ayrıca tesviye sonrasında arazinin verimsiz olması da dikkate alınmalıdır. İşletmecilik açısından yapılan analizlerin haricinde arazinin yüzey sulama metotlarına elverişli olup olmadığı incelenmelidir. Eğer arazi yüzey sulamaya elverişli ise hangi sulama yöntemlerine gereksinim olduğunun tespit edilmesi, arazinin doğal eğimi, toprak bünyesi, çöküntülü ve oyuntulu arazi, drenaj durumu, sulama suyunun debisi, arazinin topoğrafik durumu ve bitki örtüsü gibi etmenler arazi tesviyesinde göz önüne alınmalıdır (Çınar, 1982).

#### 1.1.2.1. Doğal eğim

Eğimi fazla olan arazilerde akan su, geniş oyuntular meydana getirerek erozyona sebep olmaktadır. Bu yerlerde su kaybı da fazla olmaktadır. Sulama suyu akış uzunluğunun çok kısa olması buna bir nebze çözüm üretebilmektedir. Akış uzunluğunun olması ve gerekenden fazla alınması halinde arazinin üst tarafından derine sızma yolu ile su kayıpları fazla olmaktadır. Eğimin fazla olduğu arazilerde tatbik edilen debiye göre erozyon oluşabilmektedir (Clemmens ve Detric, 1982)

Eğim ve toprak bünyesine göre akış uzunluğu değerleri Çizelge 1.1.'de aktarılmıştır (Şişman, 1982).

Çizelge 1. 1. Arazi eğimi ve toprak bünyesine göre en yüksek akış uzunlukları(m)

Eğim(%)	Toprak bünyesi					
	H	F	M	S	L	C
0.25	383	345	293	240	180	83
0.50	263	240	203	165	120	53
0.75	210	180	158	128	98	45
1.00	180	153	135	105	83	38

H: Ağır(ince bünyeli topraklar): kumlu, kil, siltli kil

F: orta ağır (orta ince bünyeli topraklar): kumlu killi tın, siltli killi tın.

M: orta( orta bünyeli topraklar): çok ince kumlu tın, tın, siltli tın.

S: orta hafif (oldukça kaba bünyeli topraklar): kumlu tın, ince kumlu tın.

L: hafif (kaba bünyeli topraklar): tınlı kum, kınlı ince kum.

C: çok hafif (çok kaba bünyeli topraklar): kum, ince kum.

Tarımsal üretimde yapılacak ilk işlem tarla tesviyesidir. Eğim, araziden yararlanma ile tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde ehemmiyetli olan toprak katmanlarındaki başkalığı gösteren ve toprağın oluşumunda ehemmiyetli bir faktördür (Oakes, 1958). Yükseltinin artmasıyla birlikte doğal koşulun farklılık göstermesine neden olmaktadır. Yani bölgenin bitki örtüsü, toprak ve iklim nitelikleri farklılık sergilemekte, vejetasyon dönemi azalmaktadır. Bu da tarımsal işlemlerin farklılık sergilemesine sebep olmaktadır (Günel, 1993).

Bir taraftan tarımsal faaliyetleri güçleştiren, diğer taraftan erozyona özendirilen eğim şartları, ülkenin arazileri için önemli problem teşkil etmektedir. Ortalama yükseltisi 1250 m civarında yer alan Türkiye’de, eğimi %12'den düşük alanlar tüm alanların %35.7'sini, toprak işlemenin elverişsiz olan %12'den fazla eğimli alanların ise %64.3'ünü teşkil etmektedir (Şişman, 1982). Bu doğrultuda Türkiye şartlarında arazilerin eğim bakımından sahip oldukları olumsuz durum küçümsenemeyecek türdendir. Toprak eğimin uzunluğu ve dikliği arttığında su ve toprak kaybı artmaktadır. Eğim yüksek olan arazilerde tarımsal işlemler zorlaşmakta, bazen imkansız duruma getirmektedir. Arazinin meyillinin dikliğini azaltmada oldukça etkili olmasına rağmen, meyilin uzunluğunu teraslar ve sekillerle, erozif yüzey akışa sebep olmadan, erozyonu engelleyecek derecede kısaltılabilir.

Türkiye topraklarına ait eğim oranları Çizelge 1.2.'de gruplandırılmıştır (Önal, 1991).

Çizelge 1. 2. Türkiye toprakları eğim dağılımı

Eğim grupları	Eğim (%)	%
Düz- düze yakın eğimli	0 - 2	13.3
Hafif eğimli	2 - 6	10.2
Orta eğimli	6 - 12	14.2
Dik eğimli	12 - 20	16.2
Çok dik	20 - 30	19.2
Sarp	> 30	19.4

### 1.1.2.2. Topoğrafik durum

Arazinin sulamaya hazırlanmasında topoğrafya önemli kısıtlayıcı bir durumdur. Bu koşulun dalgalı ve karışık olması tesviyenin maliyetini yükseltmektedir. Çoğunlukla çok fazla kazı işlemi gerektiren unsurlar maliyeti arttırmaktadır. Bununla birlikte arazi mülkiyetinin az olduğu ve yüksek getirili tarımsal üretimin yapıldığı yerlerde tesviyenin yapılması uygundur (Johnson ve ark., 1977).

### 1.1.2.3. Toprak bünyesi

Suyun toprak yüzeyinden düşey doğrultuda toprağa girmesi infiltrasyon (su alma) olarak tanımlanmaktadır. Birim zamanda toprağa girişim yapan su miktarına da infiltrasyon hızı (su alma hızı) olarak ifade edilmektedir (Güngör ve Yıldırım, 1997). Toprakların sabit infiltrasyon hızı  $75 \text{ mmh}^{-1}$ 'den fazla olması durumunda yüzey sulama işlemlerinde derine sızmayla su kayıplarının artmakta, drenaj ve tuzluluk problemleri meydana gelmektedir. Bu koşullarda sulamanın işletmecilik açısından ekonomik olmayacağı durumlar haricinde, arazi tesviyesi tavsiye edilmemektedir. Kumlu ve çakıllı topraklar ile içlerinde fazla miktarda organik madde yer alan toprakların infiltrasyon hızı yüksek araziler olarak açıklanmaktadır (Şişman, 1982).

#### 1.1.2.4. Toprak derinliği

Elverişli toprak derinliğinin sınırlı olduğu tarımsal üretim alanlarında yapılacak tesviye işlemleri bir takım problemler ortaya çıkarabilir (Phelan, 1960). Tesviye işleminin yapılmadığı topraklarda sulama ve yağmurlama suyu ile yararlı toprak katmanı sürüklenebilir. İlerleyen süreçlerde sulmanın da etkisiyle tarımsal üretimin vazgeçilmez bir unsuru olan yararlı toprak katmanı yok olabilir.

#### 1.1.2.5. Drenaj durumu

Çözümü zor drenaj problemleri olan tarımsal alanlarda yüzey sulama metotlarının tatbik edilmesi güçleşebilmektedir. Taban suyu seviyesi fazla arazilerde bu bitki kök bölgesi için zararlı duruma getirmek doğru değildir. Geçirgen topraklı ve taban suyu seviyesi fazla kapalı havza arazileriyle taşkına uğrayabilen arazilerin tesviye edilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır (Şişman, 1982).

#### 1.1.2.6. Sulama yöntemi ve debisi

Sulama suyu debisinin yetersiz olduğu geçirgen topraklarda, karık ya da tavaların üst ve alt uçlarının eşit oranda ıslatılması sağlanamamaktadır. Bu çeşit arazilerde yüzey sulama metotları yerine yağmurlama ve damla sulama metodunun tatbik edilmesi gerekmektedir. Yağmurlama sulama metodunun tatbik edileceği sahalarda da belirli bir seviyede tesviye ihtiyaç olabilmektedir. Bununla birlikte bu tesviye fazla miktarda toprak kazma ve taşınmasını gerektirmeyeceğinden uygulanmasında bir sorun olmadığı ifade edilmektedir. Yüzey sulama metotları arazi eğimine göre farklı biçimlerde tatbik edildiğinde arazi tesviyesi sulama yöntemi ile birlikte kullanılması ve gereken incelemeler yapıldıktan sonra işleme başlanmasının gerektiği vurgulanmaktadır (Şişman, 1982).

#### 1.1.2.7. Bitki örtüsü

Yüksek boylu ve derin köklü çalılar ile kaplı tarımsal arazilerin tesviyesi için tesviye maliyeti artacaktır. Bu sebeple tesviye sonrası tarımsal üretimin yapılacağı

ürünün gelir ve giderinin iyi şekilde hesaplanmasında fayda bulunmaktadır. Eğer gelirler tesviye maliyetini karşılamakta ise tesviye işlemine karar verilmelidir (Şişman, 1982).

### 1.1.3. Arazi tesviye işlemlerinin aşamaları

Tesviye işlemlerinin belli bir sisteme bağlı kalarak yürütülmesi işletmecilik ve iş kolaylığı açısından gerekli bir unsurdur. Bu doğrultuda tesviye uygulamasında bu sistemin işleyiş aşamaları kısaca şöyledir (Şişman, 1982):

- Tesviye zamanının belirlenmesi
- Arazinin temizlenmesi
- Hazırlık tesviyesi
- Ölçme uygulamalarının yapılması
- Kareler ağının araziye çakılması
- Nivelman ölçümleri
- Tesviye eğrili haritaların çizimi olarak ifade edilebilir.

### 1.2. Arazi Tesviye Ekipmanların Çeşitleri

Arazi tesviye işlemlerinde birçok faktöre dikkat edilmelidir. Günümüzde basit alet ve makinelerle yapılmakla birlikte gelişen teknoloji ile birlikte son derece teknolojik makinelerde kullanılmaktadır.

Arazi toprak tesviye makinelerinin çeşitleri:

- Tesviye küreği

- Çekilir tip tesviye küreği
- Asılır tip tesviye küreği
- Uzun şaseli düzeltici(Land-plane)
- Froot plane (Kısa şaseli düzeltici)
- Skreyper
- Skreyper-Froot (Mesnetli tesviye küreği)

### 1.2.1. Tesviye küreği

Türkiye’de bu ekipmanlar, greyderlere ait çekme ve asma çeşitleri olarak bilinir. Greyderler hareket şekillerine göre asma, kendi yürür ve çekme şeklinde sınıflandırılmaktadır. Çekilir özelliğe sahip greyderler artık son dönemlerde kullanılmaktadır. Bunun yerine kendi yürür tip olarak motorlu greyderler kullanılmaktadır. Bu ekipmanın diğer bir çeşidi olan asma tip olanlar Türkiye’de tesviye küreği şeklinde adlandırılmaktadır. Bu anılan ekipmanlar tarımsal işletmelerde daha çok değerlendirilmektedir. Bunlar toprağı yere doğru taşımada, kazılan toprağı sürüklenme şeklinde taşımada, küçük ölçekli sıralama kanallarının açılması ve temizlenmesinde, hafif şekilde tesviye işlemlerinde, toprağı yere doğru sürüklemeye kullanılmaktadır.

Tesviye kürekleri şu şekilde kategorize edilmektedir;

- Asılır tip tesviye kürekleri
- Hidrolik kumandalı tesviye küreği
- Klasik tesviye küreği

→ Çekilir tip tesviye kürekleri

- Lazerli tesviye küreği (Lazer kontrollü hidrolik tesviye küreği).

### 1.2.1.1. Tesviye küreğinin parçaları

Bu ekipman ağır koşullarda ve sert topraklarda faaliyette bulunduğu için dolaylı toprak ile temas halinde olan bölgesi yüksek düzeyli şekilde yıpranmaktadır. Bu sebeple bu ekipmanın bıçaklarının hızlı şekilde aşınması önlemek amacıyla sert ve dayanımı yüksek olan araç gereçten imalatı yapılmalıdır.

Tesviye küreği ilk olarak traktöre ait nokta askı düzeneğine bağlanır. Ayarlanabilir ara kolların sıkıştırılması veya gevşetilmesi yoluyla tesviye küreğinin bıçak açısı düzenlenmektedir. Yön açısına ait ayar mandalının gevşetilmesi vasıtasıyla sürükleme yapılacak olan yön açısı düzenlenir. Ayrıca küreğe ait mandal sıkıştırıp kürek sabit hale getirilir. Faaliyet sonrası tesviye küreği bağlı bulunduğu traktörden ayrıldığında ekipmanın yere düşmesini önlemek için park düzeneği kullanılmaktadır. Küreğin gövdesi kuruveceği ve keseceği arazi ya da materyalleri yeterli mukavemette ve eğimde imal edilir. Ayrıca küreğe ait gövde malzeme ve toprak parçacıklarının yapışmasını engelleyecek bir faaliyetten geçirilerek özel boyalar ile boyanmaktadır. Şekil 1.1.'de tesviye küreği(Milli Eğitim Bakanlığı, 2016) şekli sunulmuştur.



Şekil 1. 1. Klasik tesviye küreği

### 1.2.1.2. Tesviye küreğinin çalışma sistemi

Traktörlerin büyük bir bölümünün hidrolik düzenlerde değerlendirilen hidrolik pompalar tek tesirlidir ve yalnızca kaldırma görevi yapmaktadır. İndirme faaliyeti aletin kendi ağırlığıyla gerçekleşir (Erdoğan ve ark., 2001). Bilhassa tesviye küreğinin sert arazilerde dalma sorunu ortaya çıkacağından üzerine ek ağırlıklar takılmalıdır.

Tesviye kürekleri kanal açma, küreme, serme ve tesviye faaliyetlerine göre düzenlenmektedir. Burada yapılacak düzenleme, ekipman traktöre bağlanmadan önce veya sonra yapılabilmektedir. Düzenlemeler, hidrolik tesviye küreklerinde hidrolik liftler ile yapılırken klasik tesviye küreklerinde ise manuel şekilde yapılmaktadır. Traktöre ait hidrolik yan kollarının tatbik ettiği güç nispetinde tesviye ekipmanları araziye tesviye ve dalma faaliyeti yapmaktadır.

### 1.2.2. Uzun şaşeli düzeltici(Land plane)

Uzun şaşeli düzelticiler, şaşeli tabanı olmayan bir skreyper şeklinde de bilinir. Şekil 1.2.'de uzun şaşeli düzeltici(Milli Eğitim Bakanlığı, 2016) aktarılmıştır.



Şekil 1. 2. Uzun şaşeli düzeltici

### 1.2.2.1. Çeşitleri (Şaseli Düzeltici Çeşitleri)

Şaseli düzeltici çeşitleri şu şekilde aktarılabilir;

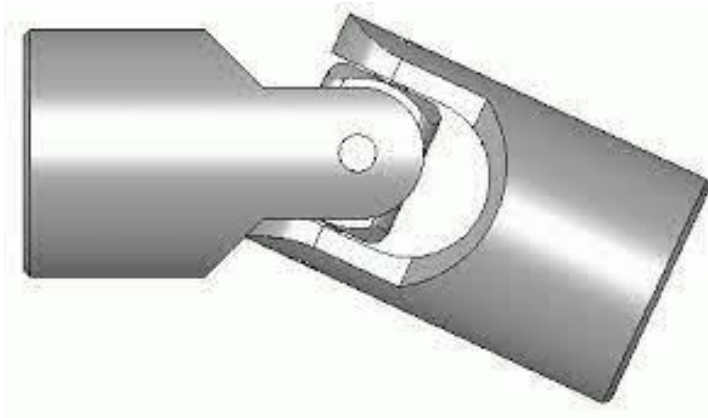
- Land-plane (Uzun şaseli düzeltici)
- Ffloat-plane (Kısa şaseli düzeltici) Land-plane;

Bu ekipmanların iş genişlikleri 1.5 ile 6 m ve şasi uzunlukları da 9 ile 27.5 m arasındaki değişkenlik göstermektedir. Bu ekipmanlar ince tesviye işleme gerçekleştiren, iş genişliği fazla ve sabit çatılı araç gereçlerdir.

Ffloat-plane tesviye makineleri farklı arazi şartlarında çalışarak tesviyenin daha düzgün yapılmasını sağlar.

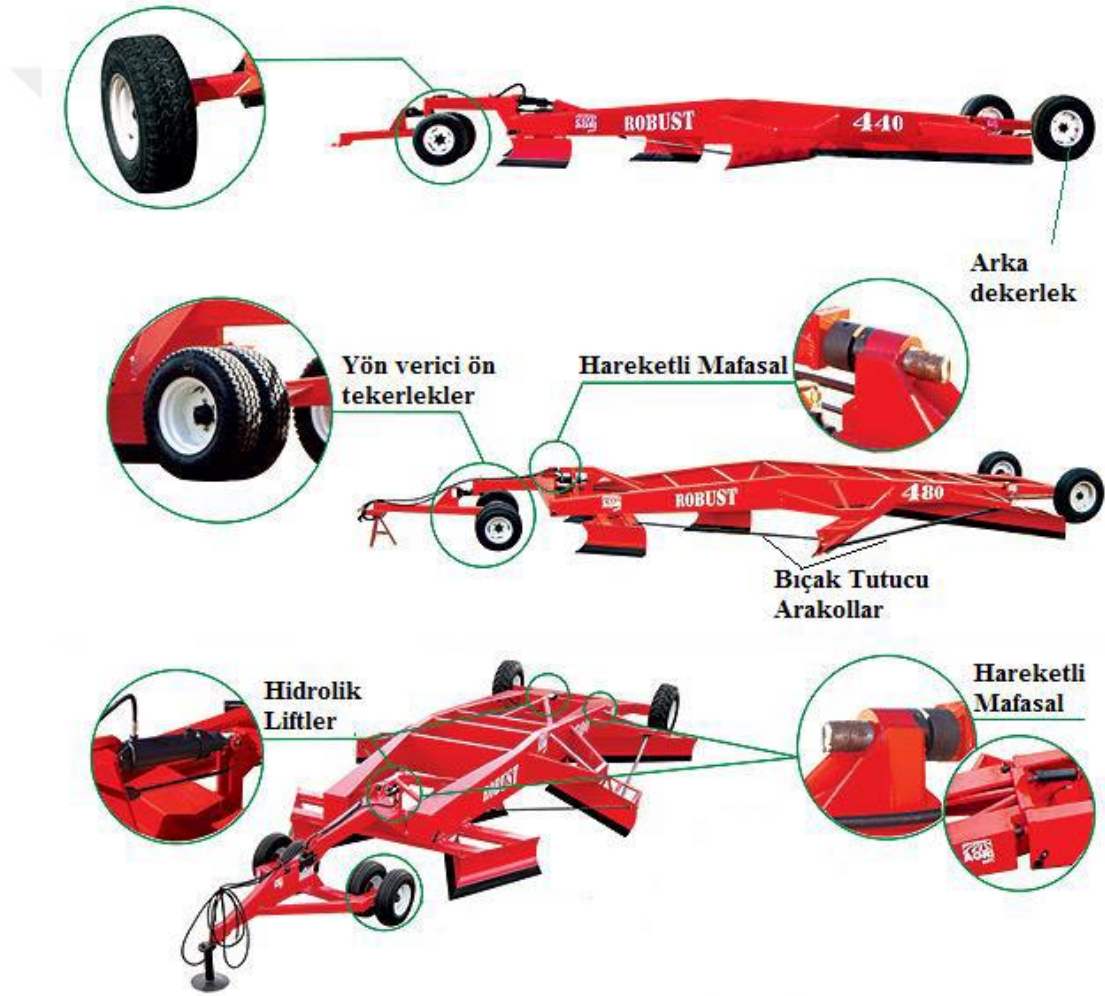
### 1.2.2.2. . Uzun şaseli düzeltici(Land plane) makinasının parçaları

Uzun şaseli düzelticide bıçak şaseye orta kısımdan bağlanmıştır. Hareketli mafsalsal yön vermektedir. Bu parça, traktörün çektiği land-plane makinasının dönüşleri sırasında yön değiştirmesini sağlamaktadır. Şekil 1.3.'te görüldüğü gibi land-plane düzelticiye yön veren hareketli mafsalsal (Acar, 2011) aktarılmıştır.



Şekil 1. 3. Land-planeye yön veren hareketli mafsalsal

Yön değiştirmeyi ön tekerlekler sağlarken, makinenin taşınmasını arka ve ön tekerlekler birlikte sağlamaktadır. Tesviye işlemi s¼recinde hareketli mafasallar, makinenin şasesinin zeminin çukur ve t¼mseklerden etkilenmemesini sağlar. Makinenin tekerleklerinin yol konumundan iş konumuna geçişini hidrolik liftler sağlamakta ve b¼ylcenb¼cakların zemine paralel olmasına olanak sunmaktadır. Uzun şaseli d¼zeltici(Land plane)'nin temel parçaları(Milli Eğitim Bakanlığı, 2016) Şekil 1.4.'te g¼r¼ld¼ę¼ gibi yer almaktadır.



Şekil 1. 4. Uzun şaseli d¼zeltici(Land plane) makinasının ana parçaları

B¼cak tutucu ara kollar, manuel yada hidrolik liftler ile yol konumundan iş konumuna getirilen b¼cakların şaşeye ve bağlanmasını sağlayarak b¼cakların

kaymasını ve yön değiştirmesini engelleyen parçalardır. Uzun şaşeli düzeltici(Land plane)'ye ait bıçaklar(Önal, 1991) Şekil 1.5.'te görüldüğü gibi aktarılmıştır.



Şekil 1. 5. Uzun şaşeli düzeltici(Land plane) makinasının bıçakları

Ekipmana ait bıçaklar arazi tesviye faaliyetini gerçekleştirdiğinden dolayı yüksek dayanımlı ve mukavemetli çelikten imal edilmektedir.

