

**Genç Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Meşcerelerinde  
Aralama Kesimleri, Kireçleme ve Kireçleme+Gübrelemenin  
Odun Üretimi, Bazı Toprak Özellikleri, Biyokütle ve Karbon  
Depolama Üzerine Etkileri**

**Proje No: 108O113**

Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER  
Dr. Nejat ÇELİK

AĞUSTOS 2011  
ANKARA

## ÖNSÖZ

Bu projede, doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) meşcerelerinde aralama, kireçleme ve kireçleme + farklı düzeylerde azot ile gübreleme deneylerinin büyüme, biyokütle, karbon değişimi kapasitesi, bazı toprak özellikleri ve toprak ve yapraklardaki makro bitki besin elementleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Proje 2008-2011 yılları arasında Artvin İli Hopa İlçesi Cankurtaran mevkiindeki doğu kayını orman alanlarında gerçekleşmiştir.

Proje, 108O113 numarası ile 1001 projeleri kapsamında TUBİTAK tarafından desteklenmiştir. TUBİTAK' a verdiği destekten dolayı teşekkür ederiz.

Projede danışman olarak görev alan Prof. Dr. Aydın Tüfekçioğlu ve Yrd. Doç. Dr. Turan Sönmez'e teşekkürü bir borç biliriz.

Projede yardımcı personel olarak çalışan ve yüksek lisanslarını tamamlayan Orman Yüksek Mühendisleri Volkan Yağcı, Kezban Yıldız, Emine Kayhan Saygılı, Ayşegül Gözde Tiryaki, Kamuran Taşgın, Deniz Oğuz ve Ahmet Duman'a teşekkür ederiz.

Ayrıca göstermiş oldukları yakın ilgiden dolayı Artvin Orman Fakültesi öğretim elemanlarından Arş. Gör Aşkın Göktürk ve Arş. Gör. Mehmet Küçük'e de teşekkürü bir borç biliriz.

Proje alanının tahsisinde, alana ulaşımda ve çalışmalar esnasında personel ile vermiş olduğu desteklerden dolayı Artvin Orman Bölge Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederiz.

Projenin sonuçlarının ormancılık camiasına faydalı olmasını dileriz.

Ağustos, 2011

Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER  
Dr. Nejat ÇELİK

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa No</b>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
TABLO LİSTESİ.....	VI
EK TABLO LİSTESİ.....	XI
ŞEKİL LİSTESİ.....	XIV
ÖZET.....	XVIII
SUMMARY.....	XIX
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Literatür Özeti.....	3
2.2. Proje Alanının Tanıtımı.....	12
2.2.1. Genel Mevkii Özellikleri.....	12
2.2.2. İklim.....	12
2.2.3. Toprak Özellikleri.....	13
2.2.4. Bitki Örtüsü.....	14
2.2.5. Proje Alanının Geçmişinde Yapılan Faaliyetler.....	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	16
3.1. Gereç.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Deneme Parsellerinin Seçimi ve Oluşturulması.....	16
3.2.2. Aralama Kesimleri.....	19
3.2.3. Kireçleme + Gübreleme Yöntemleri.....	20
3.2.4. Biyokütle ve Karbon Analizi Hesaplamasında Uygulanacak Yöntemler.....	22
3.2.4.1. Toprak Üstü Biyokütlenin Hesaplanması.....	22
3.2.4.2. Toprak Altı Biyokütlenin Hesaplanması.....	24
3.2.4.2.1. Kalın Kök (> 5mm) Biyokütlesinin Hesaplanması.....	24

3.2.4.2.2. İnce (2-5 mm) ve Kılcal Kök (<2 mm) Biyokütlesinin Hesaplanması.....	24
3.2.4.3.Karbon Analizi .....	26
3.2.4.4.Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi .....	26
3.2.4.5.Yapraktaki Makro Besin Elementlerinin Belirlenmesi .....	28
3.2.4.6.İstatistikî Yöntem .....	29
3.2.5. Deneme Parsellerinde Yapılan İşlemler .....	29
4. BULGULAR .....	75
4.1. Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha) .....	75
4.2. Boy (m) .....	78
4.3. Ağaç Varlığı (m <sup>3</sup> ).....	80
4.4. Biyokütle (ton/ha) .....	82
4.4.1. Toprak Üstü Biyokütle (ton/ha).....	82
4.4.1.1.Ot- Çalı Biyokütlesi (ton/ha).....	83
4.4.1.2.Dal Yaprak Biyokütlesi (ton/ha).....	85
4.4.1.3.Gövde Biyokütlesi (ton/ha).....	87
4.4.1.4.Tüm Ağaç Biyokütlesi (ton/ha).....	89
4.4.1.5.Toplam Toprak Üstü Biyokütle (Ot-Çalı ve Tüm Ağaç) (ton/ha) .....	92
4.4.2. Toprak Altı Biyokütle (ton/ha).....	94
4.4.2.1.Kılcal Kök Biyokütlesi (0-2 mm) (ton/ha) .....	94
4.4.2.2.İnce Kök Biyokütlesi (2-5 mm) (ton/ha) .....	97
4.4.2.3.Kalın Kök Biyokütlesi (5->) (ton/ha) .....	99
4.4.2.4.Toplam Toprak Altı Biyokütle (ton/ha).....	101
4.4.3. Toplam Biyokütle (ton/ha) .....	104
4.5. Karbon Depolama (ton/ha) .....	106
4.5.1. Toprak Üstü Karbon Depolama.....	106
4.5.2. Toprak Altı Karbon Depolama (ton/ha).....	108
4.5.3. Toplam Karbon Depolama (ton/ha) .....	111

4.6.	Toprak Özellikleri .....	113
4.6.1.	Toprak Asitliği (pH) .....	113
4.6.2.	Toprağın Organik Maddesi (%) .....	115
4.6.3.	Toprak Türü (Tekstür) .....	117
4.6.4.	Topraktaki Makro Besin Elementleri.....	117
4.6.4.1.	Toprak Azotu (% N) .....	118
4.6.4.2.	Toprak Fosforu (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ppm) .....	120
4.6.4.3.	Toprak Potasyumu (K <sup>+</sup> ) (ppm).....	122
4.6.4.4.	Toprak Kalsiyumu (Ca <sup>++</sup> ) (ppm).....	124
4.6.4.5.	Toprak Magnezyumu (Mg <sup>++</sup> ) (ppm) .....	126
4.7.	Yapraktaki Makro Besin Elementleri.....	128
4.7.1.	Azot (%N) .....	128
4.7.2.	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ppm) .....	130
4.7.3.	Potasyum (K <sup>+</sup> ) (ppm).....	132
4.7.4.	Kalsiyum (Ca <sup>++</sup> )(ppm) .....	135
4.7.5.	Magnezyum (Mg <sup>++</sup> ) (ppm) .....	137
5.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR .....	140
5.1.	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> ) Gelişimine Ait Sonuçlar .....	141
5.2.	Boy (m) Gelişimine Ait Sonuçlar.....	142
5.3.	Ağaç Varlığı (m <sup>3</sup> ) Gelişimine Ait Sonuçlar.....	142
5.4.	Biyokütle (ton/ha) Gelişimine Ait Sonuçlar.....	143
5.5.	Karbon Depolama (ton/ha) Gelişimine Ait Sonuçlar .....	145
5.6.	Toprak Özelliklerindeki Değişime Ait Sonuçlar .....	146
5.6.1.	Toprak Asitliği (pH) .....	146
5.6.2.	Toprağın Organik Maddesi.....	147
5.6.3.	Toprak Türü (Tekstür) .....	147
5.6.4.	Topraktaki Makro Besin Elementleri.....	147

5.6.4.1. Azot (%N) .....	147
5.6.4.2. Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ppm) .....	148
5.6.4.3. Potasyumu (K <sup>+</sup> ) (ppm) .....	148
5.6.4.4. Kalsiyum (Ca <sup>++</sup> ) (ppm).....	149
5.6.4.5. Magnezyumu (Mg <sup>++</sup> ) (ppm) .....	149
5.7 Yapraklardaki Makro Besin Elementlerindeki Değişime Ait Sonuçlar .....	150
5.7.1. Azot (%N) .....	150
5.7.2. Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ppm).....	151
5.7.3. Potasyumu (K <sup>+</sup> ) (ppm).....	151
5.7.4. Kalsiyum (Ca <sup>++</sup> ) (ppm).....	152
5.7.5. Magnezyumu (Mg <sup>++</sup> ) (ppm).....	152
6. KAYNAKLAR .....	154
7. EKLER.....	158
8. TÜBİTAK Özet Bilgi Formu .....	233

**TABLO LİSTESİ****Sayfa No**

Tablo 1. Hopa meteoroloji istasyonunun 1975-2010 yıllarına ait meteorolojik iklim değerleri .....	13
Tablo 2. Hopa meteoroloji istasyonu verilerinin Thornthwaite yöntemine göre enterpole edilmiş çalışma alanına ait bazı iklim değerleri.....	13
Tablo 3. Biyokütle denklemlerinin oluşturulması için proje alanında kesilen ağaçların yaş ve kuru ağırlıkları .....	23
Tablo 4. Kuruluş aşamasında 1 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	30
Tablo 5. Kuruluş aşamasında 2 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	31
Tablo 6. Kuruluş aşamasında 3 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	32
Tablo 7. Kuruluş aşamasında 4 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	33
Tablo 8. Kuruluş aşamasında 5 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	34
Tablo 9. Kuruluş aşamasında 6 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	35
Tablo 10. Kuruluş aşamasında 7 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	36
Tablo 11. Kuruluş aşamasında 8 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	37
Tablo 12. Kuruluş aşamasında 9 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	38
Tablo 13. Kuruluş aşamasında 10 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	39
Tablo 14. Kuruluş aşamasında 11 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	40
Tablo 15. Kuruluş aşamasında 12 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	41
Tablo 16. Kuruluş aşamasında 13 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	42
Tablo 17. Kuruluş aşamasında 14 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	43
Tablo 18. Kuruluş aşamasında 15 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	44
Tablo 19. Kuruluş aşamasında 16 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	45
Tablo 20. Kuruluş aşamasında 17 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	46
Tablo 21. Kuruluş aşamasında 18 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	47

Tablo 22. Kuruluş aşamasında 19 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	48
Tablo 23. Kuruluş aşamasında 20 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	49
Tablo 24. Kuruluş aşamasında 21 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	50
Tablo 25. Kuruluş aşamasında 22 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	51
Tablo 26. Kuruluş aşamasında 23 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	52
Tablo 27. Kuruluş aşamasında 24 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	53
Tablo 28. Kuruluş aşamasında 25 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	54
Tablo 29. Kuruluş aşamasında 26 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	55
Tablo 30. Kuruluş aşamasında 27 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	56
Tablo 31. Kuruluş aşamasında 28 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	57
Tablo 32. Kuruluş aşamasında 29 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	58
Tablo 33. Kuruluş aşamasında 30 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	59
Tablo 34. Kuruluş aşamasında 31 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	60
Tablo 35. Kuruluş aşamasında 32 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	61
Tablo 36. Kuruluş aşamasında 33 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	62
Tablo 37. Kuruluş aşamasında 34 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	63
Tablo 38. Kuruluş aşamasında 35 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	64
Tablo 39. Kuruluş aşamasında 36 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	65
Tablo 40. Kuruluş aşamasında 37 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	66
Tablo 41. Kuruluş aşamasında 38 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	67
Tablo 42. Kuruluş aşamasında 39 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	68
Tablo 43. Kuruluş aşamasında 40 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	69
Tablo 44. Kuruluş aşamasında 41 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	70
Tablo 45. Kuruluş aşamasında 42 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	71
Tablo 46. Kuruluş aşamasında 43 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	72
Tablo 47. Kuruluş aşamasında 44 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	73



Tablo 48. Kuruluş aşamasında 45 numaraları deneme parselinde yapılan işlemler .....	74
Tablo 49. Göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> ) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları.....	75
Tablo 50. Göğüs yüzeyi miktarı için istatistikî veriler .....	77
Tablo 51. Boy (m) büyümesinin işlemlere göre % değişim oranları .....	78
Tablo 52. Boy büyümesi miktarları için istatistikî veriler.....	79
Tablo 53. Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> ) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları.....	80
Tablo 54. Ağaç varlığı miktarı için istatistikî veriler .....	82
Tablo 55. Ot-çalı biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	83
Tablo 56. Ot-çalı biyokütlesi (ton/ha) miktarı için istatistikî veriler .....	84
Tablo 57. Dal-yaprak biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	85
Tablo 58. Dal- yaprak biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	87
Tablo 59. Gövde biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	88
Tablo 60. Gövde biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	89
Tablo 61. Tüm ağaç biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	90
Tablo 62. Tüm ağaç biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	91
Tablo 63. Toplam toprak üstü biyokütlenin (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları .....	92
Tablo 64. Toplam toprak üstü biyokütle miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	94
Tablo 65. Kılcal kök (0-2 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları .....	95
Tablo 66. Kılcal kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler .....	96
Tablo 67. İnce kök (2-5 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları .....	97
Tablo 68. İnce kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler.....	99
Tablo 69. Kalın kök (2-5 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları.....	100
Tablo 70. Kalın kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler .....	101
Tablo 71. Toplam toprak altı biyokütle (ton/ha) miktarı işlemlere göre % değişim oranları .....	102
Tablo 72. Toplam toprak altı biyokütle miktarı için istatistikî veriler.....	103
Tablo 73. Toplam biyokütle (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	104

Tablo 74. Toplam biyokütle miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	105
Tablo 75. Toprak üstü karbon depolama (ton/ha) miktarının işlemlere göre % değişim oranları ....	107
Tablo 76. Toprak üstü karbon depolama miktarı için istatistikî veriler .....	108
Tablo 77. Toplam toprak altı karbon depolama (ton/ha) miktarı ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları .....	109
Tablo 78. Toplam toprak altı karbon depolama miktarı için istatistikî veriler .....	110
Tablo 79. Karbon depolama kapasitesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları	111
Tablo 80. Karbon depolama kapasitesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	112
Tablo 81. Toprak pH ortalamalarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	113
Tablo 82. Toprak asitliği miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler.....	115
Tablo 83. Organik madde ortalamalarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	116
Tablo 84. Organik madde miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler .....	117
Tablo 85. Topraktaki azot miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	118
Tablo 86. Azot yüzdesi miktarı için istatistikî veriler .....	119
Tablo 87. Topraktaki fosfor ( $P_2O_5$ ) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	120
Tablo 88. Fosfor miktarı (ppm) için istatistikî veriler.....	121
Tablo 89. Topraktaki potasyum ( $K^+$ ) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları.....	122
Tablo 90. Potasyum miktarı için istatistikî veriler .....	123
Tablo 91. Topraktaki kalsiyum ( $Ca^{++}$ ) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	124
Tablo 92. Kalsiyum miktarı için istatistikî veriler .....	125
Tablo 93. Topraktaki magnezyum ( $Mg^{++}$ ) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları....	126
Tablo 94. Magnezyum miktarı için istatistikî veriler.....	127
Tablo 95. Yapraklardaki azot yüzdesi (%N) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları ..	128
Tablo 96. Yapraklardaki azot yüzdesi için istatistikî veriler .....	130
Tablo 97. Yapraklardaki fosfor (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları .....	131
Tablo 98. Yapraklardaki fosfor miktarı için istatistikî veriler .....	132

Tablo 99. Yapraklardaki potasyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları ....	133
Tablo 100. Yapraklardaki potasyum miktarı için istatistikî veriler .....	135
Tablo 101. Yapraklardaki kalsiyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları ....	136
Tablo 102. Yapraklardaki kalsiyum miktarı için istatistikî veriler .....	137
Tablo 103. Yapraklardaki magnezyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları	138
Tablo 104. Yapraklardaki magnezyum miktarı için istatistikî veriler .....	139

## EK TABLO LİSTESİ

Ek 1. Deneme alanlarında ölçülen toplam göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> ), ağaç varlığı (m <sup>3</sup> ) ve boy (m) değerleri .....	158
Ek 2. Göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> ) ve ağaç varlığı (m <sup>3</sup> ) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları.....	160
Ek 3. Deneme alanlarında ölçülen toprak üstü biyokütle (kg) değerleri.....	172
Ek 4. 2008 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram) ...	174
Ek 5. 2009 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram) ...	176
Ek 5. 2009 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram) ...	177
Ek 6. 2010 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram) ...	178
Ek 7. Deneme alanlarında ölçülen toplam kök biyokütle değerleri (ton/ha) .....	180
Ek 8. Deneme alanlarında ölçülen toplam karbon değerleri (ton/ha) .....	182
Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri .....	184
Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi.....	191
Ek 11. Yapraklardaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi.....	204
Ek 12. Göğüs yüzeyi (m <sup>2</sup> ) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler.....	205
Ek 13. Boy (m) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	206
Ek 14. Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> ) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler.....	207
Ek 15. Çalı- ot biyokütlesi (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	208

Ek 16. Dal- yaprak ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	209
Ek 17. Gövde ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler.....	210
Ek 18. Tüm ağaç ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	211
Ek 19. Toplam toprak üstü biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	212
Ek 20. Kılcal kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	213
Ek 21. İnce kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	214
Ek 22. Kalın kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	215
Ek 23. Toprak altı kök biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	216
Ek 24. Toplam biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	217
Ek 25. Toprak üstü karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	218
Ek 26. Toprak altı karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	219
Ek 27. Toplam karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	220
Ek 28. Toprak asitliği (pH) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler.....	221

Ek 29. Toprak organik maddesi (%) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	222
Ek -30. Toprak azotu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	223
Ek 31. Toprak fosforu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	224
Ek-32. Toprak potasyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	225
Ek 33. Toprak kalsiyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	226
Ek 34. Toprak magnezyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	227
Ek 35. Yapraktaki azot (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	228
Ek-36. Yapraktaki fosfor (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	229
Ek 37. Yapraktaki potasyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	230
Ek 38. Yapraktaki kalsiyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	231
Ek 39. Yapraktaki magnezyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler .....	232

**ŞEKİL LİSTESİ**

	Sayfa No
Şekil 1. Doğu kayının Türkiye'deki yayılış alanı (GÜNAL, 1997).....	3
Şekil 2. Proje alanının görünümü .....	12
Şekil 3. 1. Blok deneme deseni.....	17
Şekil 4. 2. Blok deneme deseni.....	17
Şekil 5. 3. Blok deneme deseni.....	18
Şekil 6. Ağaçlara sıra numarası verilirken çekilmiş fotoğraflar.....	18
Şekil 7. Deneme parsellerinde göğüs yüzeyi ölçümleri .....	19
Şekil 8. Aralama kesimleri ve alandan çıkarılan odunlar .....	20
Şekil 9. Deneme alanlarına tarım kirecinin atılması .....	21
Şekil 10. Deneme alanlarına azot gübresi atılması.....	22
Şekil 11. Kalın Kökler alınırken açılan toprak çukurlarından görüntüler .....	24
Şekil 12. İnce ve kılcal kök biyokütlesinin belirlenmesi aşamaları.....	25
Şekil 13. Açılan toprak çukurlarının bir bölümü .....	26
Şekil 14. Toprak örneklerinin alınması, kurutulması ve analizi .....	27
Şekil 15. Yaprak örneklerinin alınması.....	29
Şekil 16. 1 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	30
Şekil 17. 2 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	31
Şekil 18. 3 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	32
Şekil 19. 4 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	33
Şekil 20. 5 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	34
Şekil 21. 6 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	35
Şekil 22. 7 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	36
Şekil 23. 8 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	37
Şekil 24. 9 numaralı deneme parselinden görüntüler.....	38

Şekil 25. 10 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	39
Şekil 26. 11 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	40
Şekil 27. 12 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	41
Şekil 28. 13 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	42
Şekil 29. 14 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	43
Şekil 30. 15 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	44
Şekil 31. 16 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	45
Şekil 32. 17 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	46
Şekil 33. 18 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	47
Şekil 34. 19 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	48
Şekil 35. 20 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	49
Şekil 36. 21 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	50
Şekil 37. 22 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	51
Şekil 38. 23 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	52
Şekil 39. 24 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	53
Şekil 40. 25 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	54
Şekil 41. 26 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	55
Şekil 42. 27 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	56
Şekil 43. 28 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	57
Şekil 44. 29 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	58
Şekil 45. 30 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	59
Şekil 46. 31 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	60
Şekil 47. 32 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	61
Şekil 48. 33 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	62
Şekil 49. 34 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	63
Şekil 50. 35 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	64



Şekil 51. 36 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	65
Şekil 52. 37 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	66
Şekil 53. 38 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	67
Şekil 54. 39 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	68
Şekil 55. 40 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	69
Şekil 56. 41 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	70
Şekil 57. 42 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	71
Şekil 58. 43 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	72
Şekil 59. 44 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	73
Şekil 60. 45 numaralı deneme parselinden görüntüler .....	74
Şekil 61. İşlemlere göre göğüs yüzeyi miktarlarındaki değişim .....	76
Şekil 62. İşlemlere göre boy büyümesi miktarlarındaki değişim .....	79
Şekil 63. İşlemlere göre ağaç varlığı miktarlarındaki değişim.....	81
Şekil 64. İşlemlere göre ot-çalı biyokütlesi miktarlarındaki değişim .....	84
Şekil 65. İşlemlere göre dal-yaprak biyokütlesi miktarlarındaki değişim .....	86
Şekil 66. İşlemlere göre gövde biyokütlesi miktarlarındaki değişim .....	88
Şekil 67. İşlemlere göre tüm ağaç biyokütlesi miktarlarındaki değişim .....	91
Şekil 68. İşlemlere göre toprak üstü biyokütle miktarlarındaki değişim .....	93
Şekil 69. İşlemlere göre kılcal kök miktarlarındaki değişim .....	96
Şekil 70. İşlemlere göre ince kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim.....	98
Şekil 71. İşlemlere göre kalın kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim.....	100
Şekil 72. İşlemlere göre toplam toprak altı kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim.....	102
Şekil 73. İşlemlere göre toplam biyokütle miktarlarındaki değişim .....	105
Şekil 74. İşlemlere göre toprak üstü karbon depolama miktarlarındaki değişim.....	107
Şekil 75. İşlemlere göre toplam toprak altı karbon miktarlarındaki değişim .....	110
Şekil 76. İşlemlere göre toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarındaki değişim.....	112

Şekil 77. İşlemlere göre toprak asitliği miktarlarındaki değişim.....	114
Şekil 78. İşlemlere göre organik madde miktarlarındaki değişim .....	116
Şekil 79. İşlemlere göre azot yüzdesi miktarlarındaki değişim.....	119
Şekil 80. İşlemlere göre fosfor miktarlarındaki değişim .....	121
Şekil 81. İşlemlere göre potasyum miktarlarındaki değişim.....	123
Şekil 82. İşlemlere göre kalsiyum miktarlarındaki değişim .....	125
Şekil 83. İşlemlere göre magnezyum miktarlarındaki değişim.....	127
Şekil 84. İşlemlere göre yapraklardaki azot yüzdesi miktarlarındaki değişim .....	129
Şekil 85. İşlemlere göre yapraklardaki fosfor miktarlarındaki değişim .....	131
Şekil 86. İşlemlere göre yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişim.....	134
Şekil 87. İşlemlere göre yapraklardaki kalsiyum miktarlarındaki değişim.....	136
Şekil 88. İşlemlere göre yapraklardaki magnezyum miktarlarındaki değişim .....	139

**ÖZET**

Bu projede Hopa Cankurtaran Mevkiinde bulunan genç doğu kayını meşcerelerinde aralama, kireçleme ve kireçleme+ gübrelemenin büyüme, biyokütle, karbon depolama, yapraklardaki makro besin elementleri, topraklardaki makro besin elementleri ve bazı toprak özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Alanda 20 x 20 m büyüklüğünde 45 adet deneme parseli tesis edilmiştir. Araştırma sonuçları kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda toprak üstü biyokütle toprak altı biyokütleyle oranla daha fazla gelişmiştir. En biyokütle artımları şiddetli aralama +kireçleme + azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. En iyi karbon depolama mutedil aralama +kireçleme + azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. Kılcal (0-2mm) ve ince (2-5 mm) kök biyokütlesinde kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda azalmalar görülmüştür. Kalın Kök (5mm >) biyokütlesi miktarı önemli oranlarda değişmemiştir. İşlemlerden sonra toprak pH derecesi kontrol alanlarına göre artmış, şiddetli aralama + kireçleme yapılan alanlarda en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Toprakların organik madde yüzdesi kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda azalmış ve en fazla ayrışma Kontrol + mutedil aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Topraktaki azot (N) yüzdesinin azot gübresi verilen alanlarda yüksek olduğu, azot verilmeyen alanlarda ise azaldığı gözlemlenmiştir. Toprakta bulunan fosfor (P), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) miktarlarının (ppm) işlemlerden sonra kontrol alanlarına göre önemli oranlarda azaldığı gözlemlenmiştir. Topraklardaki kalsiyum (Ca) miktarı ise kireç atılan alanlarda önemli oranlarda artmış, kontrol alanlarında azalmıştır. Yapraklardaki N, P, K, Ca ve Mg miktarları işlemlerden sonra (ppm) kontrol alanlarına göre önemli oranlarda artmışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Kayını, Aralama, Kireçleme, Gübreleme

## SUMMARY

In this Project, influence of thinning, liming and fertilization+liming on growth, biomass, carbon storage, leaf nutrient contents soil nutrient contents and some soil properties of young beech stands were determined in Hopa-Cankurtaran area of Artvin. Forty-five sampling plots were established in the area with the dimensions of 20x20 m. Our results have shown that thinned plots had larger dbh than control plots total aboveground and belowground biomass. Strong thinning-liming and fertilization treatment provided the best biomass growth. The plots highest carbon storage was observed in weak thinning-liming-fertilization treatment. The best height increment was obtained in control-liming and fertilization treatment. Fine (0-2mm) and small (2-5 mm) root biomass were greater in treatment sites than in control sites. Coarse (5 mm>) root biomass didn't show significant difference among treatments. There was a soil pH increase in treatment sites compared to control areas with strong thinning +liming showing the highest increase. Also there was a decrease in soil organic matter content in treatment sites compared to control sites with the highest decrease in control +weak thinning. There was a decrease in soil N content in control sites whereas there was an increase in fertilized sites. Soil P, K and Mg contents was decreased in treatment sites compared to control sites. Soil Ca content was significantly increased in limed sites compared to controls. Leaf N, P, K, Ca and Mg contents were significantly increased in treatment sites compared to control sites.

**Key Words:** Oriental Beech, thinning, liming, fertilization

## 1. GİRİŞ

İşletme ormanlarında odun üretimi sırasında birim alandan en az masrafla en fazla faydayı sağlamak en önemli silvikültürel amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ormancılıkta idare süresinin azaltılması veya gaye çapına daha kısa sürede ulaşmayı sağlayacak uygulamaların yapılması, dolayısı ile verimliliği artırmanın yollarından birisi aralama ve bir diğeri de gübrelemedir.