### 1.2.2.3. Uzun şaşeli düzeltici(Land-plane)'nin çalışma sistemi

Uzun şaşeli düzeltici çekilir tip makinedir. Çeki gücü traktörle sağlanan, traktörün ağırlığıyla toprağın tesviyesini yapan, sabit çatılı makinedir. Uzun şaşeli düzelticilerle tarla yüzeyinin düzeltilmesinde birden çok genelde de üç işlem yapılmaktadır. İlk düzeltme işleminde çapraz, ikinci düzeltme işleminde dik doğrultuda ve yine çapraz, son düzeltme işleminde en büyük eğim yönünde yani sulama yönünde işlem yapılmaktadır.

Traktör hidrolik düzeneğine bağlı hidrolik hortumlar ve hidrolik liftleri ile ekipman iş konumuna ya da yol vaziyetine getirilir. Bu ekipmanın bıçakları hareketli ise bıçakların da lifter vasıtasıyla açma ve kapama yapılarak iş konumuna gelmesi sağlanmaktadır. Ekipmana ait tekerlekler, arazinin durumuna göre hareketli durumdaki mafsallar vasıtasıyla şaşenin yükselmesini ve alçalmasını önleyerek arazi tesviyesin düzgün olmasını sağlamaktadır.

### 1.2.3 Skreyper

Toprağın serilmesi, kazılması, taşınması ve yüklenmesi amacıyla imal edilen, bilhassa büyük toprak alanlarında etkin ve verimli şekilde değerlendirilebilen, arazinin tesviyesini gerçekleştirmek için çok derin kazılara ve büyük düzeyli dolgulara ihtiyaç olduğunda değerlendirilebilen, performansı oldukça fazla olan tesviye ekipmanlarıdır. Bu tür işlemleri skreyperler gerçekleştirdiğinden dolayı ekonomik anlamda faaliyet gösteren ekipmanlardır.

#### 1.2.3.1. Skreyperlerin çeşitleri

Skreyperler toprak tesviyesinin yapılacağı arazi parçasında kazılması gerekli olan yüksek noktadaki fazla toprağı kazmakta ve daha sonra da bu toprağı çukur bölgelere taşıyarak dolgu yapmaktadır.

Skreyperler şu şekilde gruplandırılabilir:

Küçük tip mekanik veya hidrolik skreyperler

Vagon skreyper

Skreyper- float (Mesnetli tesviye küreği)

Kendi yürür skreyper olarak açıklanabilir.

Şekil 1.6.'da küçük mekanik tip skreyper(Milli Eğitim Bakanlığı, 2016 aktarılmıştır).



Şekil 1. 6. Küçük tip mekanik skreyper

Şekil 1.7.'de ise küçük tip hidrolik skreyper (Önal, 2010) sunulmuştur.



Şekil 1. 7. Küçük tip hidrolik skreyper

Şekil 1.8.'de ise vagon tipi skreyper(Önal, 2010) aktarılmıştır.



Şekil 1. 8. Vagon skreyper

→ Skreyper float

Traktörün üç nokta askı düzenine bağlanarak hafif tesviye yapmaktadır. Önde bıçak ve arkada bir mesnetten (tekerlek, kızak ve sürgü) oluşur. Sürgü çıktığında kürek kazınan toprağı taşımaktadır. Kızakla beraber hafif tesviye yapmaktadır. Hafif tesviye yapıldığında hidrolik kontrol kolu en dip düzeye indirilmektedir.

Şekil 1.9.'da ise kendi yürür skreyper(Önal, 1991) yer almaktadır.



Şekil 1. 9. Kendi yürür skreyper

### 1.2.3.2. Skreyperlerin parçaları:

Skreyperlere ait temel parçalar kısaca şu şekilde ifade edilebilir:

- Ana şase: Skreyperin bütün araç ve gereçlerinin bir arada olmasını sağlayan düzendir.
- Hareketli askı kolu: Skreyperin traktöre bağlanmasını ve rahatça hareket etmesini sağlamaktadır.
- Kilit kolu: Mekanik skreyperi kullanan sürücüler halatı ön tarafa çektiğinde kilidin açılması gerçekleştirilmektedir.

- Kova: Bıçakların kazmış olduğu toprağı serme ve taşıma faaliyetini sağlayan düzendir.
- Bıçak: Zemini kazıyıp kovaya taşıyan düzendir.

Mekanik skreyperlerin parçaları(Milli Eğitim Bakanlığı, 2016) Şekil 1.10.'da görüldüğü gibi yer almaktadır.



Şekil 1. 10. Mekanik skreyperin parçaları

### 1.2.3.3. Skreyperlerin çalışma sistemi

Skreyperler traktörün yan hidrolik kollarına bağlı olan hareketli askı kolundan hareket alarak çalışmaktadırlar. Skreyperin çalışma performansı yan kolların aşağı ve yukarı yönlü hareketlerine göre düzenlenmektedir. Bıçaklarla kazılan toprak ve materyaller, itme kuvvetinin etkisi ile kovaya dolar. Daha sonra bu kovadaki toprak traktörün yan hidrolik kollarının yukarı yönlü hareket ettirilmesiyle toprak kovaya taşınmaktadır. Toprağın boşaltılacağı bölgeye kova ulaştığında hidrolik kollar yukarıdayken kova kilit kolu sürücü tarafından çekilerek kilit düzeneği açılmaktadır. Daha sonra kova kendi ağırlığı ile öne doğru eğilerek toprağı boşaltmaktadır. Skreyperle tesviye faaliyeti gerçekleştirileceğinde yüksek yerlerden kazınan toprak alçak bölgelerde düşen toprağı engelleyecek bir güç ortaya çıkmadığı için çukurları doldurmaktadır. Yine bu faaliyet esnasında kovaya ait kilit kolunun çekilmesi gerekmektedir. Hidrolik liftli skreyperlere ait kilit mekanizmasında ise bu faaliyet

traktör hidrolik düzeninden aldığı hidrolik kuvvetin desteğiyle liftler vasıtasıyla gerçekleştirilir.

Arazi tesviyesine ilişkin yeterli miktarda bilimsel çalışmanın olduğu görülmektedir. Tarımsal üretimde tarla tesviyeden sonra arazi ekim yönün belirlenmesi oldukça önemlidir. Fakat ekim yönlerinin belirlenmesi genel olarak geleneksel yöntemlerle belirlenmektedir. Bu çalışmada çiftçilerin tesviye sonrası ekim yönünü nasıl belirledikleri tespit edilmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bölükoğlu ve ark. (1984), tarafından arazi tesviyesinde belli sınırlamaların olduğu hallerde, en elverişli tesviye düzleminin belirlenmesiyle doğrusal programlamanın tatbik edilmesiyle elde edilecek faydaları bildirilmiştir.

Şentürk ve ark. (1990), tarafından SURFER bilgisayar paket programdan faydalanılarak meydana getirilen sayısal arazi modelleriyle (SAM) dolgu yapılması düşünülen bir bölgeye ait dolgu miktarları, arazide gerçekleştirilen ölçümlerle ortaya çıkan ve koordinatları saptanan bölgelerden temin edilen verilerle dolgu miktarı otomatik şekilde tespit edilmiştir.

Mathankar ve ark. (2002), tarafından etkili bir şekilde bitkisel üretimin yapılmasında arazinin tesviyeli olması gerektiği ifade edilmiştir. Arazi tesviyesi, arazi işlemede kolaylık, sulama suyu tasarrufu ve üretimde kaliteyle birlikte verimde artış sağlayarak çeşitli tarımsal mekanizasyon uygulamalarında faydalar sağladığı belirtilmiştir.

Zhang ve Wright (2004), tarafından Bilgisayar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), ve Küresel Konumlama Sistemleri(GPS) gibi mekânsal analiz programlarını kullanarak arazi tesviyesi açısından sorunlu olan kombine alanlardan küçük bir alan saptayarak ihtiyaç duyulan tesviye hesapları yapılmıştır.

Meral ve Temizel (2006), tarafından çeltik tarımı yapılan alanın seçimi veya hazırlanmasında tesviyenin önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Tarla çok iyi tesviye edilmeli veya tesviyeli araziler seçilmelidir. Çeltik su altında bırakılarak sulandığından arazi tesviyenin öneminin daha da arttığı ve sulama için arazi eğiminin %1 den az olması gerektiği ifade edilmiştir.

Jat ve ark. (2009), arazide geleneksel arazi tesviyesi ile lazer arazi tesviyesi altında, farklı ekim ve toprak işleme metotları incelemiştir. Araştırma sonucunda farklı bitki ekim ve toprak işleme metotlarına bakılmaksızın, çeltik buğday üretim

metodunun verimliliği geleneksel arazi tesviyesine nazaran lazer arazi tesviyesinde yaklaşık %7 daha yüksek olduğu saptanmıştır. Geleneksel arazi tesviyesi ile lazer tesviyesi karşılaştırıldığında, lazerli arazi tesviyesi sistemi buğdayda %10-13 ve çeltikte %10-12 daha fazla sulama suyu tasarrufu sağladığı saptanmıştır. Ayrıyeten araştırmada, çeltik buğday metodunun işletmecilik açısından karlılıkta 113-175 \$ ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup> arası bir artış sağladığı saptanmıştır.

Demir ve Demirtaş (2010), tarafından arazi tesviyesi projelendirme metodlarından birisi olan en küçük kareler metodu, CBS veri tabanı kullanılarak geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında aralarında R<sup>2</sup>=0.82 olan doğrusal bir ilişki saptanmıştır.

Naresh ve ark. (2014), tarafından Batı Uttar Pradesh'te yürütülen bilimsel çalışmada, lazerli tesviye işleminin, % 6.6 pirinç verim artışı ve çiftçilerin %31 enerji ve %21 su tasarrufu sağladığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ayrıyeten, toplam sulama süresi ve tatbik edilen su derinliğinde geleneksel tesviyeye nazaran sırasıyla %10.9 ve 14.7 şeklinde düşme belirlenmiştir. En yüksek su kullanım randımanı, lazerli arazi tesviyesi uygulamasında elde edilmiştir. Lazerli arazi tesviyesi, tesviyesiz duruma nazaran %48, geleneksel tesviyeye nazaran ise %22'lik bir farkla en yüksek su kullanım randımanlarını sergilemiştir. Çalışmada, lazerli tesviyede ortalama yıllık net gelir artışı geleneksel tesviyeye nazaran %14 daha yüksek bulunmuştur.

Drame (2016), tarafından farklı arazi hazırlığı uygulamalarıyla çeltik bitkisinin sulama suyu derinliklerinin su kullanım randımanına ve verimine olan etkileri incelenmiştir. Araştırmada lazerli arazi tesviyesi, geleneksel işleme, sıkıştırılmış işleme ve Keşan adı verilen suyu toprakla çamur halinde karıştırma olmak üzere dört arazi hazırlığı uygulamalarıyla 5 cm ve 10 cm devamlı sabit tutularak sulama suyu derinlikleri oluşturmuştur. Arazi hazırlama uygulamalarından Keşan uygulaması deneme koşullarında 6.47 t ha<sup>-1</sup> ile diğer uygulamalara kıyasla p<0.05'e göre önemli seviyede en yüksek verimi ortaya çıkarmıştır. Bunu takiben Merdane, geleneksel işleme ve lazerli arazi tesviyesinde sırasıyla verim değerleri 4.81, 3.61 ve 2.70 t ha<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Arazi hazırlığı uygulamaları ile sulama suyu derinlikleri interaksiyonunda elde edilen LSD testlerine göre (p<0.05) Keşan konusunda 10 cm

su derinliği altında 7.62 t ha<sup>-1</sup> ile en yüksek verim alınmıştır. Aynı zamanda bu konu 5059.01 mm suyla en düşük tatbik edilen konu olarak belirlenmiştir. Lazerli tesviye, Geleneksel işleme, Merdane ve Keşan yöntemlerinde su kullanım randımanları sırasıyla 0.37, 0.51, 0.80 ve 1.87 kg mm<sup>-1</sup> olarak ortaya çıkmıştır. Sulama suyu derinliklerine göre 5 ve 10 cm uygulamaları için su kullanım randımanları 0.85 ve 0.92 kg mm<sup>-1</sup> olarak ortaya çıkmış ve bu farklılık istatistiksel açıdan(p<0.05) önemli bulunmuştur. Araştırmada, Keşan uygulamasında daha az su kullanımı gerçekleşirken tohum yatağı için daha elverişli bir ortam oluşması nedeniyle bitki verim ve gelişme parametrelerinde olumlu etki sağladığı görülmüştür. Ayrıca bu sonuçlarla çeltikte uygun göllendirme su derinliğinin 10 cm olduğu belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çiftçilerin sahip olduğu tarım arazileri, bu çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Arazi ölçüm cihazları bu çalışma kapsamında kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada istatistik analiz programı kullanılmıştır.

Denemede GPS(Global Position System - Küresel Konumlama Sistemi)(Şekil 3.1.) ve Total Station(Uzaktan Mesafe Okuyabilen İstasyon)(Şekil 3.2.) cihazları kullanılmıştır.



Şekil 3. 1. Denemede kullanılan GPS cihazı



Şekil 3. 2. Denemede kullanılan total station cihazı

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi tesviye işleminde kullanılan tesviye makinaları sunulmuştur.

Çizelge 3. 1. Tesviye işleminde kullanılan traktör ve tesviye makinaları

Traktör					Tesviye Makinaları			
Sıra no	Marka	Model	Gücü (BG)	Ağırlık (ton)	Marka	Model	Gücü	Boy
1.Tarla	New Holland	2018	145hp	5 ton	İlgi marka	2016	75-85hp	3 metre
2.Tarla	Massey Ferguson	2020	140hp	5.7 ton	İlgi marka	2016	75-85hp	3 metre
3.Tarla	New Holland	2012	100hp	4.5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
4.Tarla	New Holland	2020	145hp	5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
5.Tarla	Massey Ferguson	2020	140hp	5.7 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
6.Tarla	Massey Ferguson	2020	140hp	5.7 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
7.Tarla	New Holland	2012	100hp	4.5 ton	İlgi marka	2016	75-85hp	3 metre
8.Tarla	New Holland	2012	100hp	4.5 ton	İlgi marka	2016	75-85hp	3 metre
9.Tarla	New Holland	2012	100hp	4.5 ton	İlgi marka	2016	75-85hp	3 metre
10.Tarla	New Holland	2018	145hp	5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
11.Tarla	New Holland	2018	145hp	5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
12.Tarla	New Holland	2018	145hp	5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre
13.Tarla	New Holland	2018	145hp	5 ton	Agro Töke	2018	85-110hp	3 metre

Tesviye işlemleri onüç tarımsal işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Bu işletmelerin konumu şöyledir: Birinci tarım işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41c-12C, ADA:0 ve Parsel:786; İkinci tarım işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta N41c-12B, ADA:0 ve Parsel:54; Üçüncü işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:640; Dördüncü işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:636; Beşinci tarım işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12A, ADA:0 ve Parsel:146'da yer almaktadır. 146 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 146B'dir; Altıncı tarımsal işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41c-12a, ADA:0 ve Parsel:146'da yer almaktadır. 146 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 146A'dır; Yedinci tarımsal işletmesi Eyyübiye

İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12’de yer almaktadır. 12 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12A’dır; Sekizinci tarım işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12’de yer almaktadır. 12 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12B’dır; Dokuzuncu tarım işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12’de yer almaktadır. 12 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12C’dir; Onuncu işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638’de yer almaktadır. 638 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638A’dır; On birinci tarımsal işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638’de yer almaktadır; 638 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638B’dir; On ikinci işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638’de yer almaktadır. 638 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638C’dir; On üçüncü tarımsal işletmesi Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638’de yer almaktadır. 638 no’lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638D’dır.

### **3.2. Yöntem**

Çalışmamız Şanlıurfa ili sınırları içinde yer alan çiftçiler ile anket üzerine gerçekleştirilmiş olup, kullandıkları arazide tesviye işlemini hangi yöntemlerle yaptığı tespit edilmiştir. Daha sonra tesviyesi yapılan arazi ölçüm cihazlarıyla eğimi belirlenerek ekim yönü tespit edilmiştir.

Çalışmada farklı tarımsal işletmelere ait 13 arazinin tesviye öncesi ve sonrası kot seviyeleri ve eğim durumu tespit edilmiştir. Arazilerin kot seviyeleri A-B, C-D ve E-F kotundaki eğim durumları tesviye öncesi ve sonrasına göre tespit edilmiştir.

Arazilere ait bilgiler tapu dairesinden temin edilmiştir. Daha sonra elde edilen bilgiler tesviye öncesi ve sonrası değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Veriler değerlendirme sırasında tesviye öncesi ve sonrası kot seviyesi ile eğim durumlarındaki değişim 13 arazi için ayrı ayrı incelenmiştir. İstatistiksel analizler ise üç farklı kot seviyesinde ve ortalama olarak incelenmiştir.

### **3.2.1. İstatistiksel Yöntem**

Verilerin analizi hususunda; tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma değerleriyle aktarılmıştır. Analizler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler %5 güven aralığında uygulanmıştır.

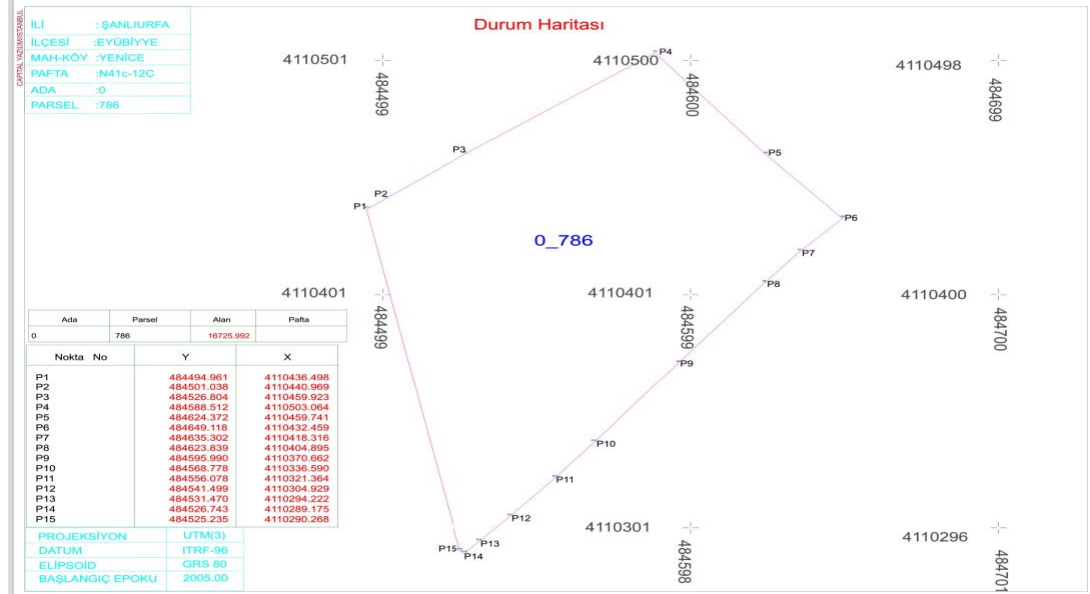
Yöntem kısmında açıklandığı gibi A-B, C-D ve E-F kot seviyesindeki eğim durumu ve kot seviyesi istatistiksel olarak 13 arazi için genel olarak incelenmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde çiftçilerin arazilerinden elde edilen arazi tesviyelerine ilişkin bulgular yer almaktadır. İlk olarak on üç adet işletmenin arazi tesviye bilgileri tesviye önce ve tesviye sonrası şeklinde aktarılmıştır.

### 4.1. Birinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Birinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası Şekil 4.1.'de krokisi Şekil 4.2.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta N41c-12C, ADA:0 ve Parsel:786'da yer almaktadır.

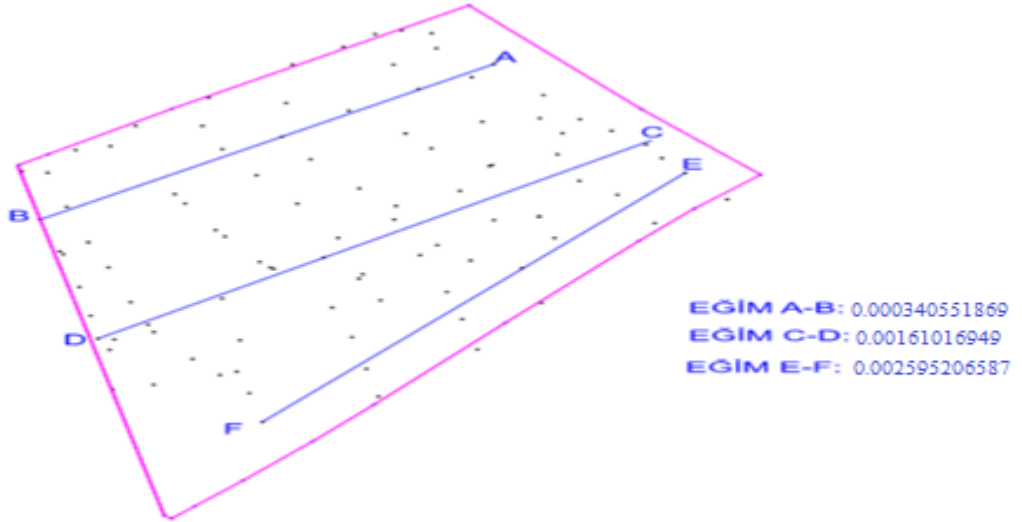


Şekil 4. 1. Birinci işletmeye ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 2. Birinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi Şekil 4.3. ve Çizelge 4.1.'de aktarılmıştır.

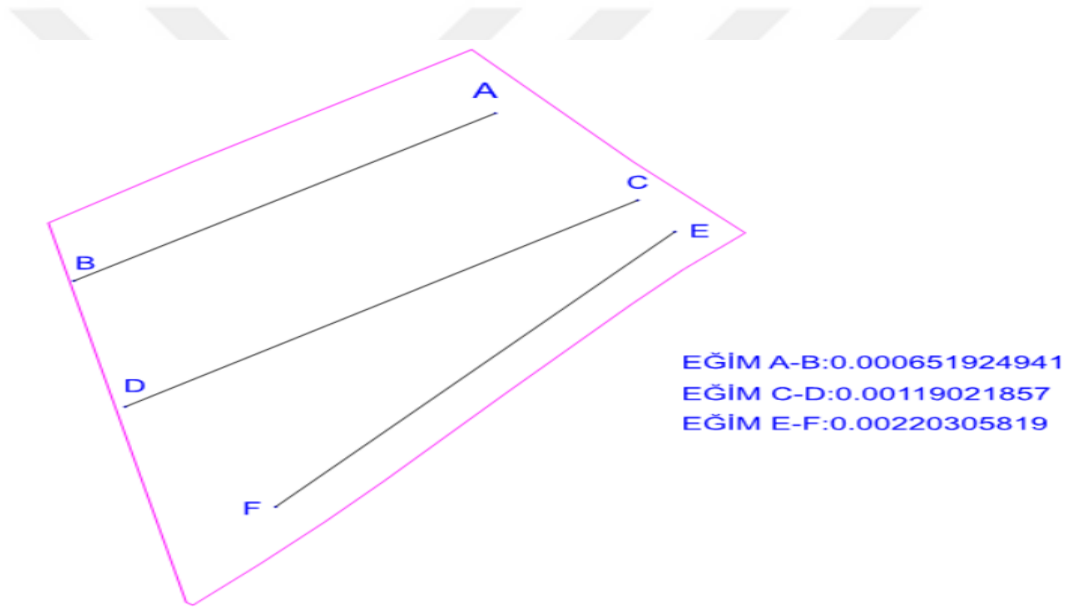


Şekil 4. 3. Birinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi

Çizelge 4. 1. Birinci işlemeğe ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU:463.122 B KOTU:463,083	EĞİM A-B:0.000340551869	114.52
C KOTU:462.830 D KOTU:462.602	EĞİM C-D:0.00161016949	141.60
E KOTU:462.847 F KOTU:462.494	EĞİM E-F:0.002595206587	136.02

Birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi Şekil 4.4. ve Çizelge 4.2.'de aktarılmıştır.



Şekil 4. 4. Birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi

Çizelge 4. 2. Birinci işlemeğe ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 463.214 B KOTU: 463.140	EĞİM A-B:0.000651924941	113.51
C KOTU: 462.981 D KOTU: 462.816	EĞİM C-D: 0.00119021857	138.63
E KOTU: 462.756 F KOTU:462.452	EĞİM E-F: 0.00220305819	137.99

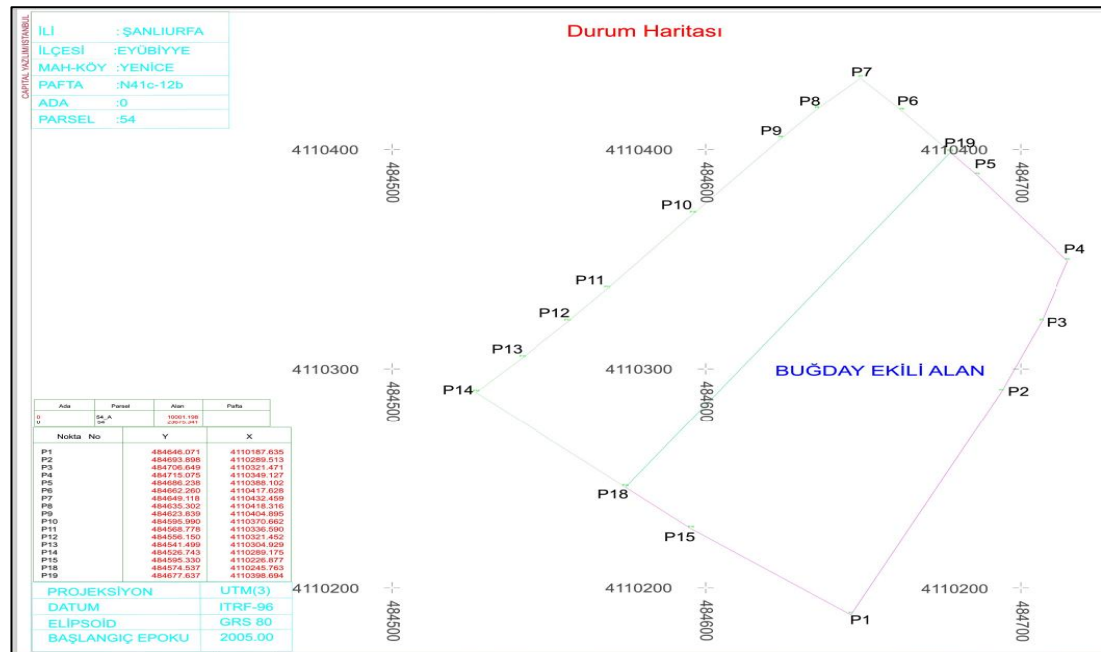
Kot seviyesi A-B kotunda artış gösterirken C-D ve E-F kotlarında azalış göstermiştir. Tesviye öncesi ve tesviye sonrası durum incelendiğinde birinci tarlanın A-B kotunda (kısa mesafede) eğimin azalmadığı görülmektedir. Diğer kotların eğiminde daha düşük miktarlarda azalım söz konusudur.

Bu durum tarımsal işletmenin sulama faaliyetlerinin kolay ve verimli yapılmasını sağlayacaktır. Bilhassa eğimin azalması ile birlikte aşırı sulama ve yağışlar sonrası verimli toprak katmanının taşınmasını da engelleyecektir. Ayrıca toprak işleme faaliyetlerinin hem güvenli ve kolay şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Tarlanın ekim biçim yönü eğimden dolayı kuzey-güneydoğu yönlü yapılmaktadır.

#### 4.2. İkinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

İkinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası Şekil 4.5.'te krokisi Şekil 4.6.'da aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesinde Pafta N41c-12B, ADA:0 ve Parsel:54'da yer almaktadır.

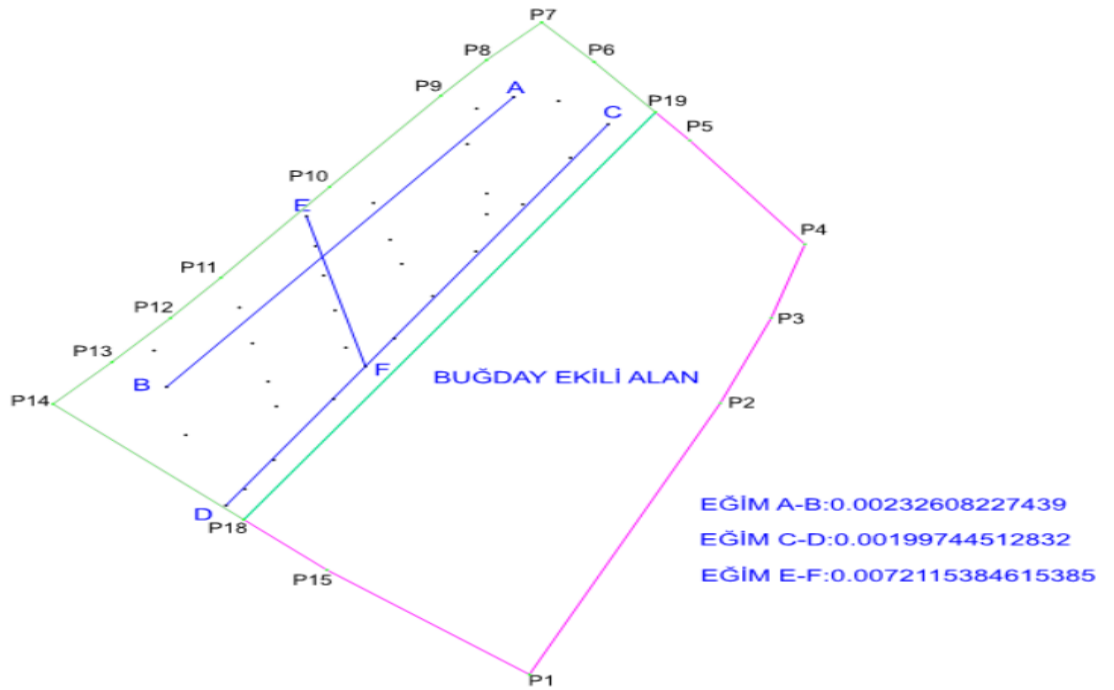


Şekil 4. 5. İkinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 6. İkinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

İkinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.7. ve Çizelge 4.3.'te aktarılmıştır.

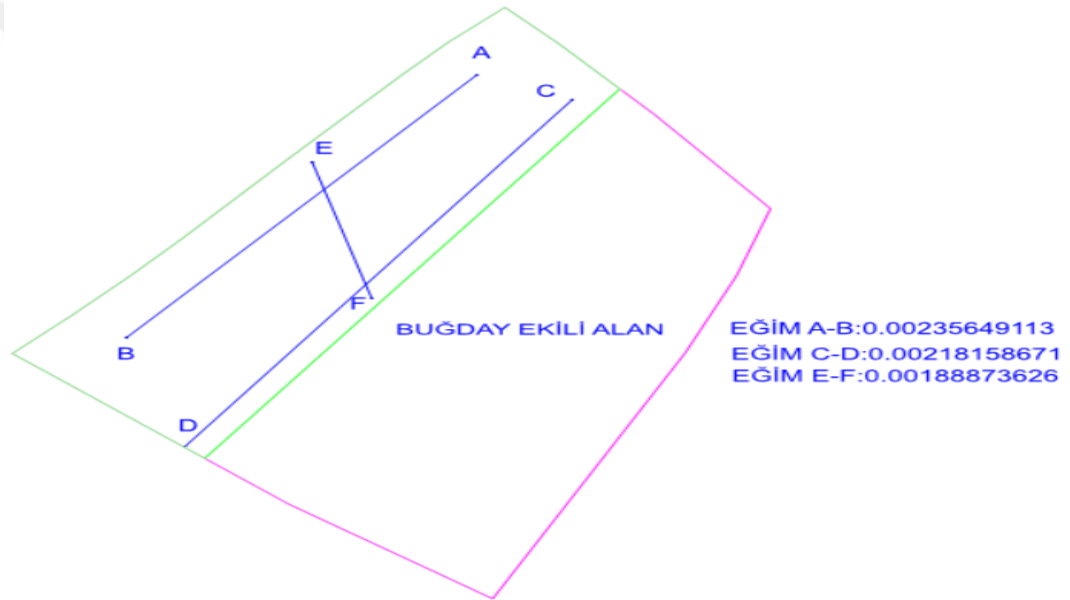


Şekil 4. 7. İkinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve ekim yönü

Çizelge 4. 3. İkinci işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU:462.649 B KOTU:462.325	EĞİM A-B:0.00232608227439	139.29
C KOTU:462.391 D KOTU:462.047	EĞİM C-D:0.00199744512832	172.22
E KOTU:462.532 F KOTU:462.112	EĞİM E-F:0.0072115384615385	58.24

İkinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.8. ve Çizelge 4.4.'te aktarılmıştır.



Şekil 4. 8. İkinci işlemeye ait arazinin tesviye sonrası eğim ve ekim yönü

Çizelge 4.4. İkinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU:462.551 B KOTU:462.223	EĞİM A-B:0.00235649113	139.19
C KOTU:462.463 D KOTU:462.086	EĞİM C-D:0.00218158671	172.81
E KOTU:462.382 F KOTU:462.272	EĞİM E-F: 0.00188873626	58.24

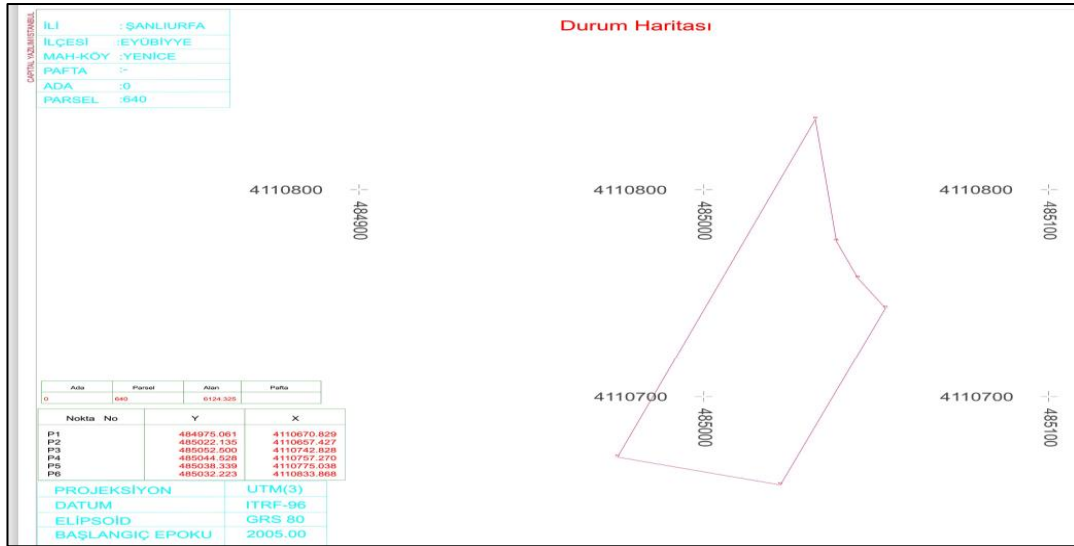
Kot seviyeleri A-B ve C-D kotunda artış sergilerken E-F kotunda azalış sergilemiştir. İkinci tarlanın kısa mesafesine göre yani E-F kotunda eğim azalması meydana gelmiştir. Uzak mesafelere ait kotların eğiminde ise bir azalma meydana gelmemiştir.

Bu durum ikinci tarım işletmesine tarımsal faaliyetlerde bir takım kolaylıklar ve fırsatlar sunacaktır. Buna göre eğimin azalması ile birlikte aşırı sulama ve yağışlar sonrası verimli toprak katmanın taşınmasını ortadan kaldıracaktır. Tarımsal sulama işleminin kolay ve verimli olmasına olanak sunacaktır. Ayrıca toprak işleme faaliyetlerinin hem güvenli ve kolay şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Tarlanın ekim-biçim yönü kuzey-batı güneydoğu yönünde yapılmaktadır.

### 4.3. Üçüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Üçüncü işletmeye ait tarımsal arazinin durum haritası Şekil 4.9.'da krokisi Şekil 4.10.'da aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesinde ADA:0 ve Parsel:640'da yer almaktadır.

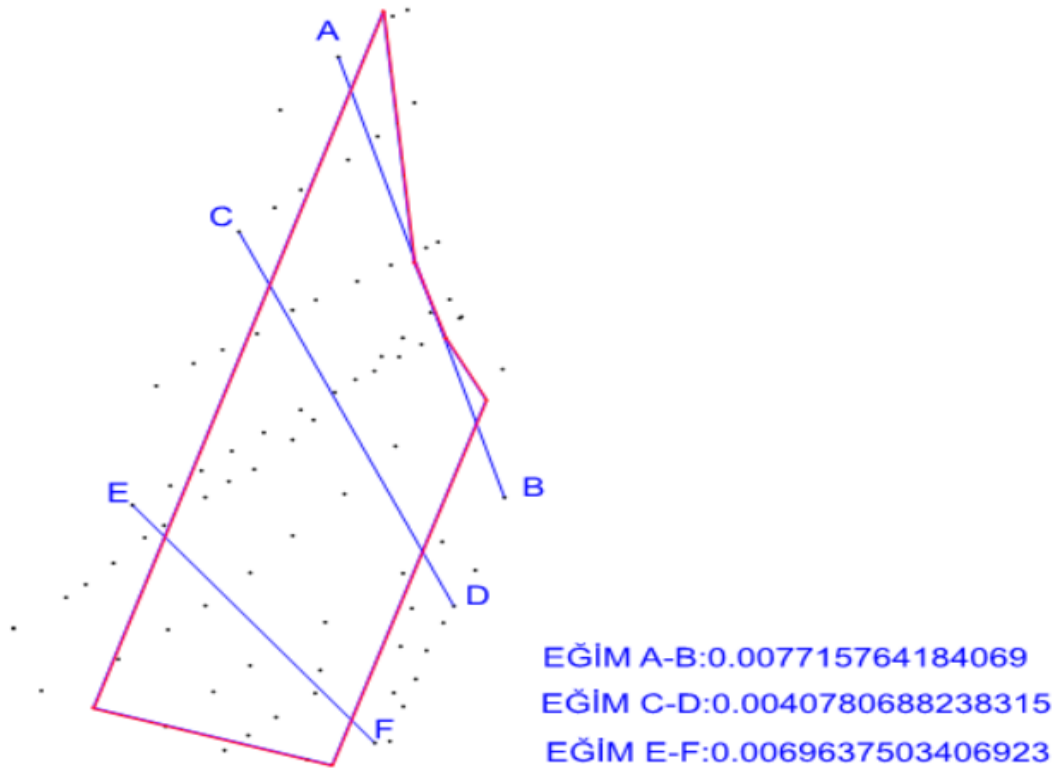


Şekil 4. 9. Üçüncü tarım işletmesine ait tarımsal arazinin durum haritası



Şekil 4. 10. Üçüncü tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.11. ve Çizelge 4.5.'te aktarılmıştır.

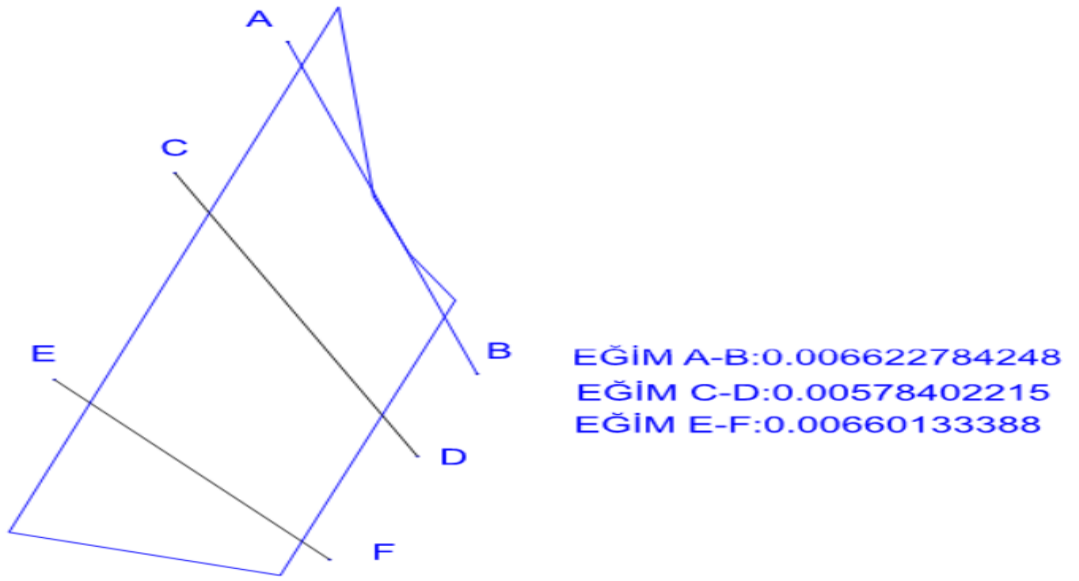


Şekil 4. 11. Tesviye öncesi üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu

Çizelge 4. 5. Üçüncü işlemeye ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.579 B KOTU: 460.744	EĞİM A-B:0.007715764184069	108.22
C KOTU: 461.334 D KOTU: 460.937	EĞİM C-D:0.0040780688238315	97.35
E KOTU: 461.191 F KOTU: 460.680	EĞİM E-F:0.0069637503406923	73.38

Üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.12. ve Çizelge 4.6.'da aktarılmıştır.



Şekil 4. 12. Tesviye sonrası üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu

Çizelge 4. 6. Üçüncü işlemeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.589 B KOTU: 460.872	EĞİM A-B:0.006622784248	108.18
C KOTU: 461.334 D KOTU: 460.770	EĞİM C-D:0.00578402215	97.51
E KOTU: 461.153 F KOTU: 460.668	EĞİM E-F:0.00660133388	73.47

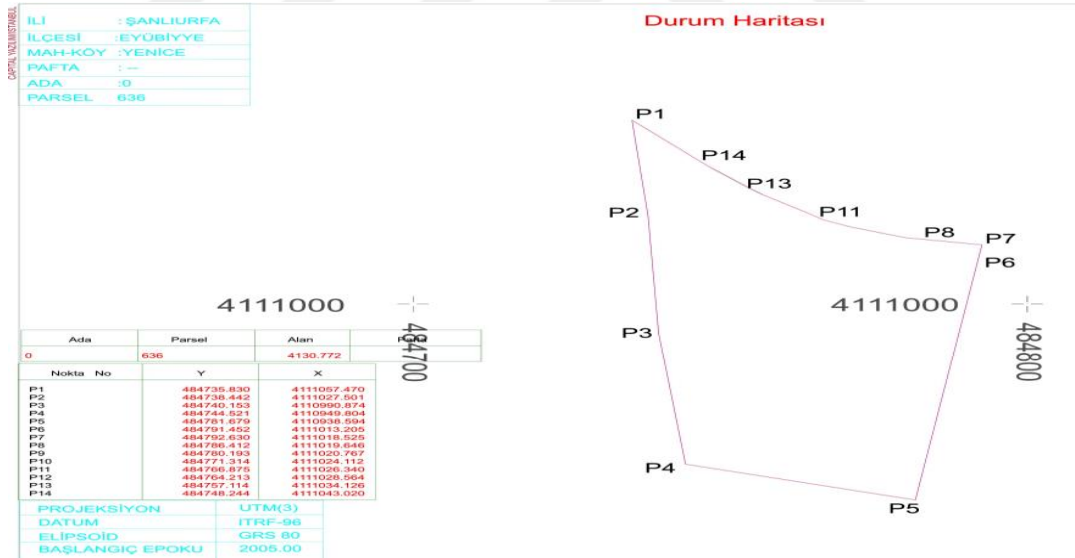
Kot seviyesi, A-B ve E-F kotlarında azalırken C-D kotunda artmıştır. Üçüncü tarımsal işletmenin A-B ve E-F kotlarında (uzak ve kısa mesafe) eğim azalımı ortaya çıkarken diğer kotta (orta mesafe) ise eğim azalması meydana gelmemiştir.