Bu projede yapay yolla kurulmuş bir doğu kayını işletme ormanında farklı aralama dereleri, kireçleme ve azot gübrelemesi deneyleri yapılmıştır. Aralama derelerinin ve kireçlemenin ve kireçleme+ farklı dozlarda azot gübrelemesinin meşcereye etkileri araştırılmıştır. Bir diğere anlatımla bu projede genç doğu kayını orman alanında farklı aralama derecelerinin ve farklı miktarlardaki gübreleme + kireçlemenin ( $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$ ) odun üretimi, toprak özellikleri, topraktaki ve yapraktaki makro bitki besin elementlerindeki değişim oranları, toprak altı ve toprak üstü biyokütle ve depolanan karbon miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Proje, Artvin İli Hopa İlçesine bağlı, Cankurtaran mevkiindeki yapay gençleştirme ile kurulmuş ve ilk aralama çağına gelmiş olan genç kayın ormanlarında 2008-2011 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Projeye konu edilen kayın ormanları 1984-1985 yıllarında yapay yollarla gençleştirilmiştir.

Proje alanında aralamanın etkilerini tespit etmek amacıyla kontrol, mutedil aralama ve şiddetli aralama yapılmıştır. Mutedil aralama yapılan alanlarda mevcut göğüs yüzeyi miktarının %20'si alınmış, şiddetli aralama yapılan alanlarda ise mevcut göğüs yüzeyi miktarının %40'ı alınmıştır.

Yöredeki kayın meşcereleri yıllık 2000-3000 mm civarında yıllık yağış almaktadırlar. Yüksek miktarlardaki yıllık yağış nedeniyle topraklardaki başta kalsiyum ve azot olmak üzere bazı besin maddeleri toprak kesitinde yıkanarak daha aşağılara inmekte veya tamamen uzaklaşmaktadır. Aşırı yağışlarla birlikte kalsiyumun (Ca) yıkanması sonucunda toprakların asitliği artmaktadır. Proje alanındaki topraklar aşırı yıkanmadan dolayı asit karaktere bürünmüş durumdadırlar. Asitliğinin normal seviyelere çekilmesi amacıyla kireçleme ve azot gübrelemesi atılan deneme parsellerine tarım kireci ( $\text{CaCO}_3$ ) atılmıştır. Bunun yanında aşırı yağışlar, bitkiler için önem arz eden bir diğere besin elementi olan azotu da yıkamaktadır. Azot gübresi denemesi yapılan deneme parsellerine 26 azot gübresi ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) atılmıştır. 26 azot gübresi deneme parsellerine 50 kg/ha, 100 kg/ha ve 200 kg/ha atılarak test edilmiştir.

Proje alanında bioistatistiksel kavramlarla belirtmek gerekirse 3 adet aralama düzeyi x 4 adet gübreleme düzeyi x 3 adet tekerrür sonucu oluşan 36 adet parsel ve 9 adet kireçleme parselinden ibaret toplam 45 parsel rastlantı blok deneme deseni oluşturulmuştur. Deneme

parsellerinin; 3 parseli kontrol (%0), 3 parselinde mutedil aralama (%20), 3 parselinde şiddetli aralama (%40), 3 parseli kontrol (%0) +kireçleme, 3 parselinde mutedil aralama (%20) + kireçleme, 3 parselinde şiddetli aralama (%40)+ kireçleme, 3 parselinde kontrol (%0)+ kireçleme + gübreleme (50 kg/ha), 3 parselinde kontrol (%0)+ kireçleme + gübreleme (100 kg/ha), 3 parselinde kontrol (%0)+kireçleme + gübreleme (200 kg/ha), 3 parselinde mutedil aralama (%20) + kireçleme + gübreleme (50 kg/ha), 3 parselinde mutedil aralama (%20) + kireçleme + gübreleme (100 kg/ha), 3 parselinde mutedil aralama (%20) + kireçleme + gübreleme (200 kg/ha), 3 parselinde şiddetli aralama (%40)+ kireçleme + gübreleme (50 kg/ha), 3 parselinde şiddetli aralama (%40) + kireçleme + gübreleme (100 kg/ha), 3 parselinde şiddetli aralama (%40) + kireçleme + gübreleme (200 kg/ha) yapılmıştır.

Proje alanında ilk aralama çağına gelmiş olan genç kayın meşcerelerinde kurulmuş olan toplam 45 adet deneme parselinde yukarıda belirtildiği şekilde mutedil ve şiddetli aralama, kireçleme ve kireçleme + gübrelemeler yapılmıştır. Bu işlemlerin odun üretimi, toprak reaksiyonu (pH)), toprağın bitki besin maddeleri (N, P, K, Ca, Mg), yapraktaki besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg ), toprak altı ve toprak üstü biyokütle, karbon depolama üzerine etkileri tespit edilmiştir.

Bu eser; giriş, genel bilgiler, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç, kaynaklar ve ekler başlıkları adı altında toplam yedi başlıktan oluşmaktadır.

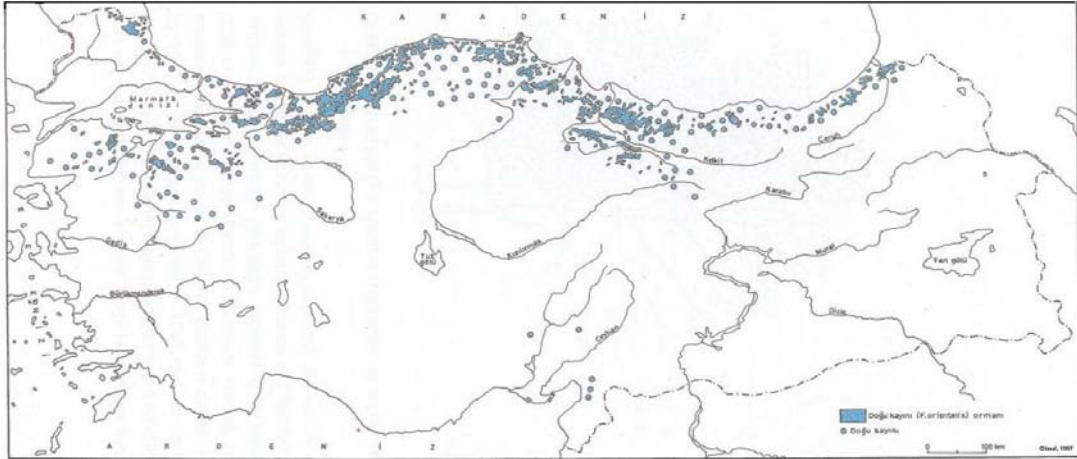
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Literatür Özeti

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ekonomik değeri yüksek olan ağaç türlerinden olup Türkiye’de yaklaşık olarak 1,7 milyon ha alanda doğal olarak yayılış yapmaktadır. Doğu kayını normal kuru ormanlarında 263 milyon m<sup>3</sup>, baltalık ormanlarında 123 milyon m<sup>3</sup> servete sahiptir (ANONİM, 2009).

Doğu kayını Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlamanın yanında, orman ürünleri sanayisinin de en temel hammaddeleri arasındadır. Doğu kayını odunun sert ve ağır, kolay işlenebilir, kolay yarılabılır, eğilme direnci ve elastikiyet modülü genellikle yüksek ve özellikle son yıllarda çok geniş kullanım alanı olduğu ortaya konmuştur. Önemli kullanım alanları arasında; mobilya, kontrplak, araba, parke, ayakkabı kalıbı, ambalaj sandığı, oyuncak, sandal ve fırın kürekleri, alet sapları, iş ve marangoz tezgâhları, maden direği, yakacak odun, emprenye edildiği takdirde travers imali sayılmaktadır (YALTIRIK, 1993).

Doğu kayınının en önemli coğrafi yayılış alanları, Bulgaristan, Türkiye, Kafkasya ve İran’dır. Türkiye’de en geniş yayılışını ve en iyi gelişimini Demirköy’den Hopa’ya kadar Karadeniz sahiline paralel uzanan dağların orta ve yüksek kısımlarında ve özellikle kuzey bakılarda kurduğu saf ve karışık ormanlarda yapar. Marmara bölgesi ile Anadolu’da da yer yer görülür. Doğu Akdeniz’de, Adana’nın Pos ormanlarında, Amanos dağlarında ve Kahramanmaraş-Andırın yöresinde lokal olarak bulunur (ANŞİN ve ark, 1997).



Şekil 1. Doğu kayınının Türkiye’deki yayılış alanı (GÜNAL, 1997)

Bütün orman alanlarında görüldüğü gibi çok değerli bir orman ağacı türü olan doğu kayını ormanlarında da gençlik çağından idare sürelerinin sonuna kadar bu uzun süreçte kayını

ağaçları toprakta su ve besin için havada da ışığa ulaşmak için birbirleri ile rekabete girerler. Bu rekabetin sonucunda alanda güçlü fertler kalır, zayıf fertler ise rekabeti kaybederek bir şekilde alandan uzaklaşır. Bu doğal sürece yardım etmek ve bu süreçten azami derecede ekonomik ve ekolojik fayda sağlayabilmek için ormancılıkta aralama kesimleri yapılmaktadır (GENÇ, 2001).

Silvikültürün en önemli konularının başında gelen “aralama”, meşcerelerde sııklık-direklik ve ağaçlık çağında yapılan müdahaleler olarak adlandırılmaktadır. “Aralama kesimleri” ise; meşcerelerde sııklık ve direklik çağında başlanılıp, gençleştirme çağına kadar devam edilen, kapalılığı kalıcı bir şekilde kırmadan ağaçların aralarında yaptıkları mücadeleye aktif müdahaleler yapan devamlı ve planlı kesimlere denmektedir (NYLAND, 1996).

Aralama kesimleri; ormandan ekonomik amaçlı ara ürün almak, meşcere de eşit bir siper durumu oluşturmak, istikbal ağaçlarının bakımını yapmak, gelişmesine yardımcı olmak, meşcereyi biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korumak ve meşcereye estetik bir görüntü sağlamak amacıyla yapılmaktadır. İstikbal ağaçları, orman gençleştirme zamanına ulaştığında alanda bulunması istenen ağaçlardır (GENÇ, 2001).

Aralama kesimleri ile birlikte meşcerede bırakılan bireylere hem toprakta hem de havada daha fazla alan bırakılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak alanda bulunan fertler daha fazla artım yapmaktadırlar. Burada aralamanın derecesi, yani yapılacak müdahale ile ne kadar fert alandan nasıl çıkarılacağı önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ne kadar fert çıkarılırsa en iyi ekonomik ve ekolojik fayda sağlanabilir sorusu ortaya çıkmaktadır.

Meşcerelerin gençleştirilme yöntemlerine göre aralama sıralı (mekanik) veya seçerek (selektif) olarak yapılabilmektedir. Genellikle yapay yolla kurulan alanlarda sıralı aralamalar, doğal yolla kurulan alanlarda ise seçerek aralamalar yapılmaktadır. Sıra aralamaları belli bir aralık ve mesafe ile dikilen yapay gençleştirme ve ağaçlandırma sahalarında uygulanmaktadır. Sıra aralamalarında bireylerin kaliteleri dikkate alınmaz. Geometrik şekil esas alınarak bir sıra bırakılıp diğer sıradaki bütün bireyler (iyi, kötü ayrımı yapılmaksızın) kesilebildiği gibi, iki sıra bırakılıp sonraki sırada yer alan bütün bireyler de sahadan uzaklaştırılabilir. Alanda bulunan bütün bireyler geno-fenotipik bakımdan birbirine benzer nitelikte olduğu ölçüde bu uygulama anlam kazanmaktadır. Ancak yapay gençleştirme ile kurulan meşcerelerde bu koşulun nedenli gerçekleştiği devamlı tartışma konusu olmuştur. Yani yapay gençleştirme ile kurulan ormanlarda meşcereler aralama çağına geldiğine kuruluştta görülen homojen yapı bozulmaktadır. Sıralarda ki bireylerin nitelikleri değişiklikler göstermektedir. Bu nedenle yapay gençleştirme alanlarında da seçerek aralama yapılmalıdır (SAATÇİOĞLU, 1971).



Seçerek aralama ise adından da anlaşılacağı üzere meşcerede idare amaçlarına uygun, gelişmesi iyi düzgün ve dolgun gövdeye ve simetrik bir tepe yapısına sahip ağaçların yani istikbal ağaçlarının alanda bırakılması, geri kalanların ise zamanı gelince alandan çıkarılmasını öngören bir aralama şeklidir. Seçerek aralama ışık istekleri veya bir diğer ifade ile gölgede yaşayabilme kabiliyetleri dikkat alınarak yüksek ve alçak aralama olarak iki şekilde uygulanmaktadır (GENÇ, 2001).

Yüksek aralama meşcerede galip tabakada yani üst ağaç katından bireylerin çıkarılması ile yapılan aralama şeklidir. Alçak aralama ise mağlup tabakada yani alt ağaç katından bireylerin çıkarılması ile gerçekleştirilen aralama şeklidir. Doğu kayınının ara ve alt tabakada yaşayabilme kabiliyetinde olması nedeniyle doğu kayını meşcerelerinde yüksek aralama uygulanmaktadır (GENÇ, 2001).

İster yüksek, isterse alçak aralama olsun genel anlamda aralama şiddetli ve mutedil müdahaleler yapılmak suretiyle yapılmaktadır.

Aralama yapılacak olan meşcerede istikbal ağaçları belirlendikten sonra meşcereye ılımlı aktif müdahaleler yapılmasına mutedil aralama denmektedir. Bir meşcerede mutedil aralama ile gelişme gösterememiş, büyüme bakımından geri kalmış bireylerin yaklaşık olarak %10-20'si sahadan çıkarılmaktadır (NYLAND, 1996).

Aralama yapılacak olan meşcerede istikbal ağaçları belirlendikten sonra meşcereye şiddetli aktif müdahaleler yapılmasına şiddetli aralama denmektedir. Şiddetli aralama ile meşcerede bulunan bireylerin yaklaşık olarak %30-40'ı alandan çıkarılmaktadır (NYLAND, 1996).

Orman Genel Müdürlüğüne bağlı birimlerde aralama kesimleri sürekli olarak yapılmaktadır. Ancak Türkiye'de aralama derelerinin hangisinin daha iyi sonuçlar verdiğini gösterir bilimsel temelli çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bunlardan bazıları Demirköy'de saf sapsız meşe (*Quercus petrae* (Matlusch) Lieb.) baltalık ormanında (MAKİNECİ, 2005), Antalya Bölgesi Doğal Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde (ELER, 1984) ve Karadağ–Artvin bölgesinde doğu kayını meşcerelerinde (TÜFEKÇİOĞLU ve ark, 2004a) yapılan aralama çalışmalarıdır.

Bu çalışmalardan biri olan Karadağ - Artvin bölgesinde ve 0.54 ha büyüklüğündeki ve sırkılık çağındaki (25-30 yaş) doğal yolla gençleştirilmiş doğu kayını ormanında, üç farklı aralama işlemi (kontrol, mutedil aralama ve şiddetli aralama) Kasım 1999 tarihinde yapılmıştır. Aralamadan önce meşceredeki ağaç sayısı ortalama 15000 adet ha<sup>-1</sup>, göğüs yüzeyi 40.0 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> ve çap 5 cm olarak belirlenmiştir. Hafif ve şiddetli aralama sonucunda meşcere göğüs yüzeyleri yaklaşık olarak 31.1 ve 24.9 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> a düşürülmüştür. Üç yılsonunda çap artımı şiddetli aralama yapılan parsellerde en yüksek olarak belirlenmiş ve göğüs yüzeyindeki artış

şiddetli müdahale yapılan parsellerde %27, mutedil aralama da %18 ve kontrol de ise %10 olarak tespit edilmiştir. Kılcal kök kütlesi, şiddetli aralamaya maruz kalan parsellerde, kontrol ve mutedil aralama parsellerine oranla istatistik anlamda azalma göstermiştir. Toprak pH' sı ve organik madde içeriği aralama ve kontrol parselleri arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (TÜFEKÇİOĞLU ve ark., 2004a)

Dünyada ormanlarda yapılan aralama kesimlerinin etkileri üzerine yayınlanmış çok sayıda makale bulunmaktadır. Finlandiya sarıçam ormanlarında yapılan bir araştırmada, şiddetli arama yapılarak göğüs yüzeylerinin %42'si, mutedil aralama yapılarak %21'i alınmış ve çalışma sonucunda, şiddetli aralama ile kontrol alanına göre ağaç çapları ve boylarının artımında ve ağaç hacim miktarlarında pozitif farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (MAKİNEN ve ark, 2004) . İspanya'da yapılan bir diğer çalışmada, sarıçam ormanlarında yapılan şiddetli aralamanın kontrol alanlarına göre artımda çok fazla önem düzeyinde bir farklılık göstermediği, mutedil aralamaların ise daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konmuştur (MONTERO ve ark, 2001).

Yukarıda da açıklandığı üzere aralamalar genellikle meşcerelerin gelişmesine olumlu etkiler yapmaktadırlar. Toprağa gübre takviyesi yapılarak iyileştirilmesi ile birlikte yetiştirme ortamının verimliliği daha da artmaktadır. Nitekim sarıçamda aralama ile birlikte verilen gübreleme ile %20 daha fazla artım sağlanmıştır (VALİNGER ve ark 2000). Amerika'da yapraklı ormanlarda yapılan çalışmada da aralama ile birlikte gübrelemenin çap ve boy artımında önemli derecede pozitif yönde etkileri olduğu belirlenmiştir (LESİLE ark, 2002).

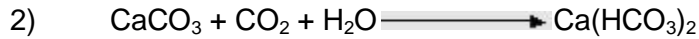
Quebec'te yapılan bir araştırmada 24 yaşlarındaki *Abies balsamea* (L.) Mill. meşcerelerinde yapılan ilk aralamalar sonunda aralama yapılan deneme parsellerinde toprakta ( $\text{NH}_4^+$ -  $\text{N}^+$   $\text{NO}_3^-$ -N) ( $P=0,059$ ) azalırken ( $\text{NH}_4^+$ -N)  $P=00,019$  artmıştır. Organik topraklarda azot miktarının kontrol alanlarına göre daha fazla olduğu ölçülmüştür. Aynı deneme parsellerinde bulunan ağaçların ibrelerinde N, P, K besin elementlerinin aralama yapılan alanlarda önemli oranlarda arttığı tespit edilmiştir (THIBODEAU ve Ark. 2000)

Doğu Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde; ana kayanın bazlarca fakir volkanik materyalden oluşması ve 1000 mm'nin çok üzerinde yağış olması nedeniyle topraklardaki bazlar yıkanmış topraklar asit reaksiyonlu topraklar haline gelmiştir (ATEŞALP, 1976). Trakya ve Marmara Bölgesinde de toprakların asitlik dereceleri (pH) Karadeniz Bölgesi kadar düşük olmamakla birlikte asit reaksiyonlu topraklar halindedir. Bu tespite göre doğu kayınının yayılış alanlarındaki toprakların asit karakterli olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Kaldı ki yapılan bazı özgün araştırmalarda da doğu kayını ormanlarında bu durum tespit edilmiştir (ATEŞALP, 1977) (TÜFEKÇİOĞLU ve ark, 2004b), (YILMAZ, 2005) (KARAGÜL, 1990), (GÜNER, 2000).

Toprağın asitlik derecesinin 6,5'in altında ve özellikle de 6,0'ın altında olan toprakların pH değerinin yükseltilmesi gerekmektedir. Toprak asitliğinin azaltılması alanlara kireç atılması yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Toprağa ilave edilen kireçleme materyalindeki kalsiyum toprak suyunda eriyerek (çözünerek) kalsiyum serbest hale gelir, toprakta asitliği meydana getiren ve kil mineraline bağlı olan hidrojen iyonu ile yer değiştirerek fazla asitliği nötralize eder. Kireçleme materyalinin toprak şartlarına göre uygulanmasından sonra meydana gelen kimyasal reaksiyonlar aşağıda eşitlikler halinde verilmiştir. Kireç ( $\text{CaCO}_3$ )  $1100\text{ }^\circ\text{C}$ 'de yakılmak sureti ile  $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  oluşur. Meydana gelen kalsiyum oksit ( $\text{CaO}$ ) (yanmış kireç) su ile reaksiyona girince  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$  kalsiyum hidroksit meydana gelir. Benzer durum tarım kireci diye adlandırılan dolomit için de geçerlidir, aynı kimyasal reaksiyonlar bu bileşikte de meydana gelir. Kireçleme materyali olarak kullanılan kireci ve türevlerini veya dolomit'i toprağa uyguladığımızda ve toprak ile karıştırıldığında aşağıda belirtilen kimyasal reaksiyonlar meydana gelerek toprağın pH değeri yükselir. Bu kimyasal reaksiyonların hızı topraktaki rutubete, toprağın bünyesine ve kullanılan kireçleme materyalinin safiyeti ile ince öğütülmesine (çapına) bağlı olarak hızlı veya yavaş cereyan eder. Kireçleme materyalleri sadece toprağın pH değerini yükseltmekle (dengelemekle) kalmayıp toprağın fiziksel yapısında da düzelleme meydana getirerek bitkilerin kök gelişmesinin daha iyi olmasına yardımcı olurlar. Toprağın pH değerinin dengelenmesi ile yapılan mineral gübrelemenin etkisi daha iyi görülür (KACAR ve Ark, 2010).



Toplam  $\text{CaO} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{+2} + \text{H}_2\text{O}$  Asitlik yapar Toprağın pH değeri yükselir



Toplam  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{+2} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  Asitlik yapar toprağın pH değeri yükselir.

Yukarıda belirtilen kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan kalsiyum iyonu ( $\text{Ca}^{+2}$ ) toprağın kil minerallerine bağlı olarak tutulan hidrojen iyonu ( $\text{H}^{+1}$ ) ile yer değiştirerek kimyasal reaksiyon sonucunda oluşan hidroksil ( $\text{OH}^{-1}$ ) veya oksijen (O) ile birleşerek suyu meydana getirir ve

böylece toprağın asitliğini meydana getiren hidrojenler nötralize olur ve toprağın pH değeri yükselir (KACAR ve Ark, 2010).

Asit reaksiyonlu topraklarda yüksek konsantrasyonlarda bulunan ve bitkilere toksin etki yapan Al ve Mn gibi elementlerin çözünürlüğü artmaktadır. Bunun sonucunda da bitkiler asit reaksiyonlu topraklarda diğer besin elementlerini yeterli miktarda alamamaktadırlar (KANTARCI, 2000) .

Asit karakterli toprakların verimini arttırmada başvurulacak ilk teknik tedbir şüphesiz verimi büyük ölçüde azaltan asitliğin uygun bir kireçleme ( $\text{CaCO}_3$ ) ile giderilmesidir (ÇEPEL 2003).

Bununla birlikte asit topraklara ihtiyaçlarından fazla veya az miktarda kirecin uygulanması beklenen yararı büyük ölçüde azaltır. Fazla miktarda verilen kireç bazı bitki besin elementlerinin alınabilirliklerini azaltmaktadır. Kirecin toprağa ihtiyacından az miktarda verilmesi halinde ise toprak reaksiyonunun istenilen seviyeye erişememesinin bir sonucu olarak toksik miktarda bulunabilen bazı mikro elementlerin kötü etkileri giderilememektedir (Çepel 2003).

Topraktaki kalsiyum hidroksit veya kalsiyum karbonat toprak çözeltilisindeki serbest hidrojen iyonlarını nötrleştirmek suretiyle toprağın pH değeri yükseltilir. Yükseltmek istenen pH miktarına ve toprak tekstürüne göre reaksiyon ıslahı için toprağa verilecek kireç miktarı da değişmektedir. Bu hususta belirleyici miktarı hesaplamak için belirli hesaplama yöntemleri vardır (Gülçur, 1974a). Bu hususta pratik olarak kullanım kolaylığı sağlayan ve araştırma sonuçlarına dayandığı için güvenilir değerler veren grafikler vardır. Bu grafikler yardımıyla belirli bir toprak reaksiyonun istenen pH derecesine yükseltilmesi için bir hektarlık alana yaklaşık olarak kaç ton kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) verilmesi gerektiği kolayca bulunabilmektedir (KACAR ve Ark, 2010).

Toprakta fazla miktarda kirecin bulunması toprağın pH değerini yükseltmekle kalmayıp toprakta fazla miktarda kalsiyum ve bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) bulunmasına neden olur ve bunun sonucu olarak özellikle fosforun ve demirin alınmasında büyük problem yaşanarak çoğu bağlarda gördüğümüz demir kloroz (genç yaprakların sararması) ortaya çıkar. Bu durum özellikle yağışı fazla olan yıllarda daha belirgin olarak görülür. Besin elementleri arasındaki zıt ilişkiler nedeni ile bitkilerin yapraklarında besin elementi noksanlık belirtileri görülebilmektedir (PRASAD, ve Ark, 1997).

Kireçleme ile toprak asitlik derecesinin (pH) yükseltildiği çok sayıda araştırma bulunmaktadır (FRANK ve Arne, 2003), (ATEŞALP, 1976).

Belirli bir yetiştirme muhitinde birim sahadan verimi artırmak için öngörülen gübreleme, toprak ıslahı sulama ve benzeri tedbirlerin başarı veya başarısızlık derecesi en açık olarak yetiştirilen yahut yetişmekte olan bitkiye göre farklar arz eder. Verimin düşmesi, büyüme ve gelişmenin mâniyaya uğraması halinde bitkinin genel görünüşü sağlıklı ve iyi gelişmekte olan bitkiye göre farklar arz eder. İşte bu farklar yapraklarda, meyve ve tohumlarda veya diğer bitki kısımlarında kendisini belli ederler. Gelişmesi normale nazaran farklı olan bitki kısımlarının kimyasal analizleri, toprakta alınacak ıslah tedbirleriyle uygulanacak gübreleme şekillerine ışık tutar, toprak verimlilik ilişkilerine yardımcı olur (GÜLÇUR, 1974b).

Tüm bitkilerin bünyesinde organik maddeyi meydana getiren karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) en çok bulunmaktadır. Fotosentez olayı sonucunda meydana gelen organik bileşiklere bağlı olarak ve serbest iyon halinde azot (N), fosfor (P), kükürt (S) ve Mağnezyum (Mg) elementleri de bulunmaktadır. Bu elementlere ilave olarak organik maddenin yapısına bağlı olmadan bulunan elementler ise potasyum (K), kalsiyum (Ca), sodyum (Na), silisyum (Si), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), bor (B), molibden (Mo), kobalt (Co), klor (Cl), alüminyum (Al) bulunmaktadır. Bu gün için bitki bünyesinde tam olarak fonksiyonlarının ne olduğu bilinmeyen nikel (Ni), selenyum (Se) gibi elementlerde bitki bünyesinde bulunmaktadır. Yapılan bitki analizlerinde bitki bünyesinde 64 kadar elementin varlığı tespit edilebilmiştir (FAGERİA ve Ark, 2010) ..