Bu eğim azalımı üçüncü tarım işletmesine tarımsal faaliyetlerde birtakım kolaylıklar ve imkanlar verecektir. Buna göre, eğimin azalması ile birlikte aşırı sulama ve yağışlar sonrası verimli toprak katmanın taşınmasını ortadan kaldıracaktır. Tarımsal sulama işleminin kolay ve verimli olmasına olanak sunacaktır. Ayrıca, toprak işleme faaliyetlerinin hem güvenli ve kolay şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Üçüncü tarımsal işletmeye ait arazinin ekim biçim yönü kuzeybatı-güneydoğu yönünde yapılmaktadır.

#### 4.4. Dördüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Dördüncü işletmeye ait tarımsal arazinin durum haritası Şekil 4.13.'te krokisi Şekil 4.14.'te aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesinde ADA:0 ve Parsel:636'da yer almaktadır.

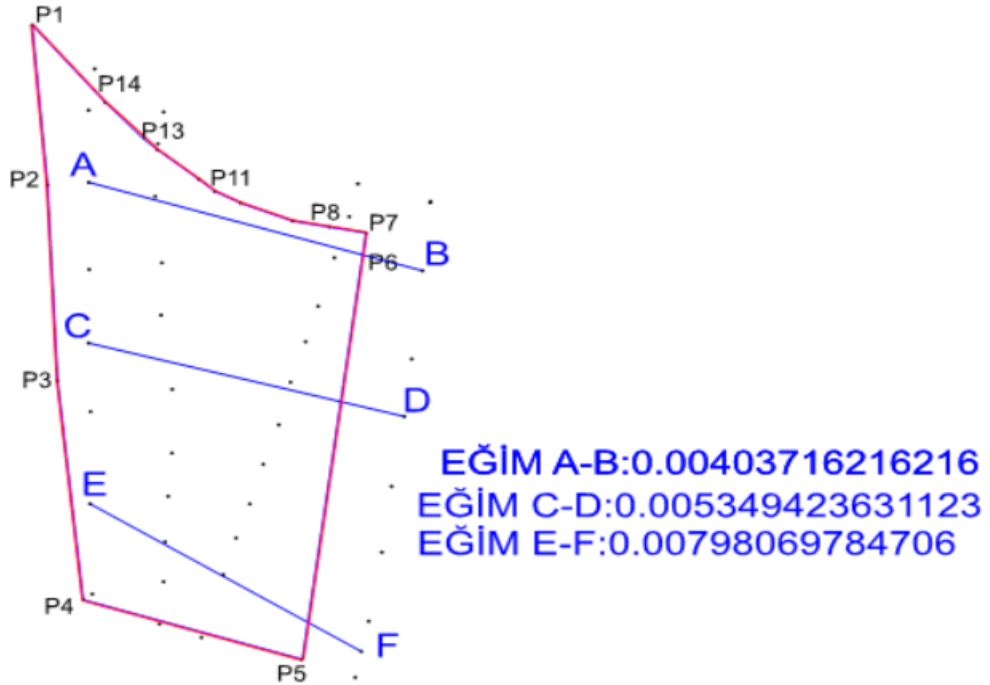


Şekil 4. 13. Dördüncü tarım işletmesine ait tarım arazisinin durum haritası



Şekil 4. 14. Dördüncü tarım işletmesine ait tarım arazisinin krokisi

Dördüncü tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.15. ve Çizelge 4.7.'de aktarılmıştır.

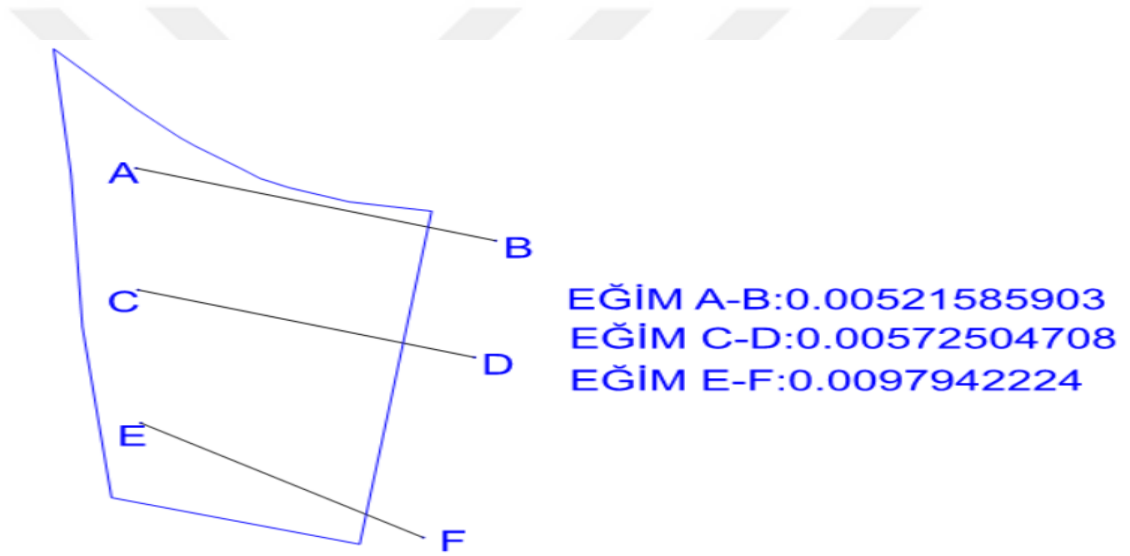


Şekil 4. 15. Dördüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 7. Dördüncü işlemeğe ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 463.708 B KOTU: 463.469	EĞİM A-B: 0.00403716216216	59.20
C KOTU: 463.638 D KOTU: 463.341	EĞİM C-D: 0.005349423631123	55.52
E KOTU: 463.600 F KOTU: 463.170	EĞİM E-F:0.00798069784706	53.88

Dördüncü tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.16. ve Çizelge 4.8.'de aktarılmıştır.



Şekil 4. 16. Dördüncü işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Çizelge 4. 8. Dördüncü işlemeğe ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 463.806 B KOTU: 463.510	EĞİM A-B:0.00521585903	56.75
C KOTU:463.663 D KOTU:463.359	EĞİM C-D:0.00572504708	53.10
E KOTU:463.535 F KOTU:463.040	EĞİM E-F:0.0097942224	50.54

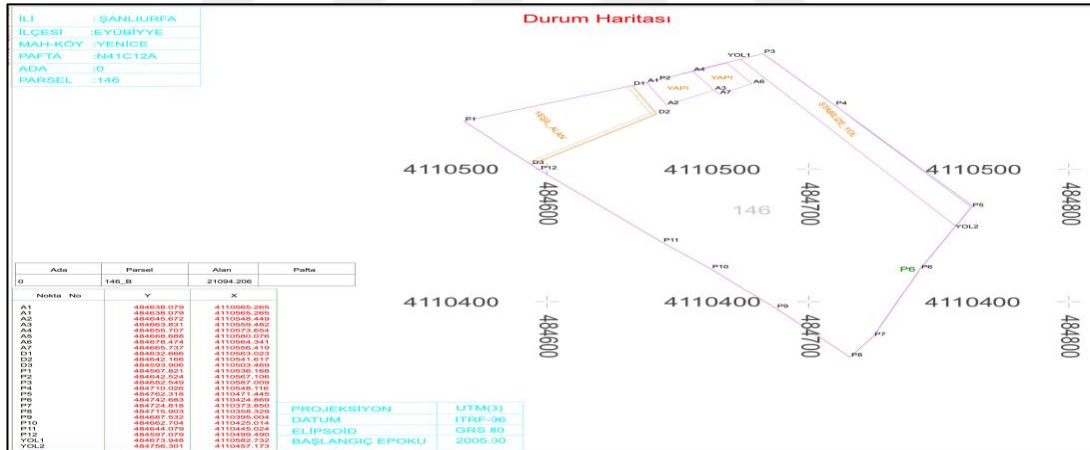
Her üç kot seviyesinde artış tespit edilmiştir. Dördüncü tarımsal işletmenin A-B, C-D ve E-F kotlarında eğim artışı ortaya çıkmıştır.

Bu eğim azalması dördüncü tarım işletmesine bir takım olanaklar sunacaktır. Bunlar tarımsal sulamanın daha kolay ve verimli yapılmasını sağlayacaktır. Ayrıca aşırı yağışların olduğu dönemlerde verimli toprak katmanının taşınmasını engelleyecektir. Toprak işleme faaliyetlerinde kolay, verimli ve güvenli şekilde yapılmasına fırsat sunacaktır.

Tarlanın ekim biçim yönü kuzey-güneybatı istikametinde yapılmaktadır.

#### 4.5. Beşinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Beşinci işletmeye ait tarımsal arazinin durum haritası Şekil 4.17.'de krokisi Şekil 4.18.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12A, ADA:0 ve Parsel:146'da yer almaktadır. 146 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 146B'dir.

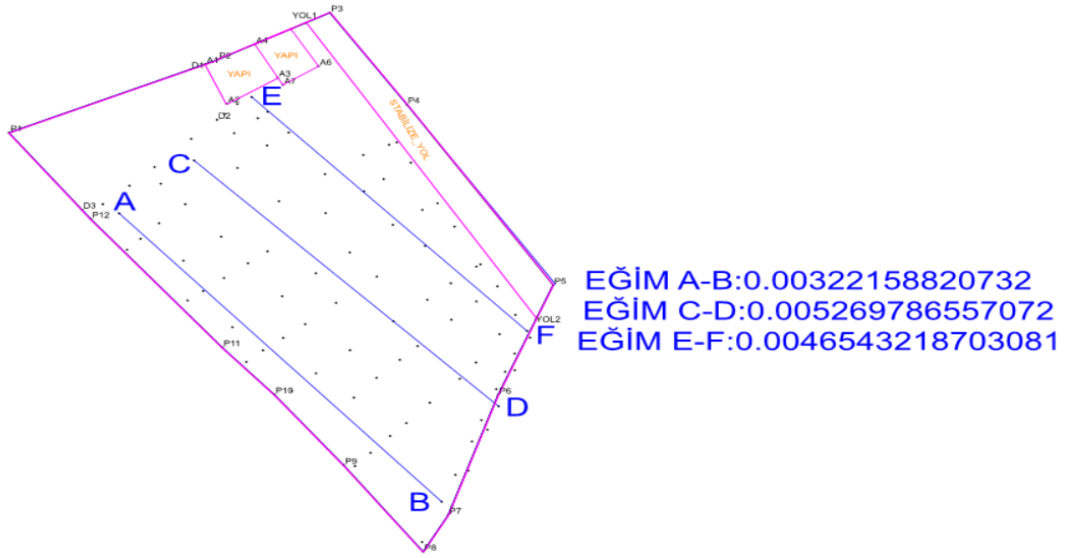


Şekil 4. 17. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 18. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Beşinci tarımsal işletmenin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.19. ve Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi yer almaktadır.

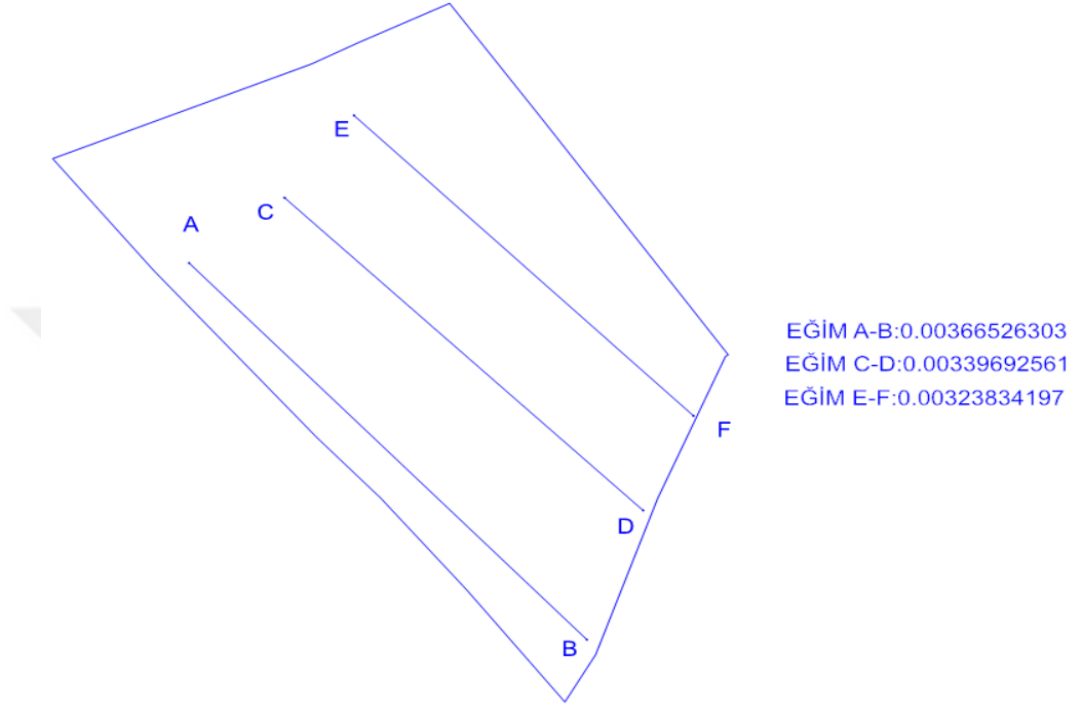


Şekil 4. 19. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi

Çizelge 4. 9. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.861 B KOTU: 462.319	EĞİM A-B: 0.00322158820732	168.24
C KOTU: 462.834 D KOTU: 462.039	EĞİM C-D: 0.005269786557072	150.86
E KOTU: 462.913 F KOTU: 462.262	EĞİM E-F: 0.0046543218703081	139.87

Beşinci tarımsal işletmenin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.20. ve Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi yer almaktadır.



Şekil 4. 20. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4. 10. Beşinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

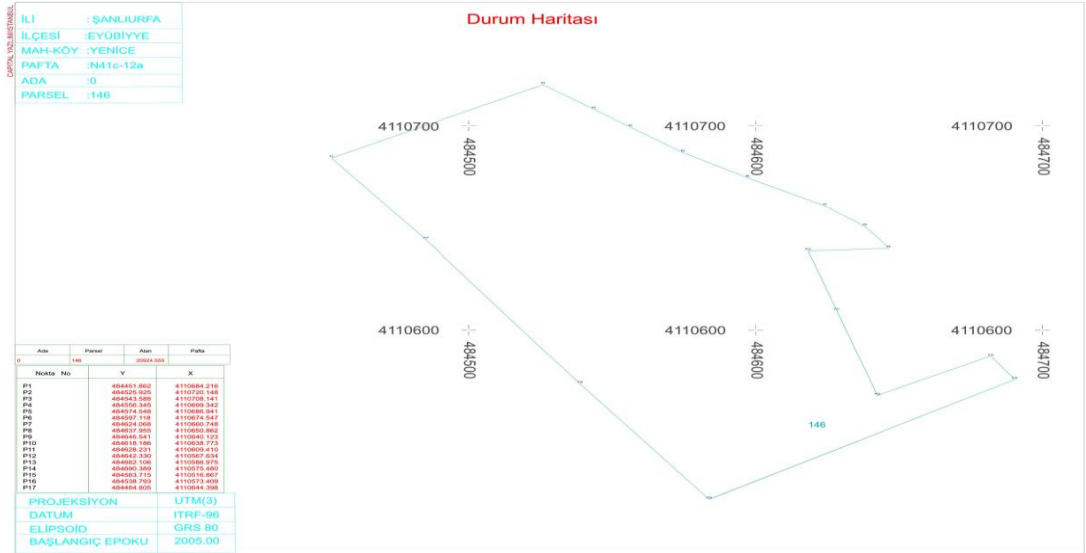
Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.883 B KOTU: 462.265	EĞİM A-B:0.00366526303	168.61
C KOTU: 462.770 D KOTU: 462.275	EĞİM C-D:0.00339692561	145.72
E KOTU: 462.847 F KOTU: 462.397	EĞİM E-F:0.00323834197	138.96

A-B kotunda artış tespit edilirken C-D ve E-F kotlarında azalış tespit edilmiştir. Tesviye öncesi ve sonrası durum incelendiğinde beşinci tarımsal işletmeye ait arazisinin A-B kotunda eğim artışı tespit edilirken C-D ve E-F kotlarında eğim azalması tespit edilmiştir.

Bu eğim azalması tarımsal işletmeye tarımsal sulama ve işletmecilik açısından önemli imkanlar meydana getirecektir. Başta tarımsal sulama olmak üzere ekim ve dikim faaliyetlerinin etkili ve verimli yapılması söz konusu olduğu gibi aşırı yağışların olduğu dönemde verimli toprak katmanının taşınmasını da engelleyecektir.

#### 4.6. Altıncı Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Altıncı tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.21.'de krokisi Şekil 4.22.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41c-12a, ADA:0 ve Parsel:146'da yer almaktadır. 146 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 146A'dır.

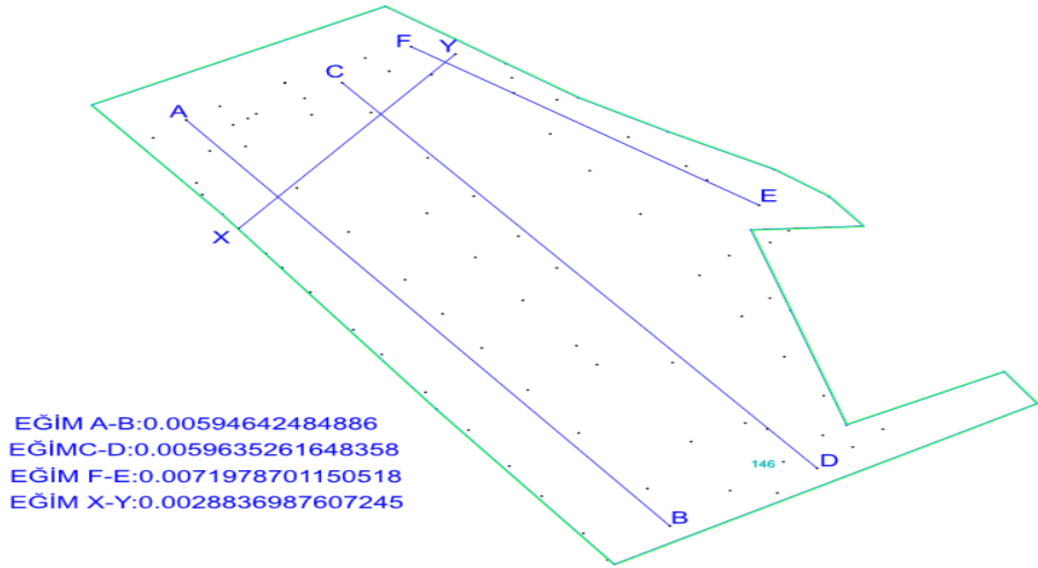


Şekil 4. 21. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 22. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Altıncı tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.23. ve Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi yer almaktadır.

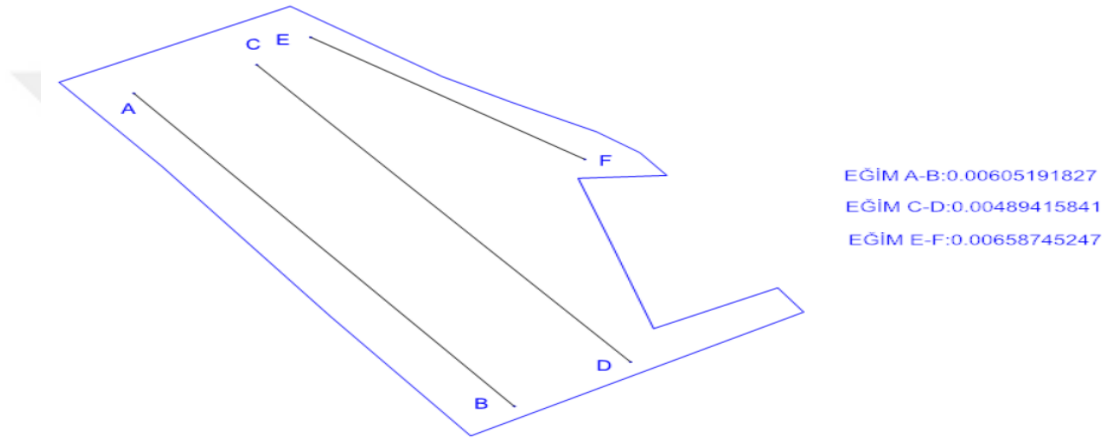


Şekil 4. 23. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 11. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 464.336 B KOTU: 463.195	EĞİM A-B: 0.00594642484886	191.88
C KOTU: 464.137 D KOTU: 463.035	EĞİM C-D:0.0059635261648358	184.79
E KOTU: 463.219 F KOTU: 463.976	EĞİM E-F:0.0071978701150518	105.17

Altıncı tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.24. ve Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi yer verilmiştir.