Bitki besin elementlerinden özellikle azot, fosfor ve potasyumun ürün miktarı ve kalitesi üzerine en büyük etkileri bulunmaktadır. Bunların yanında kalsiyum, kükürt ve mikroelementlerin de ürün miktarı ve kaliteyi etkileri vardır. Bitkilerin bünyesinde bulunan ve işlevleri tam olarak belirlenmiş elementlerin toprakta bulunuş form ve miktarları bitkilerin beslenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu elementlerin bitki kökleri tarafından alınması üzerine buraya kadar verilen toprak verimliliği ile ilgili özelliklerin yanında bu elementler ve element çiftleri arasında da ilişkiler (olumlu=sinergitik, olumsuz=antagonistik) bitki beslenmesi bakımından dikkate alınarak gübre tavsiyelerinde bulunmak gerekir. Özellikle verim ve kalite bakımından toprakta bulunan besin elementlerinin zıt ilişkileri verim ve kaliteyi önemli derecede etkilemektedir (FAGERİA ve Ark, 2010)

Bitkiler için gerekli gübrelerden biri, belki de en önemlisi azotlu gübrelerdir. Toprakta bulunan azot miktarı bitkilerin sağlıklı olarak büyümesi, kaliteli ve yüksek oranda mahsul vermesi için yeterli değildir. Bu bakımdan bitkinin ihtiyacı olan azotun, azotlu gübrelerle toprağa verilmesi gerekmektedir (PAAVILAINEN, 1967).

Bütün azotlu gübrelerin ana maddesi amonyaktır (NH<sub>3</sub>). Amonyak doğrudan gübre olarak kullanılabilir. Ancak bu maddenin taşınması, depolanması ve toprağa uygulanmasında bazı zorluklar vardır. Bu itibarla amonyak kullanılmak suretiyle taşınması, depolanması ve

uygulanması daha kolay olan azotlu gübreler üretilmiştir. Bitkiler azot ihtiyacını daha çok amonyum (NH<sub>4</sub>) ve nitrat (NO<sub>3</sub>) formundaki azot kaynaklarından temin ederler. Bütün azotlu gübreler de toprağa uygulandıklarında parçalanarak amonyum veya nitrata dönüşürler (PAAVILAINEN 1967).

Yağışlı alanlarda kireç gibi azot da yıkanmaktadır. Azot eksikliği hissedilmektedir. Azot meşcerelerde ağaç çapı, boyu ve hacmi üzerinde etkili olabilmektedir (Valinger ve ark. 2000). Sariçam ile yapılan çalışmalarda azot gübresi toplam kuru madde miktarını ağaç ve hektar bazında artırmıştır (VALİNGER ve ark. 2000). Gübreleme ayrıca kök oranı ve kök ağırlığını sariçam (PAAVILAINEN 1967) ve *Picea. abies* türlerinde artırmıştır (HERMANN, 1977). Sariçamda N gübrelemesinden 12 yıl sonra yapılan değerlendirme sonucu kontrole oranla ağaç hacminin %20 oranında arttığı belirlenmiştir (VALİNGER ve ark. 2000).

Türkiye ormancılığında gübreleme yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ormancılık adına fidanlıklarda, kavakçılık yapılan alanlarda ve subasar alanlarda bulunan dişbudak meşcerlerinde gübreleme deneyleri yapılmıştır ve çap ve boy büyümesinde olumlu sonuçlar alınmıştır (ZENGİN ve Ark., 1997), (ZORALIOĞLU ve Ark, 1998), (TUNÇKALE, 1981), (AKGÜL, 1985), (UĞURLU, 1986).

Odun üretiminin yanı sıra ormanlar küresel ısınmanın etkilerinin azaltılması konusunda da önem arz etmektedirler. Ormanlar, gerek atmosfere bırakılan sera gazı yayılımlarının azaltılmasında, gerekse atmosferden sera gazı emme yoluyla 'karbon yutağı' oluşturulmasında önemli roller oynamaktadırlar. Nitekim tortul kayalar dışında, karalarda tutulan karbonun yaklaşık % 67'si orman ekosistemlerinde depolanmış durumdadır. Bitki örtüsü tarafından tutulan karbonun % 75'i de ormanlarda depolanmıştır. Ayrıca, çok uzun ömürlü odun ürünleri (ahşap binalar, mobilya vb.) çürüyüp yanmadıkları sürece karbon depoları olarak kalmaktadır. Bilindiği gibi fotosentez esnasında, atmosferden alınan karbondioksit, karbon ve oksijen moleküllerine ayrılır; sonra karbon, karbonhidratların meydana getirilmesinde kullanılıp kök, gövde, dallar ve yapraklarda depolanırken, oksijen atmosfere bırakılır. Böylece sera gazlarından en önemlisi olan karbondioksit miktarının, atmosferde belli bir dengede tutulması sağlanır. Bunu, sessiz sedasız, hiçbir gürültü çıkarmadan işleyen ve tek bir atık oluşturmayan dev bir fabrikaya benzetebiliriz. Öyle bir fabrika ki, zararlı maddeleri faydalı hale dönüştürüyor (ÇEPEL, 2003).

Orman eko-sistemleri, odunsu canlı kitlelerin her yıl artması ve dökülen yaprakların toprak karbon deposuna katılmasıyla karbon tutmaktadır. Ağaçlar dikildiklerinde, her yıl emdikleri karbondioksitin büyük bir kısmı, gelişen bitki biyokütlesine gitmektedir. Bu durum, ağacın gelişmesinin ilk 30-40 yıllık döneminde yüksek oranda karbon tutulmasına sebep olmaktadır. Orman eko-sistemi olgunlaştıkça, toprağın organik madde miktarı ve ekosistemdeki toplam

solunum (karbondioksit emilmesi) artmaktadır. Eko-sistem tamamıyla olgun hale geldiğinde ise, artık bir karbondioksit yutağı özelliği taşımamaktadır. Bu durumda, atmosferden alınan karbon miktarı, ağaçların biyo-kitlelerinden geri verilene ve toprakta tutulan karbona eşit olmaktadır. Ağaçların olgunluğa ulaşma yaşları, ağaç türü ve iklim bölgelerine göre değişmektedir. Ancak, karbon tutulmasının çok büyük bölümü ilk 60-100 yıl içerisinde gerçekleşmektedir. İyi gelişmiş, 100 yaşındaki bir kayın ağacının, fotosentez için 40 milyon m<sup>3</sup> havayı yapraklarıyla emerek, bu hava içerisindeki 1200 m<sup>3</sup> karbondioksiti, 6 ton karbon olarak bağladığı da araştırmalarla belirlenmiştir (ROULET ve Ark, 2003)

Dünyanın akciğeri olan ormanlar atmosferdeki yüksek değerlere ulaşmış olan karbonu bünyelerinde depolama özelliğine sahip yegâne doğal kaynaktır. Bu nedenle ormanların sürdürülebilirliği gün geçtikçe artmaktadır. Ormanların sürdürülebilirliği ise silvikültürel müdahalelere mümkün olmaktadır. Bu bağlamda ormanlara yapılacak olan aralama, gençleştirme vb. silvikültürel müdahaleler ormanların toprak üstü ve toprak altı biyokütleri miktarlarına yani ormanlardaki karbon döngüsüne etki yaptığı bilinen bir gerçektir.

Biyokütle, belirli büyüklükte bir orman alanında ağaç ve ağaççık topluluğunun ağırlık (kg, ton/ha) olarak tanımlanmasıdır. Orman biyokütlesi, orman ürünü olarak ormanın şimdiki kapasitesini ve büyümesini belirten, uzun süreli işletmeciliğin sağlanması için bilinmesi gereken bir terimdir (ALEMDAĞ, 1980).

Biyokütle, fotosentez ile depo edilmiş güneş enerjisi olarak çeşitli tür ve biçimde (yakma, biyogaz üretimi, fermantasyon, pyroliz, bitkisel yağlar v.b.) kullanım enerjisine dönüştürülebilmektedir. Uygun teknolojik olanakların sağlanması ile, tüm ağacın hasat edilmesi sonucu gövde odunu, dallar, ibreler/yapraklar ve gereğinde kütük ve köklerden oluşan biyokütlenin endüstriyel değerlendirilmesi söz konusu olabilmektedir (AKALAN, 1985).

Dünya petrol kaynaklarında gözlenen azalmalar ve petrol fiyatlarının sürekli artması sonucu, yenilebilir enerji kaynaklarına ve bu arada biyokütleye karşı duyulan ilgi de artmaktadır. Orman biyokütlesi terimi, bir orman ekosistemi içerisindeki yaşayan organizmaların miktarını kütle olarak açıklamaktadır. Fakat uygulama amaçları için bu terim özellikle ağaç ve ağaççıkların yaşayan odunsu madde bileşenlerini içermektedir. Eğer ormanlar ileride biyokütle üretimi için işletilirse, ilk önce şimdiki ve gelecekteki kapasitelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir (BROWN ve Ark, 1982.). Kayın meşcerelerinde toprak üstü biyokütleye ilişkin çalışmalar mevcuttur. Ancak, toprak altı biyokütlenin tüm bileşenleri henüz çalışılmamıştır (TÜFEKÇİOĞLU ve Ark., 2002), (SARAÇOĞLU, 1998)

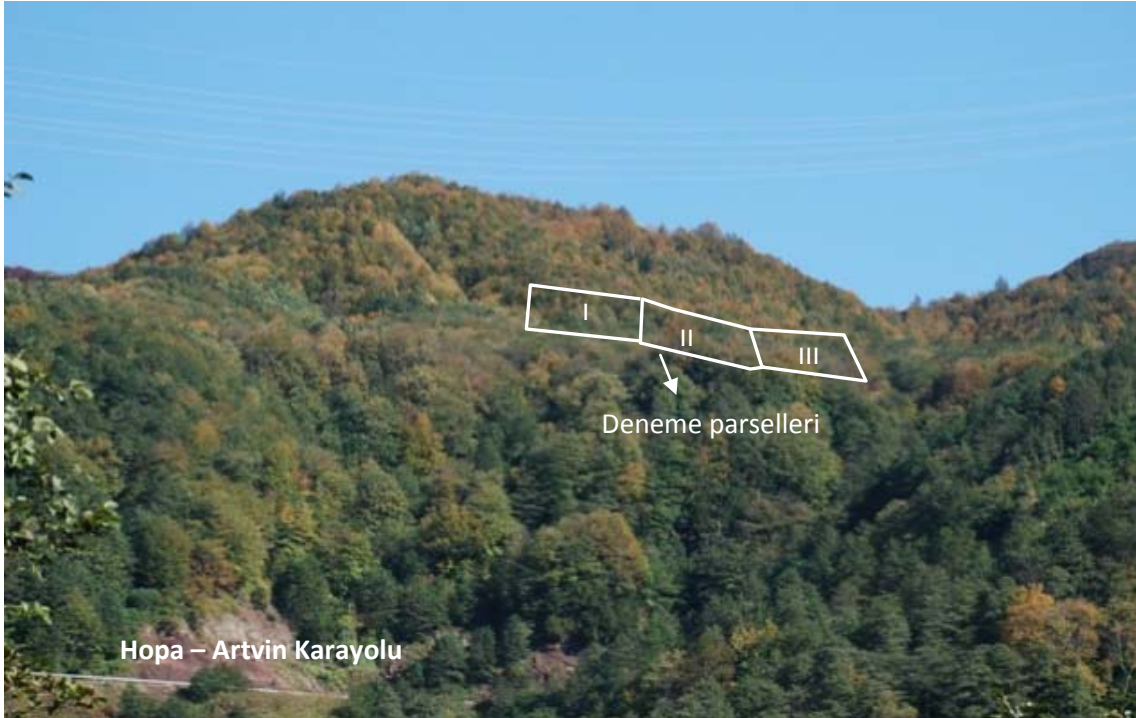
## 2.2. Proje Alanının Tanıtımı

### 2.2.1. Genel Mevkii Özellikleri

Proje alanı Artvin İli Hopa İlçesine bağlı Cankurtaran Mevkiindedir. Proje alanının genel ve özel mevkii koşulları aşağıda verilmiştir.

Bölge Müdürlüğü	: Artvin Orman Bölge Müdürlüğü
İşletme Müdürlüğü	: Arhavi Orman İşletme Müdürlüğü
İşletme Şefliği	: Hopa Orman İşletme Şefliği
Mevkii	: Cankurtaran
Meşcere tipi	: Knb3
Yükseltisi	: 800 m
Bakısı	: Kuzey
Eğimi	: 30°
Yamaç durumu	: Orta Yamaç

Deneme alanlarının bulunduğu yerin fotoğrafları aşağıda verilmiştir.



Şekil 2. Proje alanının görünümü

### 2.2.2. İklim

Araştırma alanının iklim verileri alana en yakın olan Artvin İli Hopa ilçesi meteoroloji istasyonundan alınmıştır. Araştırma alanının iklim tipi çok nemli, orta sıcaklıkta mezotermal, su noksanı olmayan veya çok az olan okyanus iklimine yakın bir iklimdir. Çalışma alanının ortalama yükseltisine enterpole edilerek çalışma alanının iklim verileri ve iklim tipi belirlenmiştir (Tablo 4). Buna göre araştırma alanının yıllık toplam yağış miktarı 2644,0 mm olarak belirlenmiştir. Alanda en yüksek yağış 357,3 mm ile Ekim ayında olurken en düşük



yağışın ise 121,5 mm ile Nisan ayında olmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığı 10,4 °C olarak bulunmuştur. Sıcaklığın en yüksek olduğu ay Temmuz, Ağustos (18,7 °C), en düşük olduğu ay ise Şubat (3,1 °C) tir. Walter yöntemlerine göre araştırma alanında su noksanı bulunmamaktadır. Erinç' yöntemine göre alan Çok nemli iklim kuşağında bulunmaktadır.