Şekil 4. 24. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4. 12. Altıncı tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 464.349 B KOTU: 463.188	EĞİM A-B:0.00605191827	191.84
C KOTU: 463.933 D KOTU: 463.029	EĞİM C-D:0.00489415841	184.71
E KOTU: 463.981 F KOTU: 463.288	EĞİM E-F:0.00658745247	105.20

Altıncı tarımsal arazisinin de A-B kotunda artış tespit edilirken C-D ve E-F kotunda azalış tespit edilmiştir. Tesviye sonrası duruma göre altıncı tarımsal işletmeye ait arazinin C-D (orta mesafe) ve E-F (kısa mesafe) kotlarında eğim azalması ortaya çıkarken A-B kotunda(uzun mesafede) ise eğim artışı ortaya çıkmıştır.

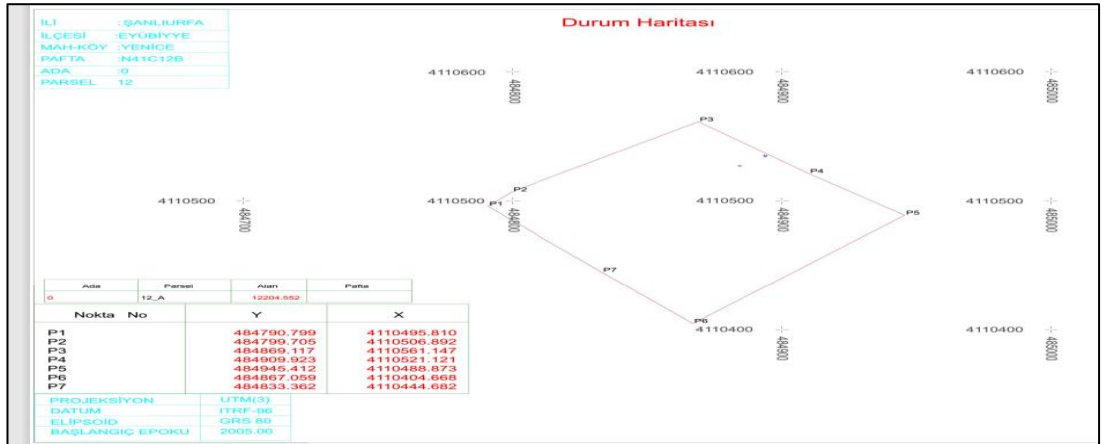
Buna göre eğim azalması tarımsal işletmeye bazı olanaklar meydana getirmiştir. Bunlar kısaca şu şekilde açıklanabilir;

- Tarımsal sulama ve toprak işleme faaliyetlerinin kolay ve verimli yapılmasını sağlayacaktır.
- Ayrıca aşırı yağışların olduğu dönemde toprağın üst katmanında yer alan yararlı bölgenin taşınmasını da engelleyecektir.

Tarlanın ekim biçim yönü kuzeybatı-güneydoğu yönünde yapılmaktadır.

#### 4.7. Yedinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Yedinci tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.25.' te krokisi Şekil 4.26.'da aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12'de yer almaktadır. 12 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12A'dır.

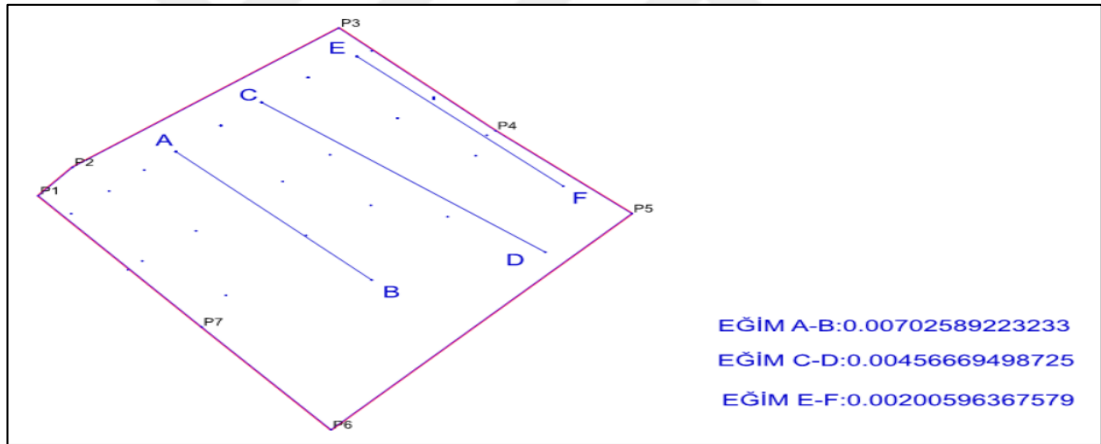


Şekil 4. 25. Yedinci tarım işletmesine ait tarlanın durum haritası



Şekil 4. 26. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Yedinci tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.27. ve Çizelge 4.13.'te aktarılmıştır.

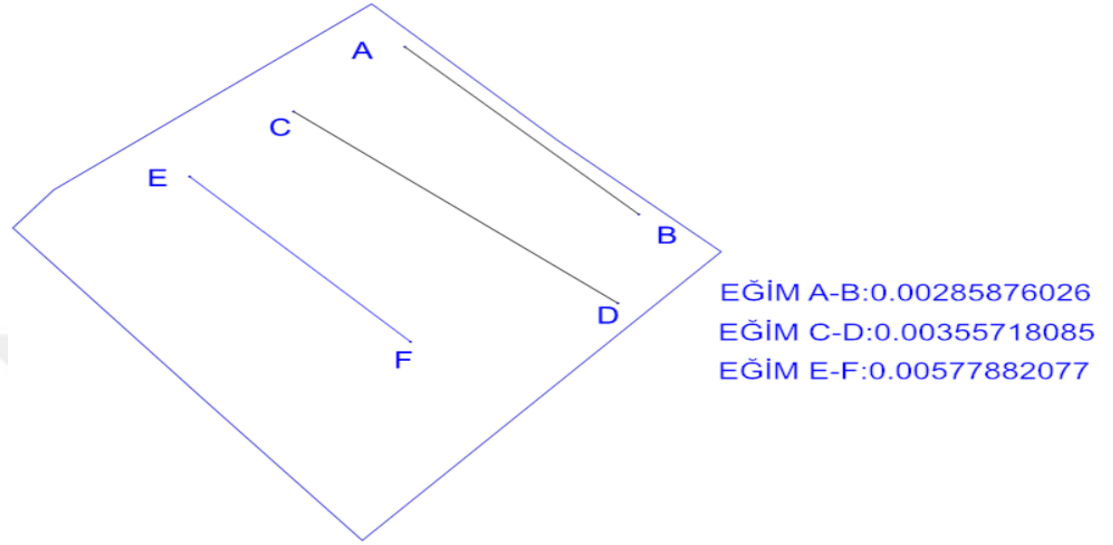


Şekil 4. 27. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 13. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.023 B KOTU: 461.521	EĞİM A-B:0.00702589223233	71.45
C KOTU: 461.880 D KOTU: 461.450	EĞİM C-D:0.00456669498725	94.16
E KOTU: 461.679 F KOTU: 461.531	EĞİM E-F:0.00200596367579	73.78

Yedinci tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.28. ve Çizelge 4.14.'te aktarılmıştır.



Şekil 4. 28. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4. 14. Yedinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.716 B KOTU: 461.514	EĞİM A-B:0.00285876026	70.665
C KOTU: 461.798 D KOTU: 461.477	EĞİM C-D:0.00355718085	90.24
E KOTU: 461.932 F KOTU: 461.538	EĞİM E-F:0.00577882077	68.18

Yedinci tarımsal işletmenin tesviye öncesi ve sonrası durumu detaylı şekilde incelendiğinde;

Tarımsal arazinin A-B ve C-D kot seviyelerinde azalış tespit edilirken E-F kot seviyesinde artış tespit edilmiştir. Arazinin A-B (orta mesafe) ve C-D (uzun mesafe) kotlarında eğimin azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte E-F (kısa mesafe) kotunda ise eğimin arttığı görülmektedir.

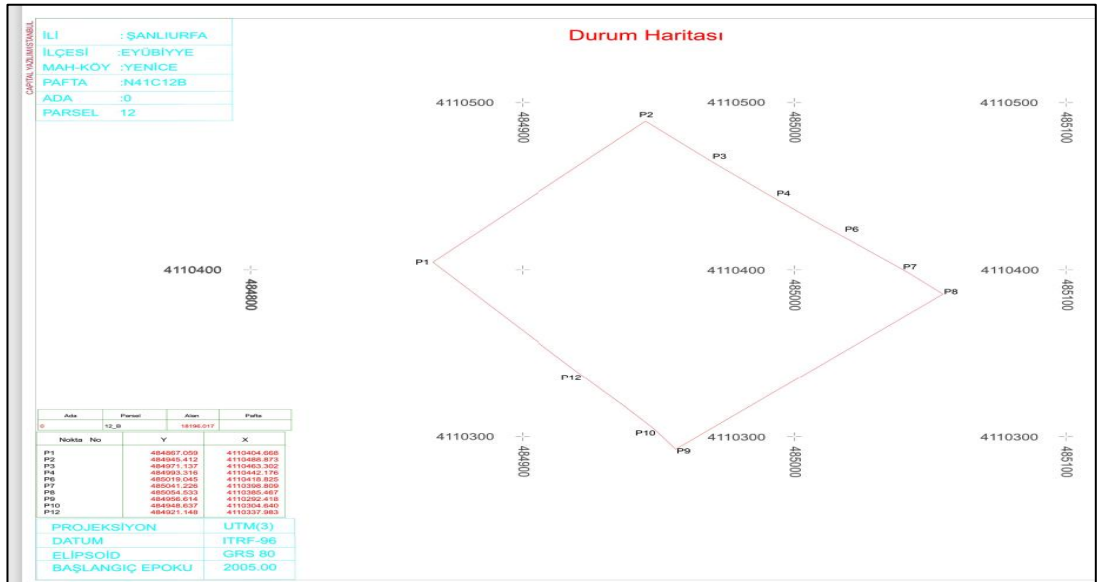
Arazinin eğimi genel açıdan azaldığından bu durum işletmeye bir takım fırsatlar sunmaktadır. Bunlar kısaca;

- İşletmenin sulama faaliyetleri kolaylaşır
- İşletmeye ait arazinin üst katmanında yer alan yararlı ve verimli toprağın taşınması engellenir
- Toprak işleme ve diğer işletmecilik faaliyetlerinin kolay, verimli ve hızlı yapılması sağlanır.

Tarlanın ekim biçim yönü kuzey-güneydoğu istikametinde yapılmaktadır.

#### 4.8. Sekizinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası Şekil 4.29.'da krokisi Şekil 4.30.'da aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12'de yer almaktadır. 12 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12B'dir.

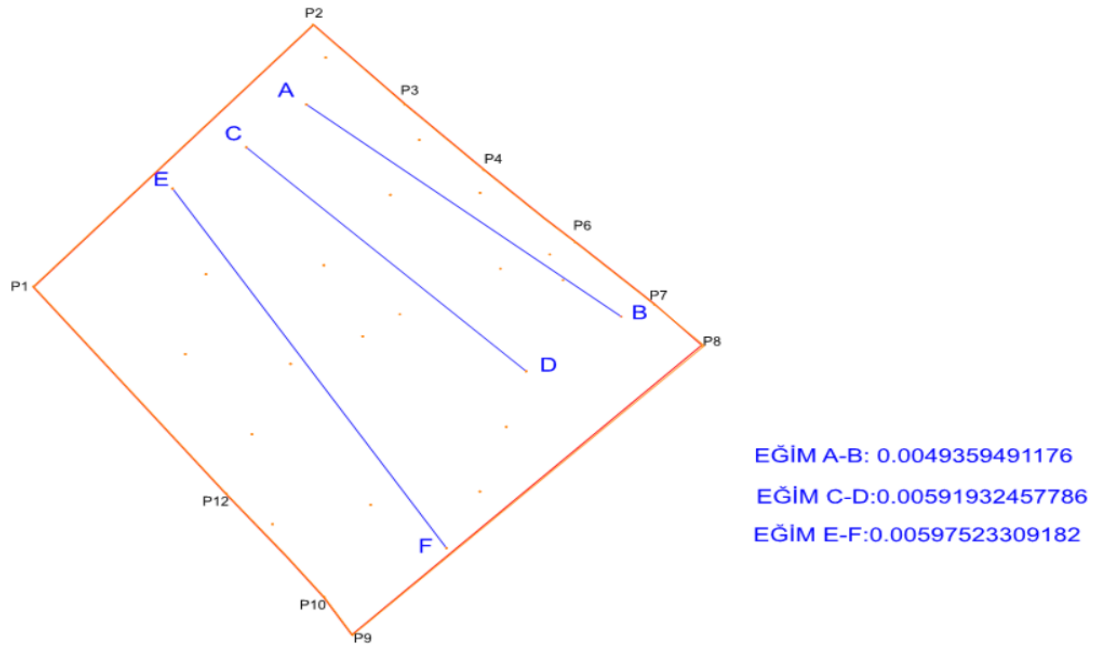


Şekil 4. 29. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 30. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.31. ve Çizelge 4.15.'te görüldüğü gibi aktarılmıştır.

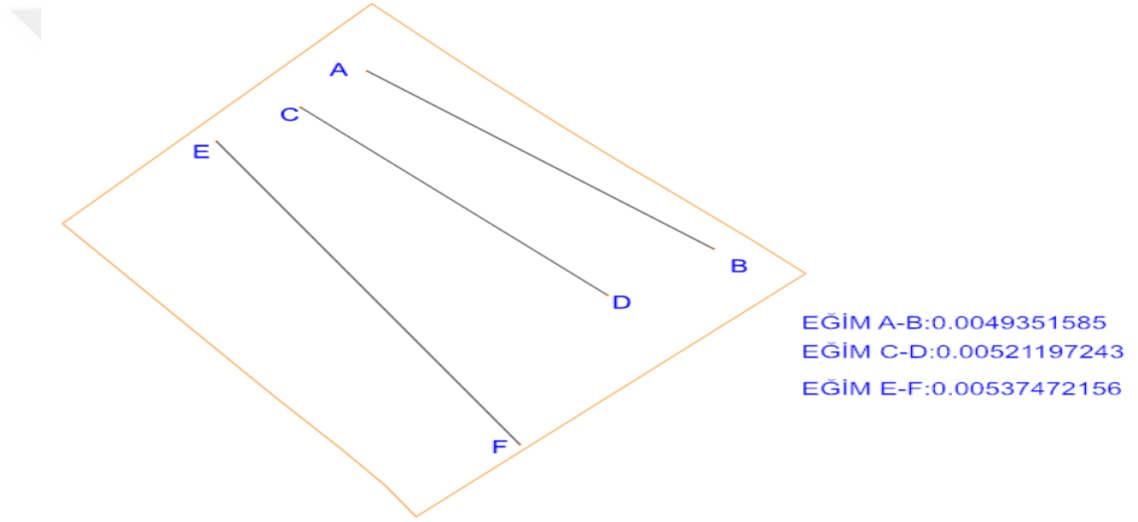


Şekil 4. 31. Sekizinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 15. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.382 B KOTU: 460.831	EĞİM A-B:0.0049359491176	111.63
C KOTU: 461.386 D KOTU: 460.755	EĞİM C-D:0.00591932457786	106.60
E KOTU: 461.400 F KOTU: 460.572	EĞİM E-F:0.00597523309182	138.87

Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.32. ve Çizelge 4.16.'da görüldüğü gibi yer almaktadır.



Şekil 4. 32. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4.16. Sekizinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.288 B KOTU: 460.740	EĞİM A-B:0.0049351585	111.04
C KOTU: 461.438 D KOTU: 460.886	EĞİM C-D:0.00521197243	105.91
E KOTU: 461.501 F KOTU: 460.753	EĞİM E-F:0.00537472156	139.17

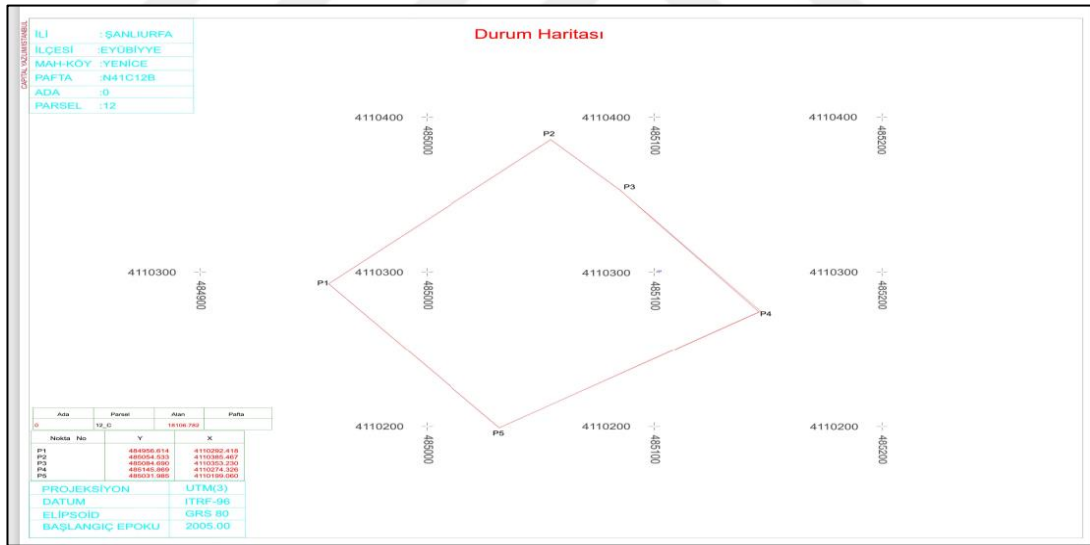
A-B, C-D ve E-F kot seviyelerinde azalış saptanmıştır. Tesviye öncesi ve sonrasında tarlanın eğim durumu incelendiğinde, arazinin A-B, C-D ve E-F

kotlarında eğim azalımı söz konusudur. Buna göre bu durum işletmeye bir takım avantajlar sunmaktadır.

İlk olarak işletmenin toprak işleme ve farklı işletme faaliyetleri kolay, hızlı ve verimli yapılması sağlanmaktadır. Diğer bir avantaj da işletmenin sulama faaliyetlerinin kolay ve verimli yapılmasına olanak sunmaktadır. Ayrıca eğimin azalması ile birlikte aşırı ve yoğun yağışların olduğu dönemde toprak üst katmanından toprağın taşınması engellenir.

#### 4.9. Dokuzuncu Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin durum haritası Şekil 4.33.'te krokisi Şekil 4.34.'te aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesinde Pafta: N41C12B, ADA:0 ve Parsel:12'de yer almaktadır. 12 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 12C'dir.

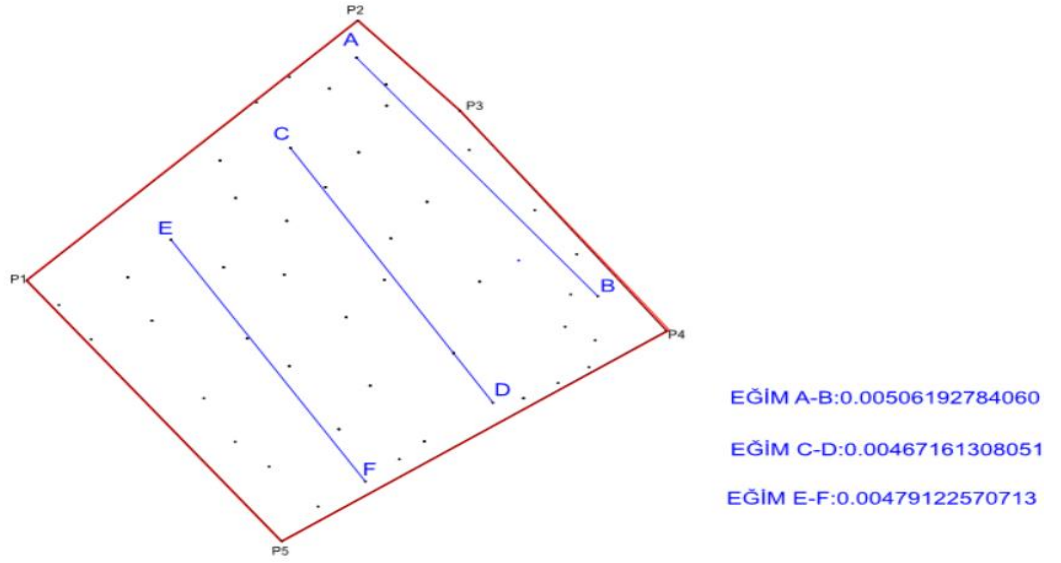


Şekil 4. 33. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 34. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin krokisi

Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.35. ve Çizelge 4.17.'de aktarılmıştır.