Tablo 1. Hopa meteoroloji istasyonunun 1975-2010 yıllarına ait meteorolojik iklim değerleri

Hopa Meteoroloji İstasyonu (33 m, enlem: 41°24" N, boylam: 41° 26" E), 1975-2005 ölçme yıllarına ait iklim değerleri

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık Miktar
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (°C)	7,2	6,9	8,2	12,2	15,7	19,8	22,5	22,5	19,3	15,4	11,8	9,1	14,2
Yağış(mm)	199,9	166,7	138,0	87,0	93,0	155,4	142,8	183,5	251,5	322,8	256,3	232,9	2229,8
Düzeltilmiş PE	16,5	15,6	24,9	48,2	79,0	111,2	135,2	126,3	88,0	58,2	33,9	22,4	759,3
Gerçek EP	16,5	15,6	24,9	48,2	79,0	111,2	135,2	126,3	88,0	58,2	33,9	22,4	759,3
Su Fazlası (mm)	183,4	151,1	113,1	38,8	14,0	44,2	7,6	57,2	163,5	264,6	222,4	210,5	1470,5

Tablo 2. Hopa meteoroloji istasyonu verilerinin Thornthwaite yöntemine göre enterpole edilmiş çalışma alanına ait bazı iklim değerleri

Araştırma alanının (800m, Enlem:41°25" N,Boylam: 41° 31" E), 1975-2005 ölçme yıllarına ait Hopa Meteoroloji İstasyonu (33 m, enlem: 41°24" N, boylam: 41° 26" E), iklim verilerine göre enterpole iklim değerleri

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık Miktar
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (°C)	3,4	3,1	4,4	8,4	11,9	16,0	18,7	18,7	15,5	11,6	8,0	5,3	10,4
Yağış (mm)	234,4	201,2	172,5	121,5	127,5	189,9	177,3	218,0	286,0	357,3	290,8	267,4	2644,0
Düzeltilmiş PE	1,3	3,8	17,4	44,8	84,5	115,1	139,8	130,5	85,2	53,5	24,3	8,2	708,4
Gerçek EP	1,3	3,8	17,4	44,8	84,5	115,1	139,8	130,5	85,2	53,5	24,3	8,2	708,4
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Su Fazlası (mm)	230,6	194,9	152,6	74,2	40,5	72,3	35,0	85,0	198,3	300,8	264,0	256,7	1904,9

### 2.2.3. Toprak Özellikleri

Proje sahasında açılan toprak çukurları ve yapılan analizler ve gözlemler sonucunda alanın toprakları hakkında elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Proje alanının topraklarında 10 – 15 cm kadar humus görülmektedir. Bu humusun yaklaşık olarak 7-8 cm bölümü OH denilen tamamen ayrılmış organik maddeden oluşmuştur. Geri

kalan kısmı ise yaprak ve çürüntü tabakasından oluşmaktadır. Toprak tekstürü ise genel olarak kumlu killi balçık ve balçıklı kum türünde gözlemlenmiştir. Toprak reaksiyonu bakımından alan yüksek derecede asit özelliğine sahiptir. Bunun nedeni yöreye yağın aşırı miktarda yağışın olması ve topraktaki katyonların yıkanması ile birlikte toprak asitliliğinin artmasıdır. Toprak horizonları bakımından incelendiğinde ise yaklaşık olarak 20 cm civarı bir Ah dediğimiz humusça zengin organik maddece zengin mineral toprak horizonu bulunmaktadır. Alt kısmında ise 15-20 cm civarında birikme horizonuna geçiş (A-B) horizonu bulunmaktadır. Daha sonra ise kil birikmesinin yoğun olduğu yaklaşık 35-45 cm civarı B horizonu bulunmaktadır. En sonunda ise anakayanın ayrışmaya başladığı C horizonuna geçiş (B-C) horizonu yaklaşık olarak 15 – 20 cm derinliğinde gözlemlenmiştir. Yaklaşık 1m derinlikten sonra ise ayrılmış anakaya Cv horizonu başlamıştır. Toprak organik maddesi bakımından incelendiğinde üst toprakta yüksek miktarda organik madde bulunmasından dolayı organik maddece zengin olduğu aynı zamanda koyu renkli toprakların besin maddesi bakımından daha zengin olduğu ifade edilebilir. Ancak alandaki ağaçlar olmak üzere başta bitkilerin toprak asitliği nedeniyle bu bezin maddelerinden yararlanamadığı görülmektedir. Ağaçların yeşil yapraklarının erken dökülmesi, damarların kalınlığı bunun bitkilerdeki azot eksikliğinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Alanda toprak su tutma kapasitesi bakımından bir sorun bulunmamaktadır. Alanda toprak çok aşırı derecede sıkışık olmamakla birlikte su geçirgenliği bakımından sorun teşkil etmemektedir. Toprak iskelet miktarı bakımından ise alanın ince toprak miktarı fazladır. İskelet içeriği yaklaşık % 10 civarındadır. Mutlak toprak derinliği 1 m üzerinde olurken Fizyolojik toprak derinliği 1 m den daha fazla olmaktadır. Kök yayılımı bakımından üst toprakta daha fazla bir kök yayılımı bulunmaktadır. Yağışın fazla olmasından dolayı bitki yeterli su ve besin maddesi içeriğini üst topraklarda bulabilmekte ve derinlere doğru çok fazla kök yapma eğilimi göstermemektedir.

#### **2.2.4. Bitki Örtüsü**

Proje alanında çalışmalar yapılırken toplanan ve teşhisi yapılan bitkiler aşağıda verilmiştir. Proje alanında ve çevresinde bulunan orman alanlarında doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) hakim tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Üst ağaç katına sakallı kızılbaş (*Alnus glutinosa* Mill. subsp *barbata*) ve Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) münferiden katılmaktadır. Alt tabakanın hakim türü ise mor çiçekli orman gülü (*Rhododendron ponticum* L.) dür. Alandaki diğer çalı türleri ise tavşan kirazı (*Ruscus acuelatis* L), Likapa (*Vaccinium arctostaphylos* L.), sarılıcı bitkilerden orman sarmaşığı (*Hedera helix* L.) ve Anadolu saparnası (*Smilax excelsa* L.) dir. Alanda bulunan otsu türler ise kartal eğreltisi (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), kardamin (*Cardamine impatiens* L. var. *pectinata*), deli menevşe

(*Cyclamen coum* Mill.), altuni yalancı bezelye (*Lathyrus aureus* (Stev.) Brandza) luzula (*Luzula pilosa* (L.) Willd), tilki üzümü (*Paris incompleta* Bieb.), dağ çileği (*Fragaria vesca* L.) ve çuha çiçeği (*Primula vulgaris* Huds.) dir.

#### **2.2.5. Proje Alanının Geçmişinde Yapılan Faaliyetler**

Projeye konu edilen alanda 1984-1985 yıllarında yapay yolla gençleştirme çalışmaları yapılmıştır. Amenajman planı verileri ve yapılan görüşmeler sonunda alanın yapay gençleştirme çalışmaları yapılmadan önceki durumunu doğu kayını, sakallı kızılağaç ve Anadolu kestanelerinden oluşan bozuk yapıda bir orman alanı olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

1984 yılında alanda yapay gençleştirme çalışmalarına başlanmış ve 1995 yılında çalışmalar tamamlanmıştır. Yine yapılan görüşmeler sonucunda alanda yapay gençleştirme aşamalarında mevcut ağaçlar alandan uzaklaştırıldıktan sonra örtü temizliği ve toprak işlenmesi yapıldığı anlaşılmıştır. Alana 2 m x 2 m aralık mesafesi ile 2 yaşında çıplak köklü kayın fidanları ile dikimler yapılmıştır. Dikilen fidanlara iki yıl gençlik bakımı tedbirleri uygulanmış ve proje başlangıcına kadar alanda silvikültürel anlamda koruma dışında herhangi bir müdahale yapılmamıştır.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Gereç**

Projenin gerçekleştirildiği alan Artvin ili Hopa ilçesi Cankurtaran mevkiinde bulunan 25 yaşlarındaki yapay yolla kurulmuş genç doğu kayını meşcereleridir. Denizden yüksekliği 750–800 m arasında olup alanlar kuzeye bakmaktadırlar. Alanda yükselti ve yön farkı bulunmamaktadır.

Deneme parselleri sınırlandırılırken çelik şerit metrelerden yararlanılmıştır. Ağaçlar yağlı boya ile numaralandırılmıştır. Ağaçların çapları çap ölçerler yardımıyla, boyları ise boy ölçerler ile ölçülmüştür. Aralama ve biyokütle tespitinde ağaçların kesilmesi amacıyla motorlu testereler kullanılmıştır. Toprak üstü biyokütle ölçümleri kg ölçe kantar ve hassasiyetli ölçüm yapan teraziler ile gerçekleştirilmiştir. Toprak altı kılcal ve ine kök biyokütlesi ve karbon ölçümlerinin belirlenmesi amacıyla silindir borular kullanılmıştır. Kalın kök biyokütlesi için kazma ve kürekler ile toprak çukurları açılmıştır.

Toprak özelliklerinin belirlenmesi amacı ile de kazma ve kürek ile toprak çukurları kazılmış, el küreği yardımıyla toprak örnekleri alınmıştır. Toprak ve toplanan yaprak örnekleri polietilen poşetler yardımıyla laboratuarlara taşınmıştır.

Alanda gübreleme amacıyla tarım kireci ( $\text{CaCO}_3$ ) ve 26 azot gübresi ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) kullanılmıştır.

#### **3.2. Yöntem**

Araştırmanın yöntemi, deneme parsellerinin seçimi ve oluşturulması, aralama kesimleri, kireçleme ve azot gübrelemesi, göğüs yüzeyi, ağaç varlığı ve boy değişimlerinin belirlenmesi, Biyokütle ve karbon depolamanın belirlenmesi, toprak özelliklerinin belirlenmesi, yapraktaki makro besin elementlerinin belirlenmesi ve istatistikî yöntem başlıkları adı altında açıklanacaktır.

##### **3.2.1. Deneme Parsellerinin Seçimi ve Oluşturulması**

Proje alanında toplam 20m x 20m boyutlarında toplam 45 adet 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde deneme parselleri tesis edilmiştir. Deneme parselleri seçilirken müdahale yapılmamış olmasına ve alandaki ağaçların dağılımlarının homojen olmasına dikkat edilmiştir. Deneme parselleri birbirlerine bitişik olup ve parseller arasında bırakılacak mesafelerle birlikte yaklaşık olarak 2 ha alana yayılmıştır. Proje alanında bioistatistiksel anlamda 3 adet aralama düzeyi x 4 adet gübreleme düzeyi x 3 adet tekerrür ve 9 adet kireçleme parselinden oluşan deneme desenleri kurulmuştur. Aralama düzeyleri 0 aralama kontrol, %20 aralama (mutedil) ve %40

aralama (şiddetli) şeklindedir. Gübreleme düzeyleri ise 0 kireçleme +gübreleme (kontrol), 50 kg/ha kireçleme +gübreleme, 100 kg/ha kireçleme+gübreleme, 200 kg/ha kireçleme +gübreleme şeklindedir. Kireçleme düzeyleri ise kireçleme (kontrol), kireçleme (mutedil) ve kireçleme (şiddetli) şeklindedir. Tekerrürler 3 blok halindedir. Proje alanında  $3 \times 4 \times 3 + 9 = 45$  adet deneme parseli oluşturulmuştur. Deneme deseni şekilleri aşağıda verilmiştir.

<b>1</b> Mutedil (kireçleme)	<b>2</b> Şiddetli (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>3</b> Mutedil (kireçleme +200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>4</b> Şiddetli (kireçleme)	<b>5</b> Şiddetli (kireçleme+100kg/ha azot gübrelemesi)
<b>6</b> Şiddetli (kireçleme+200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>7</b> Kontrol (kireçleme)	<b>8</b> Kontrol (kireçleme+200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>9</b> Kontrol	<b>10</b> Mutedil (kireçleme +50kg/ha azot gübrelemesi)
<b>11</b> Mutedil (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)	<b>12</b> Şiddetli (%20)	<b>13</b> Kontrol (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>14</b> Mutedil (%20)	<b>15</b> Kontrol (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)

Şekil 3. 1. Blok deneme deseni

<b>16</b> Şiddetli (kireçleme)	<b>17</b> Kontrol (kireçleme)	<b>18</b> Şiddetli (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>19</b> Şiddetli (kireçleme+100kg/h a azot gübrelemesi)	<b>20</b> Kontrol (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)
<b>21</b> Mutedil (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)	<b>22</b> Şiddetli (kireçleme+200kg/h a azot gübrelemesi)	<b>23</b> Kontrol	<b>24</b> Kontrol (kireçleme+200kg/h a azot gübrelemesi)	<b>25</b> Kontrol (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)
<b>26</b> Mutedil (kireçleme +50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>27</b> Mutedil (%20)	<b>28</b> Mutedil (kireçleme +200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>29</b> Mutedil (kireçleme)	<b>30</b> Şiddetli (%40)

Şekil 4. 2. Blok deneme deseni

<b>31</b> Mutedil (kireçleme +50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>32</b> Kontrol (kireçleme)	<b>33</b> Şiddetli (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>34</b> Kontrol (kireçleme+50kg/ha azot gübrelemesi)	<b>35</b> Şiddetli (kireçleme+200kg/ha azot gübrelemesi)
<b>36</b> Kontrol	<b>37</b> Mutedil (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)	<b>38</b> Şiddetli (kireçleme)	<b>39</b> Mutedil (kireçleme +200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>40</b> Mutedil (%20)
<b>41</b> Şiddetli (kireçleme+100kg/ha azot gübrelemesi)	<b>42</b> Kontrol (kireçleme+200kg/ha azot gübrelemesi)	<b>43</b> Kontrol (kireçleme +100kg/ha azot gübrelemesi)	<b>44</b> Şiddetli (%40)	<b>45</b> Mutedil (kireçleme)

Şekil 5. 3. Blok deneme deseni

Deneme parsellerinin sınırları tespit edildikten sonra ilk önce parsellerin içlerinde kalan bütün ağaçlara yağlı boyalar ile numaralar verilmiştir. Ayrıca her bir ağacın ölçüm yeri olan göğüs yüzeyi yeri de işaretlenmiştir. Deneme parsellerinde sıra numarası verilirken çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. Ağaçlara sıra numarası verilirken çekilmiş fotoğraflar

Deneme parsellerinde ağaçlara numara verildikten sonra her bir ağacın çapı göğüs yüzeyinden (d1,30) iki yönlü olarak ölçülmüştür. Ayrıca deneme parsellerinde istikbal vaat eden 12 adet ağacın çaplarının yanında boyları da ölçülmüş ve kayıt edilmiştir. Bu ölçüm değerleri dikkate alınarak deneme parsellerinde bulunan toplam göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) miktarları, ağaç varlığı miktarları(m<sup>3</sup>) ve ortalama boylar tespit edilmiştir.