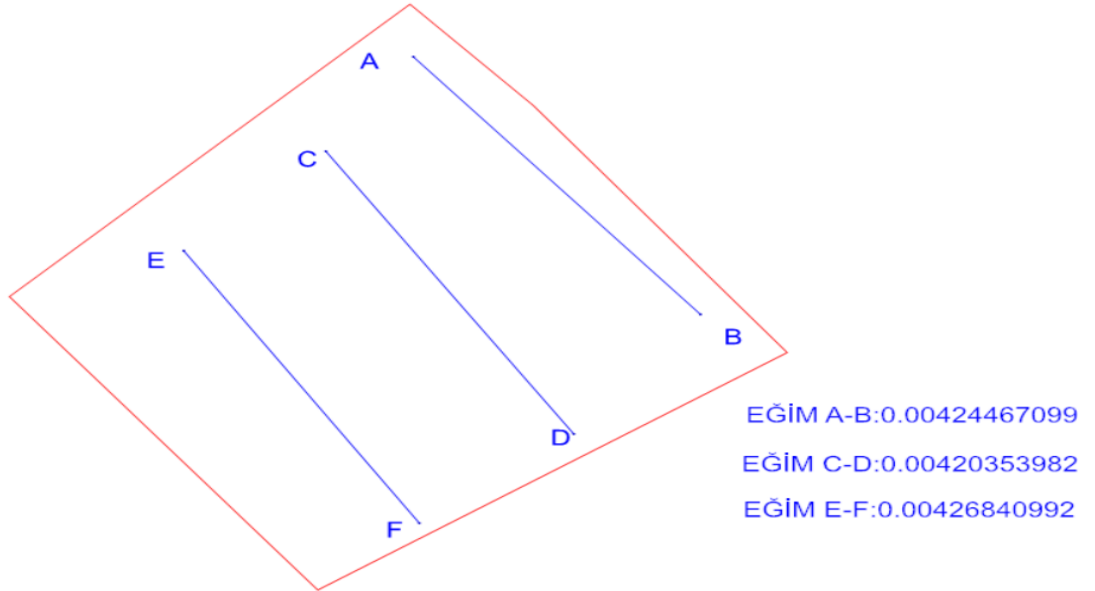


Şekil 4. 35. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi

Çizelge 4. 17. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 460.645 B KOTU: 460.081	EĞİM A-B:0.00506192784060	111.42
C KOTU: 460.612 D KOTU: 460.102	EĞİM C-D:0.00467161308051	109.17
E KOTU: 460.544 F KOTU: 460.046	EĞİM E-F:0.00479122570713	103.94

Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.36. ve Çizelge 4.18.'da aktarılmıştır.



Şekil 4. 36. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4. 18. Dokuzuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 460.546 B KOTU: 460.088	EĞİM A-B:0.00424467099	107.90
C KOTU: 460.616 D KOTU: 460.160	EĞİM C-D:0.00420353982	108.48
E KOTU: 460.686 F KOTU: 460.242	EĞİM E-F:0.00426840992	104.02

Tesviye durumuna göre A-B, C-D ve E-F kot seviyelerinde azalış belirlenmiştir. Tesviye öncesi ve sonrası durum incelendiğinde A-B, C-D ve E-F kotlarında eğim azalımı söz konusudur. Tarlanın eğiminin azalması işletmeye

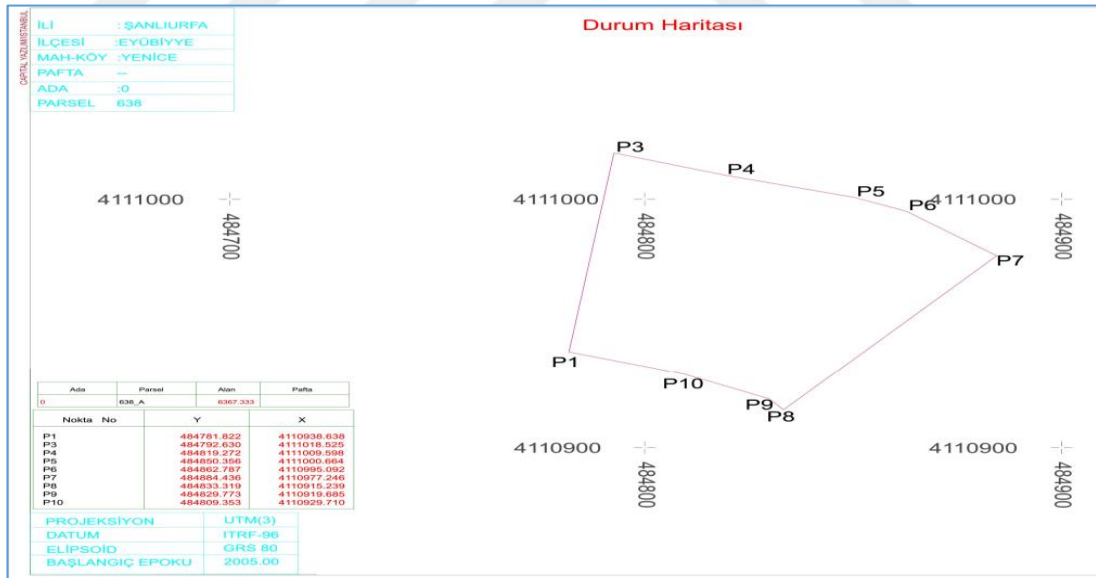
tarımsal işletmecilik açısından bazı avantajlar sunmuştur. Bunlar kısaca şu şekilde ifade edilebilir;

İşletmenin sulama faaliyetlerinin verimli ve kolay yapılması sağlanır. Ayrıca aşırı yağışların olduğu dönemlerde yararlı toprak tabakasının taşınmasının önüne geçilir. Toprak işleme ve bazı işletme faaliyetlerinin güvenli, verimli ve hızlı şekilde yapılmasına fırsat sunar.

Tarlanın ekim biçim yönü kuzey-güneydoğu istikametinde yapılıdır.

#### 4.10. Onuncu Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

Onuncu işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.37.'de krokisi Şekil 4.38.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi'nde ADA:0 ve Parsel:638'de yer almaktadır. 638 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638A'dır.

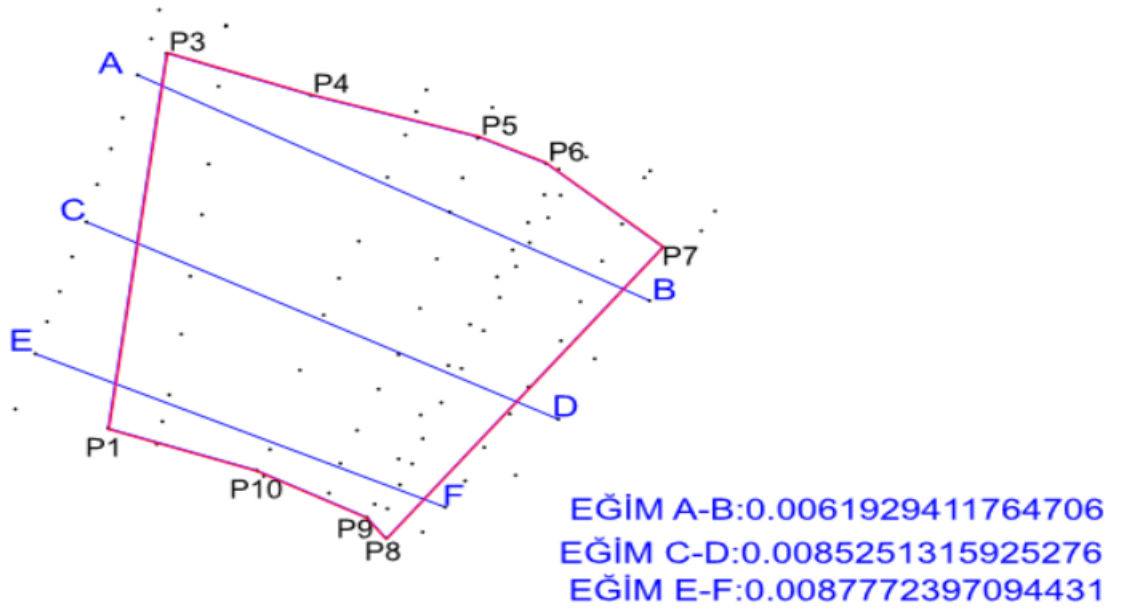


Şekil 4. 37. Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 38. Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin krokisi

Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi durumu Şekil 4.39. ve Çizelge 4.19.'da görüldüğü gibi sunulmuştur.

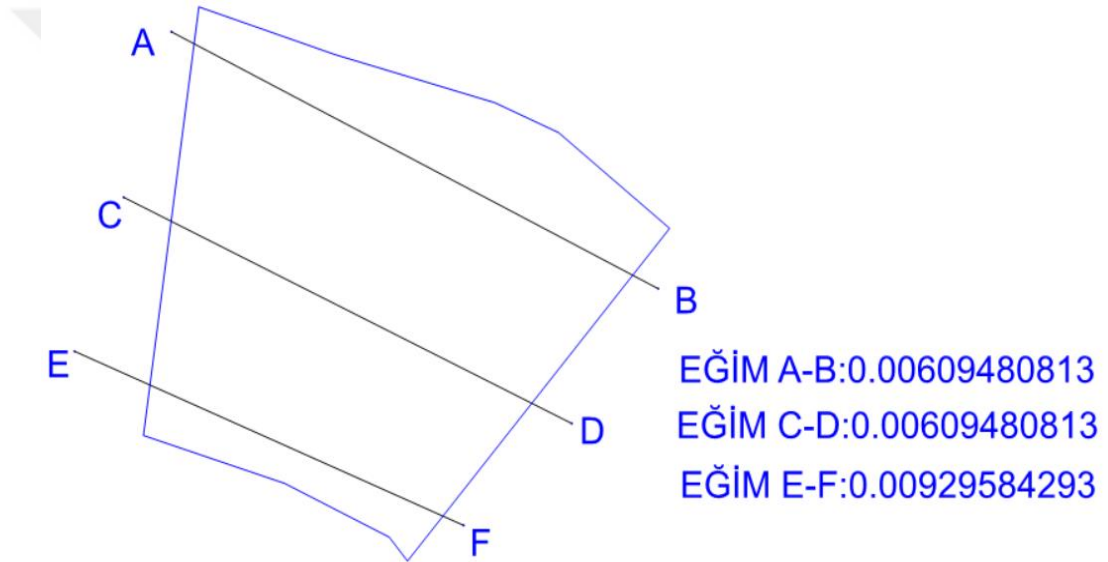


Şekil 4. 39. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin eğimi

Çizelge 4. 19. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 463.646 B KOTU: 462.988	EĞİM A-B:0.0061929411764706	106.25
C KOTU: 463.544 D KOTU: 462.718	EĞİM C-D:0.0085251315925276	96.89
E KOTU: 463.333 F KOTU: 462.608	EĞİM E-F: 0.0087772397094431	82.60

Onuncu tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi durumu Şekil 4.40. ve Çizelge 4.20.'de görüldüğü gibi sunulmuştur.



Şekil 4. 40. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu

Çizelge 4. 20. Onuncu tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 463.564 B KOTU: 462.916	EĞİM A-B: 0.00609480813	106.32
C KOTU: 463.395 D KOTU: 462.696	EĞİM C-D:0.00609480813	97.03
E KOTU: 463.315 F KOTU: 462.548	EĞİM E-F:0.00929584293	82.51

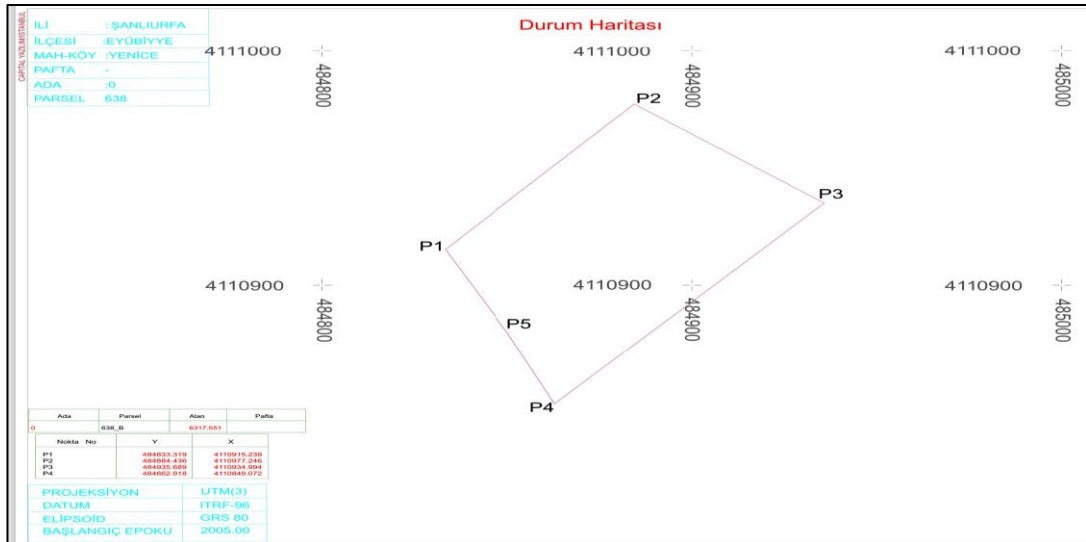
Tesviye durumuna göre A-B, C-D kot seviyelerinde azalış tespit edilirken E-F kot seviyesinde ise artış tespit edilmiştir. Tarımsal arazinin A-B (uzun mesafe) ve C-

D (orta mesafe) kotlarında arazi eğiminin azaldığı görülmektedir. Bununla birlikte E-F (kısa mesafe) kotunda ise arazi eğiminin arttığı anlaşılmaktadır. Genel açıdan arazi eğiminin azalması işletmeye bazı avantajlar sunmaktadır. Bunlar kısaca açıklanacak olursa;

İlk olarak işletmenin toprak işleme ve farklı toprak işleme faaliyetlerinin güvenli, hızlı ve kolay yapılmasına olanak sunar. İkinci olarak sulama faaliyetlerinin kolayca yapılmasını sağlar. Sulama faaliyetlerinin verimli ve hızlı şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Ayrıca aşırı yağışlarda yararlı toprak katmanının taşınımı engellenir. Toprak erozyonunun önüne geçilir.

#### 4.11. On birinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

On birinci tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.41.'de krokisi Şekil 4.42.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638'de yer almaktadır. 638 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638B'dir.

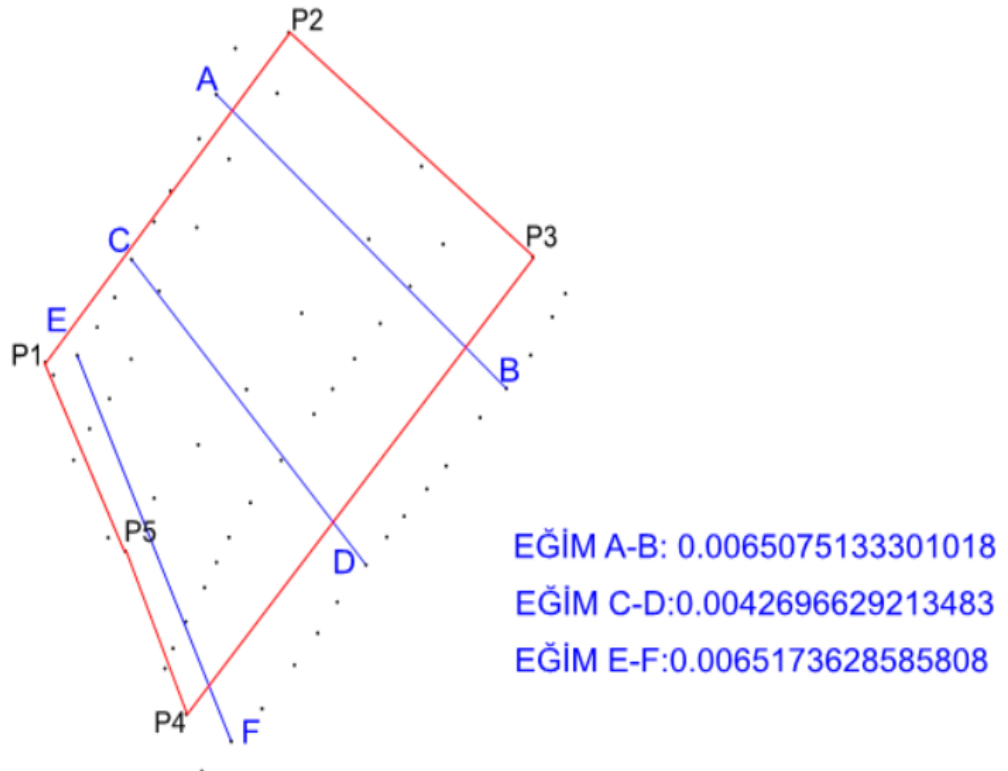


Şekil 4. 41. On birinci tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu



Şekil 4. 42. On birinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.43. ve Çizelge 4.21.'de aktarılmıştır.

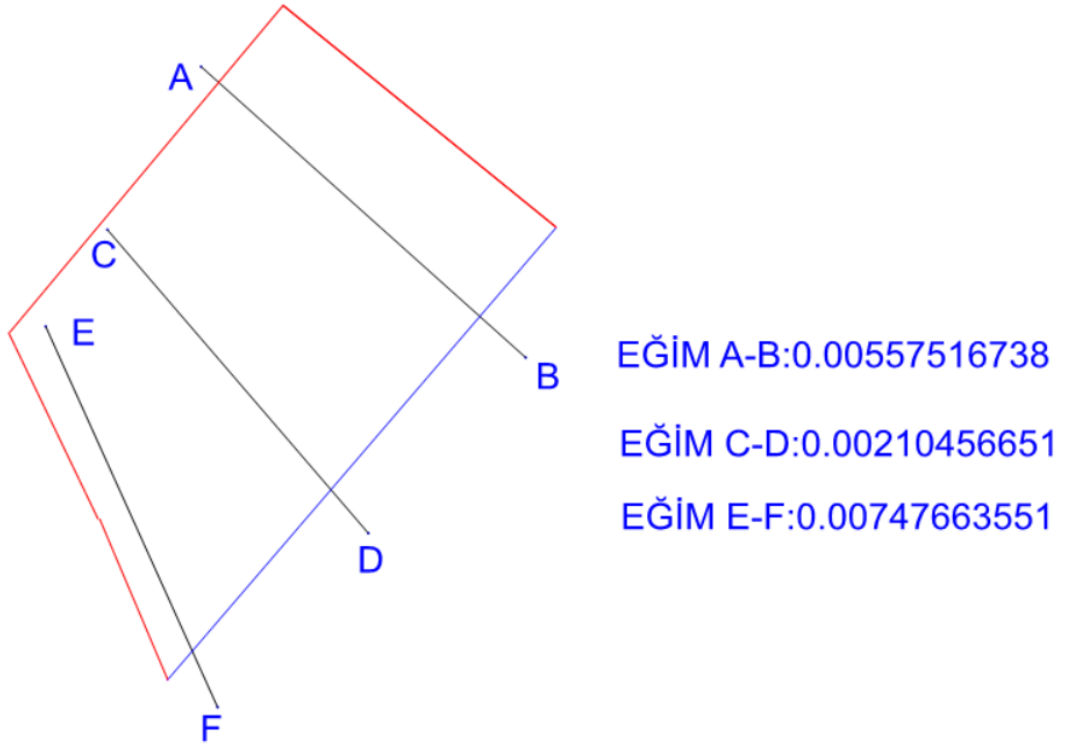


Şekil 4. 43. On birinci İşletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 21. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.959 B KOTU: 462.422	EĞİM A-B:0.0065075133301018	82.52
C KOTU: 462.729 D KOTU: 462.406	EĞİM C-D:0.0042696629213483	76.65
E KOTU: 462.566 F KOTU: 462.048	EĞİM E-F:0.0065173628585808	79.48

On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.44. ve Çizelge 4.22.'de aktarılmıştır.



Şekil 4. 44. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi

Çizelge 4. 22. On birinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

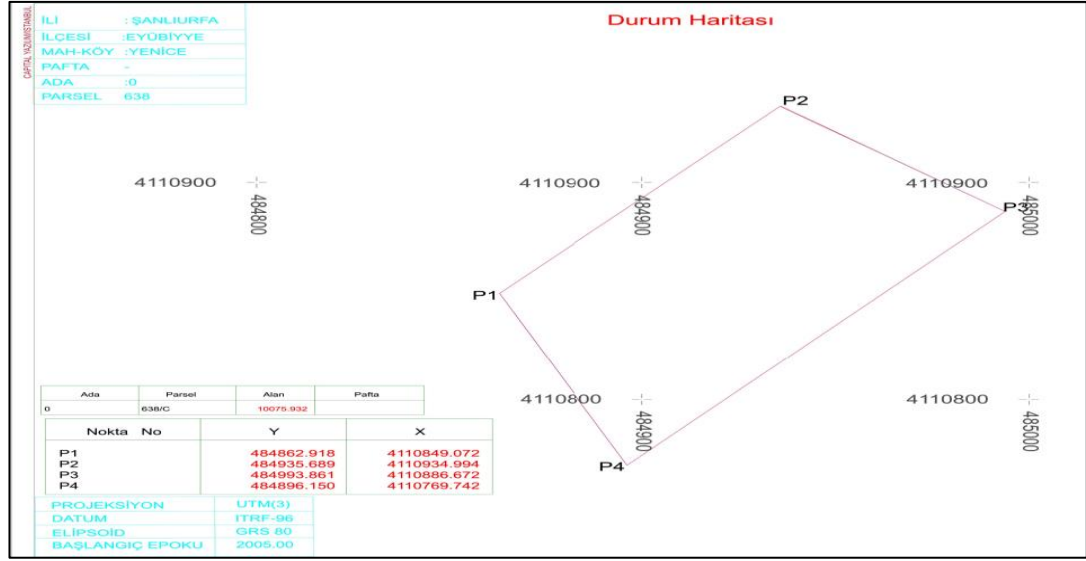
Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.909 B KOTU: 462.451	EĞİM A-B:0.00557516738	82.15
C KOTU: 462.600 D KOTU: 462.441	EĞİM C-D:0.00210456651	75.55
E KOTU: 462.530 F KOTU: 461.938	EĞİM E-F:0.00747663551	79.18

Tesviye öncesi ve sonrası durum incelendiğinde on birinci tarımsal arazinin kot seviyesi A-B ve C-D kotlarda düşerken E-F kotunda artış göstermiştir. On birinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi ve sonrası durumu incelendiğinde A-B (uzun mesafe) ve C-D( kısa mesafe) kotlarında eğiminin azaldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte E-F (orta mesafe) kotunda ise eğimin arttığı tespit edilmiştir. Genel açıdan eğimin azalmasından dolayı işletmeye sulama ve tarımsal faaliyetler açısından bir takım üstünlükler sağlamıştır. Bunlar kısaca ifade edilecek olursa;

- İşletmenin toprak işleme faaliyetleri hızlı, kolay ve güvenli hale gelir,
- Tarımsal sulamanın hızlı, kolay ve etkili olmasına olanak sunar,
- Toprak erozyonu engellenir ve
- Aşırı yağışlarda toprak taşınımı engellenir.

#### 4.12. On ikinci Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

On ikinci işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.45.'de krokisi Şekil 4.46.'da aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi ADA:0 ve Parsel:638'de yer almaktadır. 638 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638C'dir.

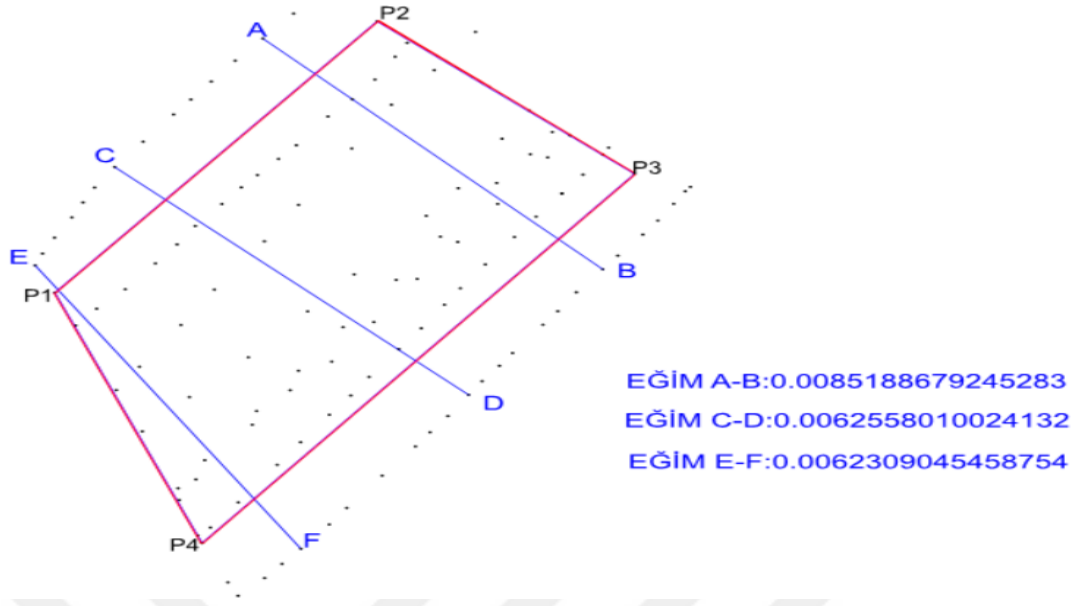


Şekil 4. 45. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin durum haritası



Şekil 4. 46. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin krokisi

On ikinci tarımsal işletmenin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.47. ve Çizelge 4.23.'te aktarılmıştır.

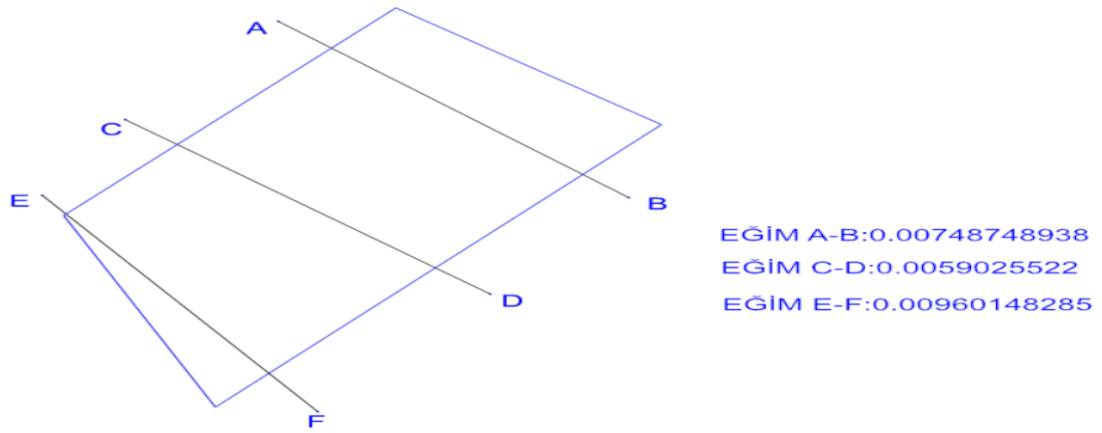


Şekil 4. 47. On ikinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4.23. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.728 B KOTU: 461.825	EĞİM A-B:0.0085188679245283	106.00
C KOTU: 462.352 D KOTU: 462.678	EĞİM C-D:0.0062558010024132	107.74
E KOTU: 462.095 F KOTU: 461.422	EĞİM E-F:0.0062309045458754	108.01

On ikinci tarımsal işletmenin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.48. ve Çizelge 4.24.'te aktarılmıştır.



Şekil 4. 48. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu

Çizelge 4. 24. On ikinci tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 462.673 B KOTU: 461.880	EĞİM A-B:0.00748748938	105.91
C KOTU: 462.369 D KOTU: 461.733	EĞİM C-D:0.0059025522	107.75
E KOTU: 462.668 F KOTU: 461.632	EĞİM E-F:0.00960148285	107.90

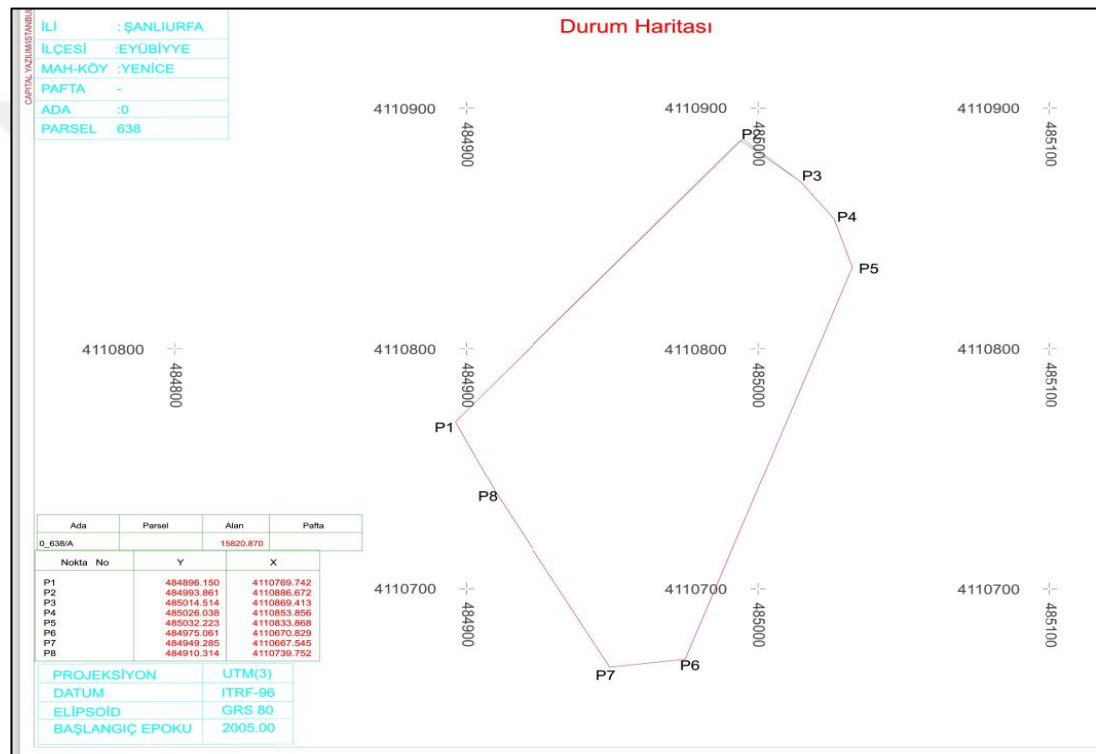
Tesviye sonrası duruma göre kot seviyesi A-B kotunda azalırken C-D ve E-F kotlarında artmıştır. On ikinci işletmeye ait arazinin tesviye öncesi ve sonrası durumu incelendiğinde A-B (kısa mesafe) ve C-D (orta mesafe) kotlarında eğiminin azaldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte E-F (uzun mesafe) kotunda ise eğimin arttığı tespit edilmiştir. Genel açıdan eğimin azalmasından dolayı işletmeye sulama ve tarımsal faaliyetler açısından bir takım üstünlükler sağlamıştır. Bunlar kısaca ifade edilecek olursa;

- İşletmenin toprak işleme faaliyetleri hızlı, kolay ve güvenli hale gelir,
- Tarımsal sulama hızlı, kolay ve etkili olmasına olanak sunar,
- Toprak erozyonu engellenir ve

- Aşırı yağışlarda arazi dışına toprak taşınımı engellenir.

#### 4.13. On üçüncü Tarım İşletmesine Ait Arazi Tesviyesi Bulguları

On üçüncü tarımsal işletmeye ait arazinin durum haritası Şekil 4.49.'da krokisi Şekil 50.'de aktarılmıştır. Bu işletmenin yeri Eyyübiye İlçesi Yenice Mahallesi'nde ADA:0 ve Parsel:638'de yer almaktadır. 638 no'lu parsel ifraz ile ikiye bölünüp tesviye edilen bu kısım 638D'dır.

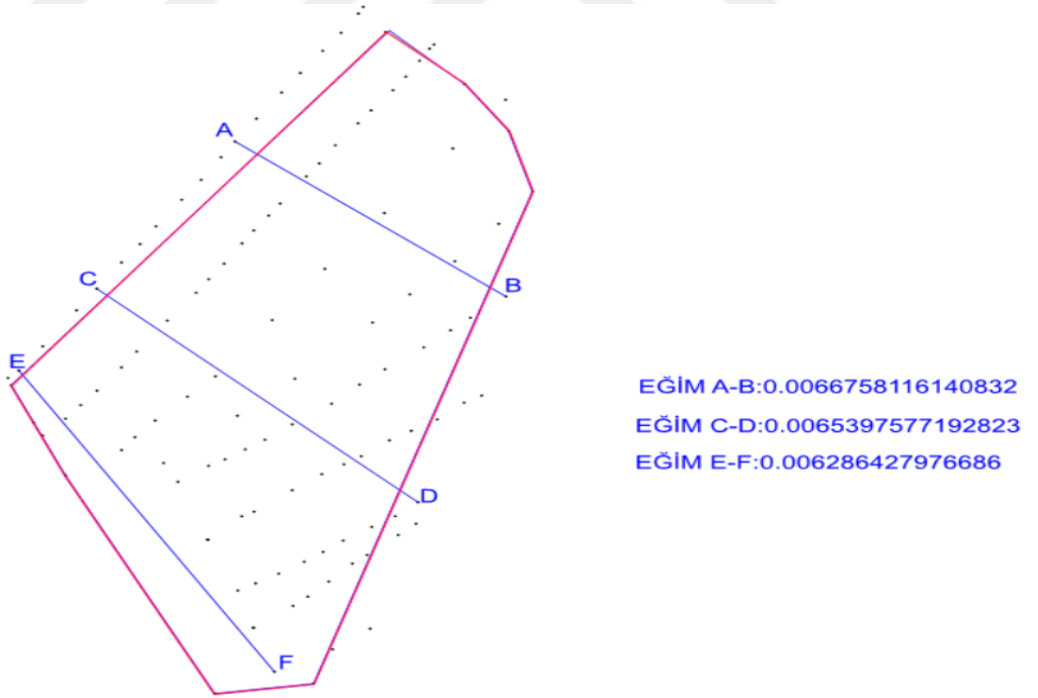


Şekil 4. 49. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin eğim durumu



Şekil 4. 50. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin krokisi

On üçüncü tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu Şekil 4.51. ve Çizelge 4.25.'te aktarılmıştır.

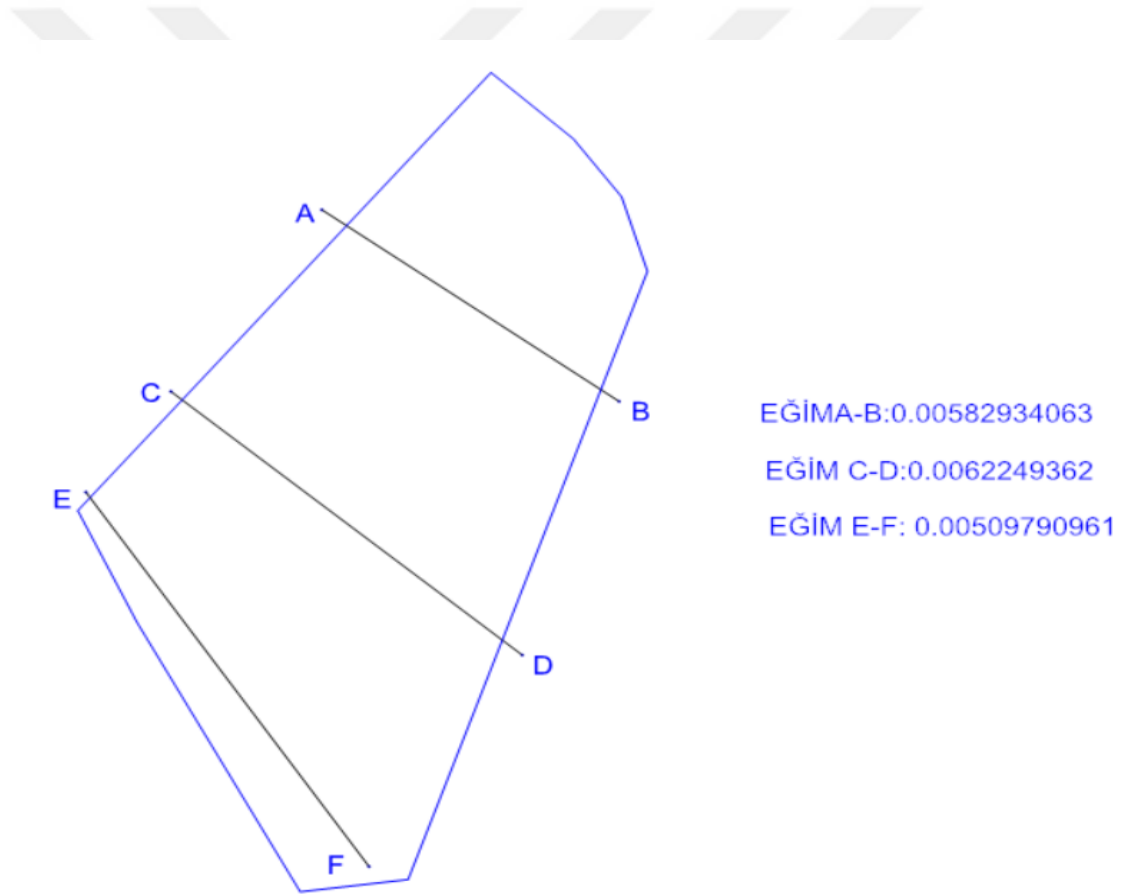


Şekil 4. 51. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğim durumu

Çizelge 4. 25. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye öncesi eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.942 B KOTU: 461.358	EĞİM A-B:0.0066758116140832	87.48
C KOTU: 461.62 D KOTU: 460.902	EĞİM C-D:0.0065397577192823	109.79
E KOTU: 461.602 F KOTU: 460.847	EĞİM E-F:0.006286427976686	120.10

On üçüncü tarımsal işletmeye ait arazinin tesviye sonrası eğim durumu Şekil 4.52. ve Çizelge 4.26.'da aktarılmıştır.



Şekil 4. 52. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi

Çizelge 4. 26. On üçüncü tarım işletmesine ait arazinin tesviye sonrası eğimi ve mesafesi

Kot(m)	Eğim	Mesafe(m)
A KOTU: 461.980 B KOTU: 461.469	EĞİM A-B:0.00582934063	87.66
C KOTU: 461.735 D KOTU: 461.052	EĞİM C-D:0.0062249362	109.72
E KOTU: 461.650 F KOTU: 461.033	EĞİM E-F: 0.00509790961	121.03

A-B, C-D ve E-F kotlarında kot seviyesi azalmıştır. On üçüncü işletmeye ait arazinin tesviye öncesi ve sonrası durumu detaylı şekilde incelendiğinde A-B (kısa mesafe), C-D( orta mesafe) ve E-F (uzun mesafe) kotlarında eğiminin azaldığı belirlenmiştir. Arazinin eğiminin azalmasından dolayı sulama ve tarımsal faaliyetler açısından işletme bir takım üstünlükler sağlamıştır. Bunlar kısaca açıklanacak olursa;

- Tarımsal sulama hızlı, kolay ve etkili olmasına olanak sunar,
- Toprak erozyonu engellenir,
- Aşırı yağışlarda arazinin üst katmanındaki toprağın taşınımı engellenir ve
- İşletmenin toprak işleme faaliyetleri hızlı, kolay ve güvenli hale gelir.

#### 4.14. İstatistiksel Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde farklı tarımsal işletmelere ait 13 tarımsal arazinin kot seviyesi ve eğim durumuna ilişkin istatistiksel bulguları aktarılmıştır. İlk olarak kot seviyesi daha sonrada eğim durumu ile ilgili sonuçlar açıklanmıştır.

Tesviye öncesi ve sonrasında kot seviyelerine ilişkin bulgular Çizelge 4.27.'de görüldüğü gibi aktarılmıştır.

Çizelge 4. 27. Tesviye öncesi ve sonrasında kot durumu

Ölçüm	Tesviye öncesi	Tesviye sonrası	p
A-B kotu	2703746.54+2160248.28	1742306.31+1998541.51	0.01*
C-D kotu	2061880.38+2106110.33	2702659.23+2159214.82	0.14
E-F kotu	2381903.92+2158552.29	2062860.92+2107705.97	0.32
Ortalama	2382510.28+2141636.97	2169275.49+2088487.43	0.29

\*0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Çalışmada A-B kot seviyesinde ölçümlerin tesviye öncesi ve sonrasında farklı olduğu görülmüştür. Tesviye sonrasında eğim ölçümlerinin eğitim öncesine göre anlamlı şekilde azaldığı görülmüştür ( $p=0.01$ ,  $p<0.05$ ).

Çalışmada C-D kot seviyelerinde tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Tesviye sonrası C-D kot seviyesinde ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0.14$ ,  $p>0.05$ ).

Çalışmada E-F kot seviyesinde ölçümlerinin tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin E-F kot seviyesinde ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ( $p=0.32$ ,  $p>0.05$ ).

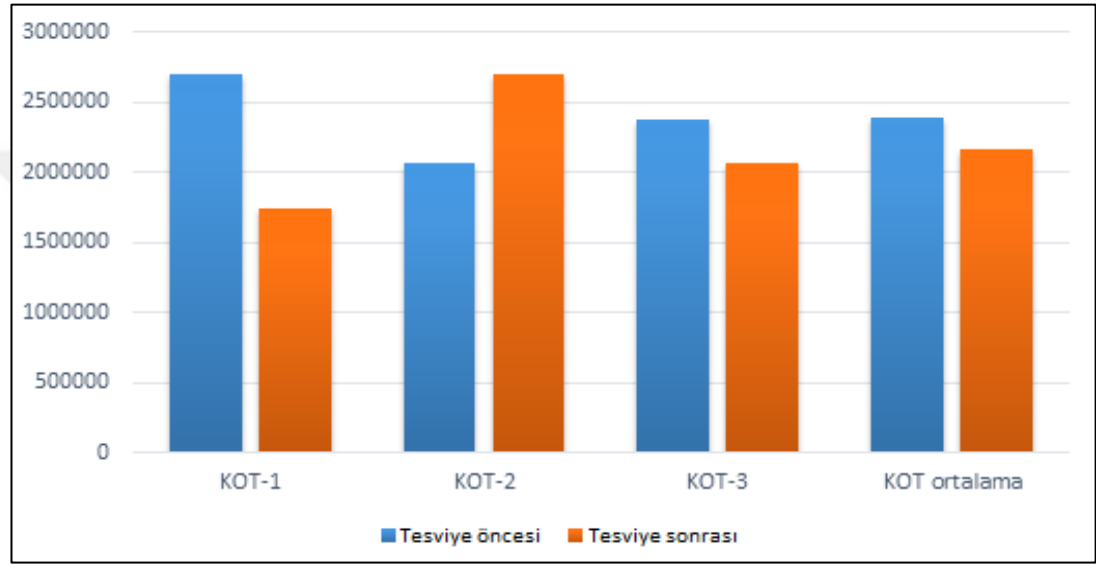
Çalışmada ortalama eğimin tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin ortalama eğim ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ifade edilebilir ( $p=0.29$ ,  $p>0.05$ ).