Göğüs yüzeyi, ölçülen çap değerleri dairenin alanı hesabı

$$(a= n \times r^2)$$

formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (a= alan, n= 3,14, r = yarıçap).

Ağaç varlığı, kayın için hazırlanmış tek girişli (d) ve çift girişli (h, d) olan hacim tablolarından hesaplanmıştır (Carus, 1998).

Deneme parsellerinde ölçümler yapılırken çekilmiş olan fotoğraf aşağıda verilmiştir.



Şekil 7. Deneme parsellerinde göğüs yüzeyi ölçümleri

### 3.2.2. Aralama Kesimleri

Aralama denemeleri kapsamında 2008 yılında deneme parsellerinin 15 parseli kontrol (%0), alanı olarak bırakılmıştır. 15 parselinde mutedil aralama ve 15 parselinde de şiddetli aralama yapılmıştır. Mutedil aralama ile ise deneme parsellerinde bulunan bireylerin toplam göğüs yüzeyi miktarlarının yaklaşık olarak %20'si alandan motorlu testere ile kesilerek çıkarılmıştır. Şiddetli aralama ile deneme parsellerinde bulunan bireylerin toplam göğüs yüzeyi miktarlarının yaklaşık olarak %40'ı alandan motorlu testere ile kesilerek çıkarılmıştır.

Mutedil aralama ve şiddetli aralamalardan sonra alanda kalan bireylerin toplam göğüs yüzeyi miktarları ve ağaç varlığı miktarları yeniden kayıt altına alınmıştır.

2009 ve 2010 yılların sonbahar aylarının sonlarında, (vejetasyon dönemi sonunda) tüm alandaki ağaçların işaretlenen yerlerden göğüs yüzeyi çapları ve istikbal vaat eden 12 adet ağacın boyları yeniden ölçülmüştür.

Aralama kesimleri yapılırken çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Aralama kesimleri ve alandan çıkarılan odunlar

### 3.2.3. Kireçleme + Gübreleme Yöntemleri

45 adet deneme parseline 36' sında kireçleme ve azotla gübreleme deneyleri yapılmıştır. Geriye kalan 9 adet deneme parselinin 3'ünde sadece şiddetli aralama, 3'ünde sade mutedil aralama ve 3'ünde kontrol alanı olarak bırakılmıştır.

Gübreleme ve kireçleme yapılan 36 adet deneme parselinin 9' unda sadece kireçleme, 27'sinde gübreleme ve kireçleme uygulaması birlikte yapılmıştır.

Sadece kireçleme yapılan deneme parsellerinin 3'ünde mutedil aralama + 3'ünde şiddetli aralama yapılmış ve 3'ünde de kontrol alanı olarak bırakılmıştır.

Atılacak kireç miktarının belirlenmesi amacıyla deneme parsellerinde ilk önce toprak tekstürü ve toprak asitlik derecesi (pH) belirlenmiş; kumlu balçık tekstüründe olduğu ve toprağın asitlik derecesinin 4,05-4,96 arasında değiştiği genel olarak 4,5 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Vejetasyon dönemi başlamadan önce 2009 ve 2010 yıllarının Mart aylarında alanda henüz kar kalkmadan 36 adet deneme alanına kireç atılmıştır.



Kireç uygulaması topraktaki - Toprağın pH değeri ve kil minerallerine bağlı olarak tutunan hidrojen iyonlarının (potansiyel asitlik) kapasitesine yani toprak tekstür yapısına bağlıdır. Deneme parsellerinin asitlik dereceleri üst toprak kademesinde (0-20) 4,5-5 arasında ölçülmüştür. İkinci önemli unsur olan tekstür değeri, alanların genelinde balçıklı kum olduğu tespit edilmiştir. Projede toprağın pH değerinin en az 1 derece yükseltilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki deneme alanlarına 2009 ve 2010 yıllarında 100 kg +100 Kg = 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmasına karar verilmiştir.

Toplam 36 adet deneme parseline 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce 100 kg + 100 kg olmak üzere toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireçleme yapılırken çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Deneme alanlarına tarım kirecinin atılması

Kireçleme işleminden bir ay sonra 2009 yılının ve 2010 yılının vejetasyon dönemi başlarında toplam 27 adet deneme alanına azot gübresi atılmıştır. Deneme alanlarından 9 adetine 50 kg/ha, 9 adetine 100 kg/ha ve 9 adetine 200 kg/ha 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) % 26 azot içermektedir.

50 kg azot atılacak 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki alanlara atılması gereken 26 azot gübre miktarı =100 x (50/26) x 0,04= 7,68 kg;

100 kg azot atılacak 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki alanlara atılması gereken 26 azot gübre miktarı =100 x (100/26) x 0,04= 15,40 kg;

200 kg azot atılacak 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki alanlara atılması gereken 26 azot gübre miktarı =100 x (200/26) x 0,04= 30,7 kg NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> gübresi olarak hesaplanmış ve hesaplan miktarlardaki NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> gübresi alanlara atılmıştır. Gübreleme sırasında çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 10. Deneme alanlarına azot gübresi atılması

### 3.2.4. Biyokütle ve Karbon Analizi Hesaplamasında Uygulanacak Yöntemler

#### 3.2.4.1. Toprak Üstü Biyokütlenin Hesaplanması

Toprak üstü biyokütlenin belirlenmesi amacıyla, deneme alanlarından değişik çaplarda toplam 10 adet ağaç kesilmiş, herbir ağacın yaş dal, yaprak ve gövde ağırlıkları arazide kantar kullanılarak belirlenmiştir. Fırın kurusu ağırlığının saptanabilmesi amacıyla örnekler alınmıştır. Alınan örnekler deneylikte 48 saat süre ile 70 °C de kurutularak nem yüzdeleri hesaplanmıştır. Üst biyokütle miktarının tespitine yönelik olarak kesilmiş olan ağaçlara ait yaş ve kuru ağırlıkları gösteren veriler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Biyokütle denklemlerinin oluşturulması için proje alanında kesilen ağaçların yaş ve kuru ağırlıkları

Göğüs Yüzeyi Çapı ( $d_{1,30}$ ) (cm)	Yaş Ağırlık (kg)			Fırın Kuru Ağırlık (kg)		
	Gövde	Dal-Yaprak	Tüm Ağaç	Gövde	Dal- yaprak	Tüm Ağaç
4,0	6,03	3,52	8,57	3,74	2,43	5,94
5,2	11,29	5,61	15,68	6,93	3,80	10,61
6,1	16,55	7,45	22,64	10,07	4,99	15,11
7,0	23,01	9,51	31,08	13,92	6,31	20,49
8,0	31,68	12,06	42,28	19,04	7,93	27,54
8,5	36,62	13,43	48,61	21,95	8,80	31,50
10,0	54,05	17,94	70,67	32,13	11,62	45,14
12,4	90,45	26,29	115,98	53,23	16,78	72,68
16,0	166,51	41,37	208,58	96,81	25,93	127,80
17,8	214,92	50,01	266,62	124,33	31,12	161,82

Kesilen ağaçlardan elde edilen fırın kuru verileri MS EXCEL programında test edilerek regresyon katsayısı en yüksek olan formüller belirlenmiştir. Proje alanındaki kayın ağaçları için göğüs yüzeyi çapına ( $d_{1,30}$ ) göre toprak üstü biyokütlenin değişimini gösteren üst biyokütle regresyon denklemleri geliştirilmiştir.

Araştırma alanındaki kayın ağaçları için geliştirilen üst biyokütle regresyon denklemleri aşağıda verilmiştir (fırın kuru ağırlıkları için)

Gövdeler için geliştirilen biyokütle denklemi;

$$GBYK= 0,1447x(d_{1,30})^{2,3465}$$

Dal ve yapraklar için geliştirilen biyokütle denklemi

$$DYBYK= 0,227x (d_{1,30})^{1,7782}$$

Tüm ağaç için geliştirilen biyokütle denklemi

$$TABYK= 0,2758x (d_{1,30})^{2,214}$$

olarak hesaplanmıştır.

Alanda bulunan diğer otsu ve odunsu diri örtü için ise her bir deneme parselinde 1m x 1m = 1 m<sup>2</sup> büyüklüğünde alanlardaki otsu ve odunsu türler kesilerek fırın kuru hale getirilmiş ve hassas terazi ile tartılarak fırın kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Bulunan veriler toplam toprak üstü biyokütle miktarına eklenmiştir.

### 3.2.4.2. Toprak Altı Biyokütlenin Hesaplanması

#### 3.2.4.2.1. Kalın Kök (> 5mm) Biyokütlesinin Hesaplanması

Kalın kök (> 5 mm) biyokütlesinin belirlenmesi amacıyla her bir deneme parselinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarında 2'şer adet olmak üzere 0.6 x 1.8 m boyutlarında toplam 270 adet toprak profili açılmıştır. Toprak profilleri vejetasyon dönemi sonunda açılmıştır. Her bir profilde topraktan çıkarılan kökler 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100, 100-120, >120 cm derinlik kademelerine göre ayrılmıştır. Açılan çukurlar kalın köklerin indiği derinliklere kadar kazılmıştır. Elde edilen kök örnekleri 70 °C de 24 saat süre ile fırın kurusu haline getirilmiştir. Kurutulan örnekler 0,001 gr hassasiyetteki terazide tartılarak gerekli dönüşümler yapılmış ve hektardaki kalın kök biyokütlesi belirlenmiştir. Kalın kökler alınırken çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 11. Kalın Kökler alınırken açılan toprak çukurlarından görüntüler

#### 3.2.4.2.2. İnce (2-5 mm) ve Kılcal Kök (<2 mm) Biyokütlesinin Hesaplanması

İnce(2-5mm) ve kılcal (<2mm) kök biyokütlesinin belirlenmesi amacıyla her bir deneme parselinden 8 adet kök örneği, 6,4 cm çapında ve 30 cm boyunda çelik boru kullanılarak rastgele olarak 2008, 2009 ve 2010 yıllarının sonbahar aylarında alınmıştır. (Toplam: 3 yıl x 8 adet kök örneği x 45=1080 adet). Araştırmalara göre 0-30 cm derinlik kademesi mevcut kök

kütlesinin % 70-85 lik bir kısmını temsil edebilmektedir (EİSSENSTAT ve Ark, 1997), TÜFEKÇİOĞLU ve Ark. 2002). Araziden laboratuara getirilen örnekler bir gün suda bekletildikten sonra leğenlerde yıkanıp 0,2 mm'lik elek üzerinden süzümüştür. Toprakta arındırılan kökler 0-2, 2-5 ve 5-20 mm çap sınıflarına göre ayrılarak 70 °C de 24 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulan örnekler 0,001 gr hassasiyetteki terazide tartılarak gerekli dönüşümler yapıldıktan sonra hektardaki ine ve kılcal kök biyokütlesi belirlenmiştir. İnce ve kılcal kökler alınırken ve laboratuarda topraktan ayklanırken çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 12. İnce ve kılcal kök biyokütlesinin belirlenmesi aşamaları

### 3.2.4.3. Karbon Analizi

Kurutulan kök, gövde, dal yaprak ve tüm ağaç örnekleri 0,1 mm'lik elekli bitki değirmeninde öğütülmüş ve üzerlerinde karbon analizi yapılmıştır. Karbonun belirlenmesinde Walkley-Black'in ıslak yakma yöntemi uygulanmıştır (GÜLÇUR, 1974a). Elde olunan karbon konsantrasyonları her bir deneme alanındaki kök, gövde, dal-yaprak, tüm ağaç ve diri örtü kütleleri ile çarpılarak hesaplanmış değişim oranları tespit edilmiştir. Toprak üstü biyoküttele karbon oranı %50, Toprak altı kök biyokütle oranlarında karbon oranı %31 olarak tespit edilmiştir. Hesaplanmış olan biyokütle miktarları ile oranlama yapılarak işlemlere göre deneme parsellerinin hektardaki karbon depolama miktarları belirlenmiştir.

### 3.2.4.4. Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Her bir deneme parselinde 2'şer adet olmak üzere proje alanında 2008, 2009 ve 2010 yıllarında toplam  $2 \times 45 \times 3 = 270$  adet toprak profili açılmıştır. Toprak örnekleri her bir toprak profilinde 0-15cm, 15-30cm, 30-60cm ve 60-120cm toprak derinlik kademelerinden 1 lt'lik silindirlerin çakılması suretiyle alınmıştır. Alınan topraklar naylon torbalara konularak işaretlenmiş ve analizler için laboratuara taşınmıştır. Açılan toprak çukurlarından bazılarının fotoğrafı aşağıda verilmiştir.



Şekil 13. Açılan toprak çukurlarının bir bölümü

Araştırma alanlarındaki örnek alanlardan alınan toprak örnekleri laboratuarda kağıt üzerine serilerek hava kurusu hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Hava kurusu hale gelen toprak

örnekleri, porselen havanda öğütülecek ve 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra naylon torbalara doldurularak analize hazır hale getirilmiştir. Arazide alınan, kurutulan ve analiz edilen toprak örneklerine ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 14. Toprak örneklerinin alınması, kurutulması ve analizi

Alınan toprak örnekleri üzerinde tekstür, organik madde, pH ve N, P, K, Ca, Mg bitki besin elementleri tayinleri yapılmıştır. Tekstür tayini 2 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinde Bouyoucos'un hidrometre yöntemi kullanılarak yapılmış ve kum, toz ve kil yüzdeleri bulunmuştur. (GÜLÇUR 1974a). Toprak türü ise Uluslararası tekstür üçgenine göre belirlenmiştir. Organik madde tayini, Walkley-Black'ın ıslak yakma yöntemine göre yapılmıştır. Organik karbondan gidilerek organik madde miktarı hesaplanmıştır (GÜLÇUR, 1974a), (PAGE, 1982). (KACAR, 1972).