İstatistiksel analizde A-B kotunda tesviye öncesi ve sonrası eğimin azalması önemli bulunmuştur. Bu durum tarımsal işletmelerin başta sulama olmak üzere birçok tarımsal faaliyetin kolay, hızlı, güvenli ve verimli yapılmasına olanak sağlar. Arazinin eğiminin azalmasından dolayı sulama ve tarımsal faaliyetler açısından işletmeye bir takım üstünlükler sağlamıştır. Bunlar kısaca şu şekilde ifade edilebilir;

- Tarımsal sulamanın hızlı, kolay ve etkili olmasına olanak sunar,
- Toprak erozyonunu engellenir,

- Aşırı yağışlarda arazinin üst katmanındaki toprağın taşınımı engellenir ve
- İşletmenin toprak işleme faaliyetleri hızlı, kolay ve güvenli hale gelir.

Tarımsal işletmelere ait arazilerin genel olarak tesviye öncesi ve sonrası kot durumu Şekil 4.53.'te görüldüğü gibi yer almaktadır.



Şekil 4. 53. Tesviye öncesi ve sonrasında kot durumu

Şekil 4.53.'de görüldüğü gibi tesviye öncesi durumuna göre tesviye sonrasında A-B (KOT-1) ve E-F kot (KOT-2) seviyelerinin ve genel ortalamanın azaldığı belirlenmiştir. Bu durum tarımsal işletmelerin tarımsal faaliyetlerini kolay, güvenli ve hızlı şekilde yapma fırsatı sunmaktadır.

Tesviye öncesi ve sonrasında ortaya çıkan eğim durumu Çizelge 4.28.'de görüldüğü gibi aktarılmıştır.

Çizelge 4. 28. Tesviye öncesi ve sonrasında eğitim durumu

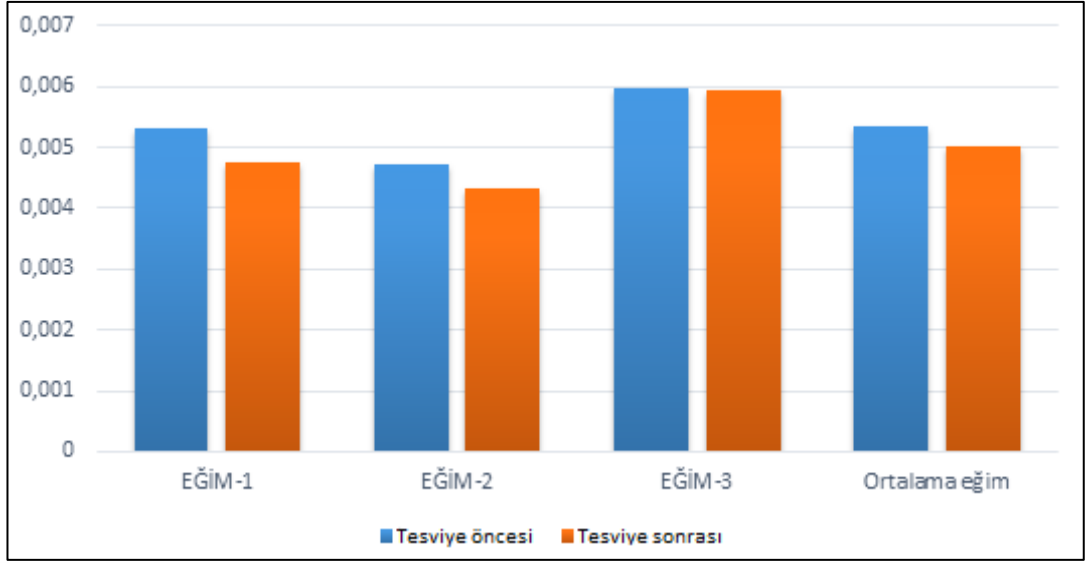
Ölçüm	Tesviye öncesi	Tesviye sonrası	P
EĞİM-1	0,00532+0,00228	0,00474+0,00192	0,20
EĞİM-2	0,00471+0,00183	0,00434+0,00171	0,24
EĞİM-3	0,00598+0,00213	0,00594+0,00265	0,95
Ortalama eğitim	0,00533+0,00179	0,00501+0,00191	0,22

Çizelge 4.28.'de görüldüğü gibi Eğitim-1 (A-B kot seviyesindeki) ölçümlerinin tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin Eğitim-1 ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (p=0.20, p>0.05)

Çizelge 4.28.'de görüldüğü gibi Eğitim-2 (C-D kot seviyesindeki) ölçümlerinin Eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin Eğitim-2 ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (p=0.24, p>0.05)

Çizelge 4.28.'de görüldüğü gibi Eğitim-3 (E-F kot seviyelerindeki) ölçümlerinin tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin, Eğitim-3 ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (p=0.95, p>0.05)

Çalışmada ortalama eğitim ölçümlerinin tesviye öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklı olmadığı görülmüştür. Eğimin ortalama Eğitim ölçümlerinin değişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (p=0.22, p>0.05).



Şekil 4. 54. Tesviye öncesi ve sonrasında eğim ölçümleri

Şekil 4.54.'te görüldüğü gibi tesviye öncesi durumuna göre tesviye sonrasında Eğim-1 (A-B kotundaki), Eğim-2 (C-D kotundaki) ve Eğim-3 (E-F kotundaki) durumlarında ve genel ortalamanın eğiminin azaldığı görülmektedir. Bu koşul tarımsal işletmelerin tarımsal faaliyetlerini kolay, güvenli ve hızlı şekilde yapma olanağı vermektedir.

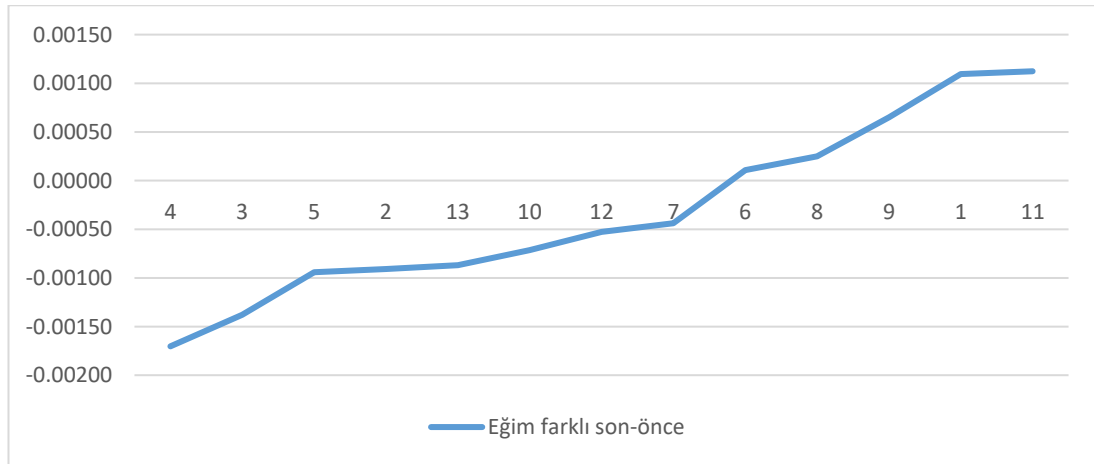
Çizelge 4.29.'da görüldüğü gibi tarlaların tesviye öncesi ve sonrasındaki eğim farkı sunulmuştur. Buna göre 7 işletmenin arazisinde ortalama eğim azalırken 6 işletmenin arazisinin eğimi artmıştır.

Çizelge 4. 29. Eğimlere göre tarlaların incelenmesi

Tarla	Tesviye öncesi Ortalama eğim	Tesviye sonrası ortalama eğim	Ortalama Eğim farkı
4	0,00385	0,00214	-0,00170
3	0,00545	0,00407	-0,00138
5	0,00438	0,00344	-0,00094
2	0,00515	0,00424	-0,00091
13	0,00659	0,00572	-0,00087
10	0,00577	0,00505	-0,00071
12	0,00637	0,00584	-0,00053
7	0,00561	0,00517	-0,00044
6	0,00705	0,00716	0,00011
8	0,00608	0,00633	0,00025
9	0,00701	0,00766	0,00065
1	0,00025	0,00135	0,00109
11	0,00579	0,00691	0,00112

Tesviye öncesinde ve sonrasında tarlaların eğim farkının en düşükten en yükseğe göre sıralandığında 4-3-5-2-10-12-7-6-8-9-1-11 şeklinde sıralanmaktadır. Fakat bu sıralama farkların negatif olduğu durumlarda geçerlidir. Eğimlere göre tarlaların belirli bir seri oluşturacak şekilde sıralanmadığı görülmüştür ( $U=0.23$ ,  $p=0.78$ ,  $p>0.05$ ).

Tesviye öncesi ve sonrasında ortaya çıkan ortalama eğim değerlerinin farkı Şekil 4.55.'te görüldüğü gibi sunulmuştur.



Şekil 4. 55. Eğimlere göre tarlaların incelenmesi

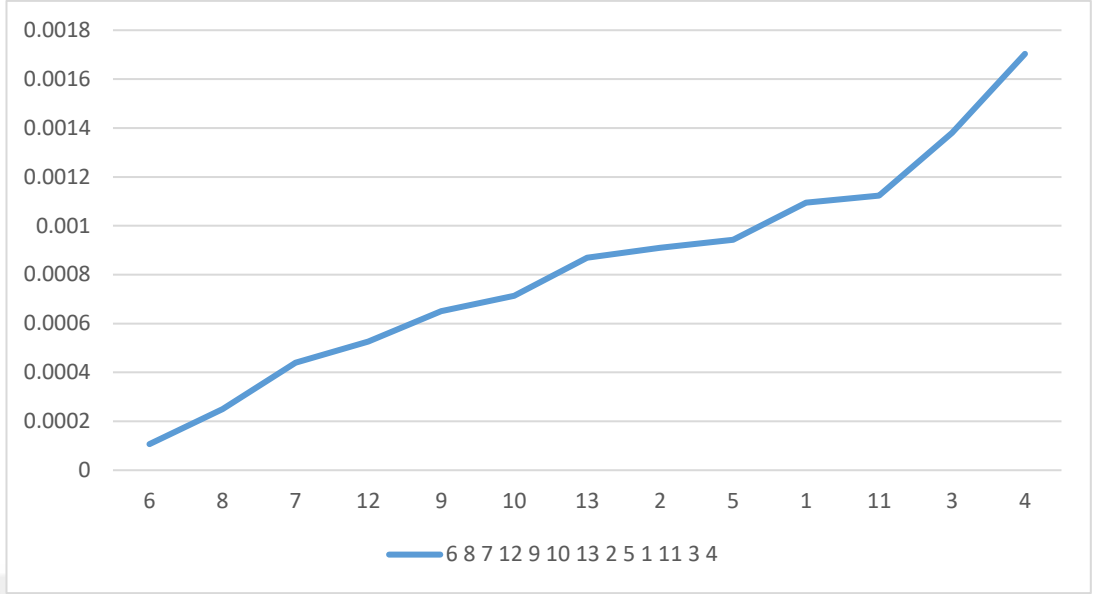
Çizelge 4.30.'da tesviye öncesi ve sonrası duruma göre eğim farkı sunulmuştur.

Çizelge 4. 30. Mutlak Eğimlere göre tarlaların incelenmesi

Tarla	Ortalama eğim öncesi	Ortalama eğim sonrası	Mutlak Eğim farkı son-önce
6	0.00705	0.00716	0.000107
8	0.00608	0.00633	0.00025
7	0.00561	0.00517	0.00044
12	0.00637	0.00584	0.000527
9	0.00701	0.00766	0.00065
10	0.00577	0.00505	0.000713
13	0.00659	0.00572	0.00087
2	0.00515	0.00424	0.00091
5	0.00438	0.00344	0.000943
1	0.00025	0.00135	0.001095
11	0.00579	0.00691	0.001123
3	0.00545	0.00407	0.00138
4	0.00385	0.00214	0.001703

Çalışmada tarlalarda öncesinde ve sonrasında tarlaların eğim farkının mutlak değere göre en düşükten en yükseğe göre sıraladığında 6-8-7-12-9-10-13-2-5-1-11-3-4 şeklinde sıralanmaktadır. Eğimlere göre tarlaların belirli bir seri oluşturacak şekilde sıralanmadığı görülmüştür ( $U=0.11$ ,  $p=0,91$ ,  $p>0.05$ ).

Şekil 4. 56.'da görüldüğü gibi tesviye öncesi ve sonrası duruma göre eğim farkı sunulmuştur.



Şekil 4. 56. Mutlak eğimlere göre tarlaların incelenmesi

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde tarım alanları giderek kuraklık, verimsizlik ve su kıtlığı sebebiyle azalmaktadır. Bundan dolayı tarımsal üretimde kullanılan yöntem ve faaliyetlerin toprağa zararlı olmayacak şekilde uygulanması oldukça önemlidir. Ayrıca bu uygulanan tarımsal faaliyetlerin üretimde verimi arttırması, toprağı koruması ve iş gücü kullanımını azaltması gerekmektedir.

Bu doğrultuda bu çalışmada toprak tesviyesine ilişkin bir araştırma yürütülmüştür. Farklı işletmelere ait on üç arazinin toprak tesviyesi öncesi ve sonrasında kot seviyesi ve eğim durumu açısından incelenmiştir. Ayrıca işletmelerin tarımsal üretimde ekim ve biçim yönleri de incelenmiştir.

Araştırma sonucunda işletmelerin tesviye öncesi ve sonrasında kot seviyeleri A-B düzleminde anlamlı düzeyde azalım göstermiştir. Ayrıca istatistiksel açıdan önemli çıkmasa da E-F kot (KOT-2) seviyelerinin ve genel ortalamanın azaldığı belirlenmiştir.

Tesviye öncesi durumuna göre tesviye sonrasında eğim durumu istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde düşüş göstermese de A-B, C-D ve E-F kotundaki ve genel ortalamanın eğiminin azaldığı tespit edilmiştir.

Bu durum tarımsal işletmelerin başta sulama olmak üzere birçok tarımsal faaliyetin kolay, hızlı, güvenli ve verimli yapılmasına olanak sağlar. Arazinin eğiminin azalmasından dolayı sulama ve tarımsal faaliyetler açısından işletme bir takım üstünlükler sağlamıştır. Bunlar kısaca şu şekilde ifade edilebilir;

- Tarımsal sulamanın hızlı, kolay ve etkili olmasına olanak sunar,
- Toprak erozyonunu engellenir,

- Aşırı yağışlarda arazinin üst katmanındaki toprağın taşınımı engellenir ve
- İşletmenin toprak işleme faaliyetleri hızlı, kolay ve güvenli hale gelir.

Bu çalışma için şu öneriler sunulabilir;

Tarımsal uygulamaların verimli olmasına doğrudan etkili olan tesviye uygulamaları devletin destekleri doğrultusunda dağlık ve engebeli tarımsal araziler için tatbik edilmelidir.

Ülke genelinde engebeli ve dağlık bölgedeki arazilerin envanteri çıkarılarak az, orta ve yüksek seviyeli engebeli olarak tarımsal araziler sınıflandırılmalıdır. Bunlar içerisinde işletmecilik açısından ekonomik olanlar için tesviye uygulaması yapılmamıştır.

Bu benzeri çalışmalar daha da detaylandırılarak sayısı artırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- ACAR, A. İ., 2011. Tarım Alet ve Makineleri. Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir.
- ALTINBAŞ, Ü., ÇENGEL, M., UYSAL, H., OKUR, B., OKUR, N., KURUCU, Y. ve DELİBACAĞ, S., 2008. Toprak Bilimi. (3. Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 557.
- ALKAN, M., 2017. Microsoft Excel'in Arazi Tesviye Projelemede Kullanımı Üzerine Bir Araştırma Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 53 s.
- ASİF, M., AHMED, M., GAFOOL, A. and ASLAM, Z., 2003. Wheat Productivity Land and Water Use Efficiency by Traditional And Laser Land-Leveling Techniques. On line J. Biol. Sci. 3(2): 141-146.
- BÖLÜKOĞLU, H., KORUKÇU, A. ve GİRGIN, İ., 1984. Arazi Tesviyesi Yöneylem Araştırma Teknikleri (doğrusal Programlama), Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Yayın No : 45, Ankara.
- CLEMMENS, A.J. and DEDRICK, A.R., 1982. Limits for Practical Level-Basin Design. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 108: 127-141.
- CÜREBAL, İ., 2003. Madra Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfoloji Etüdü. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 210 s.
- ÇINAR, H., 1982. Arazi Tesviyesi. T.C. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayın No: 720. 67 s.
- DEMİRTAŞ, Ç. ve DEMİR, A., O. (2011). Arazi Tesviyesi Projelemede En Küçük Kareler Yönteminin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Ortamında Kullanımı . Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 25 (1) , 27-40 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ziraatuludag/issue/16757/174216>.
- DRAME, M., 2016. Farklı Arazi Hazırlama İle Farklı Sulama Suyu Derinliklerinin Çeltik (*Oryza sativa* L.) Verimine Ve Su Kullanım Randımanına Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 87 s.
- ERDOĞAN, D., ACAR, A.İ. ve ÇOLAK, A., 2001. Meliorasyon Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1519, Ankara, 236 s.
- GÜNAL, N., 1993. Marmara ve Ege Bölgelerinde Kır Yerleşmelerinin Yükselti Kademelerine Göre Dağılışı. Türk Coğrafya Dergisi, 28: 143-154.
- GÜNGÖR, Y. ve YILDIRIM, O., 1987. Tarla Sulama Sistemleri Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 350 s.
- GÜNGÖR, Y. ve YILDIRIM, O., 1987. Sulama Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1443, 294 s.
- GÜNGÖR, Y. ve YILDIRIM, O., 1989. Tarla Sulama Sistemleri Kitabı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 350 s.
- JAT, M.L., CHANDNA, P., GUPTA, R.K., SHARMA, S.K. and GILL, M.A., 2006. Laser land levelling: A precursor technology for resource conservation. Rice-Wheat Consortium Technical Bulletin Series 7, Rice-Wheat Consortium for the IndoGangetic Plains, New Delhi. P. 48.

- JAT, M. L., GATHALA, M. K., LADHA, J. K., SAHARAWAT, Y. S., JAT, A. S., KUMAR, V. and GUPTA, R., 2009. Evaluation of precision land levelling and double zero-till systems in the rice–wheat rotation: Water use, productivity, profitability and soil physical properties. *Soil and Tillage Research*, 105(1), 112–121.
- JOHNSON, I. KHAN, Z.Ş. and HUASIN, CH. M. 1977. The Economiks of Precision Land Leveling: A Case Study From Pakistan. *Agricultural Water Management*, 1(4): 319-330.
- KORUKÇU, A., 1974. Arazi Tesviye Projelerinin Hazırlanmasında Doğrusal Programlama Tekniğinden Yararlanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma”, (Doçentlik Tezi), Ankara, 64 s.
- KORUKÇU, A., 1981. Tarımsal Arazilerin Sulamaya Hazırlanmasında Doğrusal Programlama Tekniğinden Yararlanma Olanakları. Yöneylem Araştırması VII. Ulusal Kongresi. 2-4 Eylül 1981. İstanbul. 17 s.
- MATHANKAR, S.K., RAUTRAY, S.K., GRUPTA, M. and SRIVASTAVA, P., 2002. Conservation Tillage In Rice Wheat Cropping System. Paper presented in the 36th annual convention of ISAE held at IIT, Kharagpur during, 28-30, January.
- MERAL, R. ve TEMİZEL K.E., 2006. Çeltik Tarımında Sulama Uygulamaları ve Etkin Su Kullanımı. *KSU, Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2).
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI, 2016. Tarım, Arazi Hazırlığı. Milli Eğitim Yayınları, Ankara, 73 s.
- NARESH, R.K., GUPTA, R.K., KUMAR, A., PRAKESH, S., TOMAR, S.S., SINGH, A., RATHI, R.C., MİSRA, A.K. and SINGH, M. 2011. Impact Of Laser Leveler For Enhancing Water Productivity in Western Uttar Pradesh. *Int. J. Agric. Eng.* 4(2): 133-147.
- NARESH, R.K., SINGH, S.P., MISRA, A. K., TOMAR, S.S., KUMAR, P., KUMAR, V. and KUMAR, S., 2014. Evaluation Of The Laser Leveled Land Leveling Technology On Crop Yield And Water Use Productivity in Western Uttar Pradesh. *African Journal of Agricultural Research* 9(4): 473-478.
- OAKES, H., 1958. Türkiye Toprakları. İzmir. Ege Üniversitesi Matbaası.
- ÖNAL, İ., 2010. Meliorasyon Makinaları. Ege Üniversitesi, İzmir.
- ÖNAL, İ., 1991. Meliorasyon Makinaları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:501, 267 s.
- PHELAN, J.T., 1960. Bench Leveling for Surface Irrigation and Erosion Control. *Transaction of the ASAE*. p. 14-17.
- REDDY, L. R., 1996. Optimal Land Grading Based on Genetic Algorithms. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*. 122(4): 183-188.
- RICKMAN, J.F., 2002. Manuel For Laser Land Leveling. Rice-Wheat Consortium Technical Bulletin Series 5. New Delhi – 110 012, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains. pp.24.
- ŞENTÜRK, M. N. , KOÇ, A. ve YENER, H. 1990. Sayısal Arazi Modelleri İle Dolgu Miktarının Hesaplanması. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 40 (4), 91-110.
- ŞİŞMAN, N., 1982. Arazi Tesviyesi Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, 108 s.

- TEKİNEL, O., 1988. Kùltürteknik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Ders Notları No: 96, Adana.
- ZHANG, Y. and WRIGHT, J., 2004. Global Optimization of Combined Region Aggregation and Leveling Model.” J. Comput. Civ. Eng., 18(2): 154–161.