Toprakların makro bitki besin elementlerinin tayini Eskişehir Toprak Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Eskişehir Toprak Laboratuvarında toprakların yararlanılabilir fosfor miktarı Bray ve Kurtz yöntemine göre Mildred Roy Spektrometrik 20 D Spektrofotometresi kullanılarak yapılmıştır. (KALRA ve Ark 1991). Bu yöntemin seçilmesindeki neden saha topraklarının asit karakterde olmasından kaynaklanmaktadır. Toprakların Kalsiyum, Magnezyum ve Potasyum miktarları amonyum asetat yöntemine göre AA-6601 SHIMADZU Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi kullanılarak belirlenmiştir (KACAR, 2010).

#### **3.2.4.5. Yapraktaki Makro Besin Elementlerinin Belirlenmesi**

Yaprak örnekleri 2008, 2009 ve 2010 yıllarının 1 Ağustos günü deneme parsellerindeki seçilmiş olan 3 adet hakim ağacın farklı yönlerdeki tepe sürgünlerinden farklı boyutlardaki yapraklar toplanarak alınmıştır.

Yaprak örnekleri kurutma dolabında 65 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa ulaşmaya kadar (ortalama 48 saat) bekletilerek kurutulmuştur. Yaprak örnekleri bitki öğütme değirmeninde öğütülerek 1mm elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (KACAR ve Ark, 2010). Analize hazır hale getirilen yaprak örnekleri Eskişehir Toprak Laboratuvarına gönderilmiş ve makro besin elementlerinin analizi Perkin-Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrometresi cihazında yapılmıştır (KACAR ve Ark., 2010).





Şekil 15. Yaprak örneklerinin alınması

#### 3.2.4.6. İstatistikî Yöntem

Örnek alanlara yapılan silvikültürel müdahalelerin (kontrol, mutedil ve şiddetli aralama) ve aynı alanlara uygulanan bakım işlemlerinin (kontrol, kireçleme ve 3 değişik düzeyde azotla gübreleme) çeşitli meşcere büyüme elemanları üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek için çok değişkenli varyans analizi yapılmıştır. Bu analiz için SPSS paket programı kullanılmıştır.

#### 3.2.5. Deneme Parsellerinde Yapılan İşlemler

Tesis edilmiş olan 45 adet deneme parselinde yapılan işlemler aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

## 1 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme)

1 numaralı deneme parselinde 108 adet 7967,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,348 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 80 adet 6394 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,584 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Alana ait proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 16. 1 numaralı deneme parselinden görüntüler

1 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Kuruluş aşamasında 1 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	107,2	0,104	10	80,2	0,090	2	27	0,014	83	75	87
5-10	48	2470,8	0,814	6	224	0,074	42	2246,8	0,740	13	9	9
10-15	42	4196,4	1,697	10	857,4	0,347	32	3339	1,350	24	20	20
15-20	6	1193,4	0,733	2	412	0,253	4	781,4	0,480	33	35	35
Toplam	108	7967,8	3,348	28	1573,6	0,764	80	6394,2	2,584	26	20	23

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Alana ait proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan fotoğraflar aşağıda verilmiştir.

## 2 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

2 Numaralı deneme parselinde 98 adet 8011,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,610 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 60 adet 4807,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 1,928 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 17. 2 numaralı deneme parselinden görüntüler

2 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Kuruluş aşamasında 2 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	152,6	0,128	14	152,6	0,128	0	0	0,000	100	100	100
5-10	44	2319	0,763	8	386,2	0,127	36	1932,8	0,636	18	17	17
10-15	32	3930,6	1,767	8	1056	0,475	24	2874,6	1,292	25	27	27
15-20	8	1609,4	0,952	8	1609,4	0,952	0	0	0,000	100	100	100
Toplam	98	8011,6	3,610	38	3204,2	1,682	60	4807,4	1,928	39	40	47

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 3 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

3 numaralı deneme parselinde 96 adet 8189,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,674 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 68 adet 6527,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,978 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 18. 3 numaralı deneme parselinden görüntüler

3 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Kuruluş aşamasında 3 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	4	53,4	0,026	4	53,4	0,026	0	0	0,000	100	100	100
5-10	44	2065,2	0,684	12	380,2	0,126	32	1685	0,558	27	18	18
10-15	40	4493,2	1,990	12	1228,6	0,544	28	3264,6	1,446	30	27	27
15-20	8	1578	0,974	0	0	0,000	8	1578	0,974	0	0	0
Toplam	96	8189,8	3,674	28	1662,2	0,696	68	6527,6	2,978	29	20	19

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

#### 4 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme)

4 numaralı deneme parselinde 96 adet 8116,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,591 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4942,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,032 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 19. 4 numaralı deneme parselinden görüntüler

4 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 7)

Tablo 7. Kuruluş aşamasında 4 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	169,4	0,096	12	169,4	0,096	0	0	0,000	100	100	100
5-10	36	2913,2	1,427	24	2129,4	1,043	12	783,8	0,384	67	73	73
10-15	46	4632,8	1,836	6	474	0,188	40	4158,8	1,648	13	10	10
15-20	2	401,4	0,232	2	401,4	0,232	0	0	0,000	100	100	100
Toplam	96	8116,8	3,591	44	3174,2	1,559	52	4942,6	2,032	46	39	43

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 5 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

5 numaralı deneme parselinde 96 adet 8047,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,836 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 50 adet 4859,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,364 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 20. 5 numaralı deneme parselinden görüntüler

5 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 8.)

Tablo 8. Kuruluş aşamasında 5 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	197,2	0,104	12	197,2	0,104	0	0	0,000	100	100	100
5-10	42	2184,6	0,762	18	1054,8	0,368	24	1129,8	0,394	43	48	48
10-15	30	3174,4	1,359	12	1152,2	0,493	18	2022,2	0,866	40	36	36
15-20	12	2491,4	1,611	4	784	0,507	8	1707,4	1,104	33	31	31
Toplam	96	8047,6	3,836	46	3188,2	1,472	50	4859,4	2,364	48	40	38

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 6 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

6 numaralı deneme parselinde 98 adet 8133,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,608 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 46 adet 4796,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,238 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 21. 6 numaralı deneme parselinden görüntüler

6 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranlarını aşağıda verilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Kuruluş aşamasında 6 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	193,4	0,146	14	193,4	0,146	0	0	0,000	100	100	100
5-10	44	2597,2	0,863	26	1657,8	0,551	18	939,4	0,312	59	64	64
10-15	34	4189	1,897	12	1486	0,673	22	2703	1,224	35	35	35
15-20	6	1153,8	0,702	0	0	0,000	6	1153,8	0,702	0	0	0
Toplam	98	8133,4	3,608	52	3337,2	1,370	46	4796,2	2,238	53	41	38

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır

## 7 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme)

Proje başlangıcında 7 numaralı deneme parselinde 100 adet 8165,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,482 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 7 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 22. 7 numaralı deneme parselinden görüntüler

7 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Kuruluş aşamasında 7 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	2	29	0,016	0	0	0,000	2	29	0,016	0	0	0
5-10	54	2762	0,918	0	0	0,000	54	2762	0,918	0	0	0
10-15	36	3719	1,492	0	0	0,000	36	3719	1,492	0	0	0
15-20	8	1655,6	1,056	0	0	0,000	8	1655,6	1,056	0	0	0
Toplam	100	8165,6	3,482	0	0	0,000	100	8165,6	3,482	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.



## 8 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 200kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 8 numaralı deneme parselinde 98 adet 8015,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,734 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 8 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 23. 8 numaralı deneme parselinden görüntüler

Deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir

Tablo 11. Kuruluş aşamasında 8 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	125,4	0,066	0	0	0,000	8	125,4	0,066	0	0	0
5-10	50	2153,8	0,768	0	0	0,000	50	2153,8	0,768	0	0	0
10-15	34	4116,8	1,880	0	0	0,000	34	4116,8	1,880	0	0	0
15-20	6	1619,2	1,020	0	0	0,000	6	1619,2	1,020	0	0	0
Toplam	98	8015,2	3,734	0	0	0,000	98	8015,2	3,734	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 9 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol)

Proje başlangıcında 9 numaralı deneme parselinde 94 adet 7880,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,468 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 9 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. . Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 24. 9 numaralı deneme parselinden görüntüler

9 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Kuruluş aşamasında 9 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	123,6	0,066	0	0	0,000	8	123,6	0,066	0	0	0
5-10	42	2084,4	0,702	0	0	0,000	42	2084,4	0,702	0	0	0
10-15	40	4942,4	2,268	0	0	0,000	40	4942,4	2,268	0	0	0
15-20	4	730,4	0,432	0	0	0,000	4	730,4	0,432	0	0	0
Toplam	94	7880,8	3,468	0	0	0,000	94	7880,8	3,468	0	0	0

9 numaralı kontrol alanında kireçleme ve azot gübrelemesi işlemleri yapılmamıştır. Kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlarında kontrol alanı olarak tesis edilmiştir

### 10 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

10 numaralı deneme parselinde 104 adet 7844,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,561 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 84 adet 6413,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,886 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 25. 10 numaralı deneme parselinden görüntüler

10 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 13) .

Tablo 13. Kuruluş aşamasında 10 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	134,6	0,076	4	61	0,034	6	73,6	0,042	40	45	45
5-10	52	2401,4	0,830	4	161	0,056	48	2240,4	0,774	8	7	7
10-15	34	3949,2	1,820	10	1024	0,472	24	2925,2	1,348	29	26	26
15-20	8	1358,8	0,836	2	185	0,114	6	1173,8	0,722	25	14	14
Toplam	104	7844	3,561	20	1431	0,675	84	6413	2,886	19	18	19

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 11 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

11 numaralı deneme parselinde 100 adet 8117,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,656 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 76 adet 6402,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,714 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 26. 11 numaralı deneme parselinden görüntüler

11 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Kuruluş aşamasında 11 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	124,8	0,066	8	124,8	0,066	0	0	0,000	100	100	100
5-10	48	2188	0,733	8	183,4	0,061	40	2004,6	0,672	17	8	8
10-15	34	3832,2	1,671	2	189,8	0,083	32	3642,4	1,588	6	5	5
15-20	10	1972,4	1,186	6	1217,2	0,732	4	755,2	0,454	60	62	62
Toplam	100	8117,4	3,656	24	1715,2	0,942	76	6402,2	2,714	24	21	26

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 12 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama)

12 numaralı deneme parselinde 98 adet 8031,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,627m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4897,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,230 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 27. 12 numaralı deneme parselinden görüntüler

12 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Kuruluş aşamasında 12 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	139,4	0,124	12	139,4	0,124	0	0	0,000	100	100	100
5-10	48	2636,8	0,855	18	952	0,309	30	1684,8	0,546	38	36	36
10-15	32	4084	1,928	16	2042	0,964	16	2042	0,964	50	50	50
15-20	6	1170,8	0,720	0	0	0,000	6	1170,8	0,720	0	0	0
Toplam	98	8031,0	3,627	46	3133,4	1,397	52	4897,6	2,230	47	39	39

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır.

### 13 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 13 numaralı deneme parselinde 98 adet 8146,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,838 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 13 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 28. 13 numaralı deneme parselinden görüntüler

13 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Kuruluş aşamasında 13 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	141,8	0,082	0	0	0,000	12	141,8	0,082	0	0	0
5-10	46	2291,8	0,768	0	0	0,000	46	2291,8	0,768	0	0	0
10-15	34	4330	2,054	0	0	0,000	34	4330	2,054	0	0	0
15-20	6	1382,8	0,934	0	0	0,000	6	1382,8	0,934	0	0	0
Toplam	98	8146,4	3,838	0	0	0,000	98	8146,4	3,838	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

#### 14 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama)

14 numaralı deneme parselinde 98 adet 7982,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,644m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 78 adet 6450,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,942 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 29. 14 numaralı deneme parselinden görüntüler

14 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Kuruluş aşamasında 14 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	135,4	0,096	6	74,2	0,064	4	61,2	0,032	60	55	67
5-10	46	2079,2	0,731	6	270,8	0,095	40	1808,4	0,636	13	13	13
10-15	36	4609,6	2,109	8	1187,2	0,543	28	3422,4	1,566	22	26	26
15-20	6	1158,2	0,708	0	0	0,000	6	1158,2	0,708	0	0	0
Toplam	98	7982,2	3,644	20	1532,2	0,702	78	6450,2	2,942	20	19	19

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır

### 15 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 15 numaralı deneme parselinde 96 adet 8137,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,916 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 15 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 30. 15 numaralı deneme parselinden görüntüler

15 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 18).

Tablo 18. Kuruluş aşamasında 15 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	16	248,6	0,132	0	0	0,000	16	248,6	0,132	0	0	0
5-10	44	2383,6	0,778	0	0	0,000	44	2383,6	0,778	0	0	0
10-15	24	3001	1,400	0	0	0,000	24	3001	1,400	0	0	0
15-20	12	2504	1,606	0	0	0,000	12	2504	1,606	0	0	0
Toplam	96	8137,2	3,916	0	0	0,000	96	8137,2	3,916	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.



### 16 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme)

16 numaralı deneme parselinde 96 adet 7871,5 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,321 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4864,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 1,944 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. . Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 31. 16 numaralı deneme parselinden görüntüler

16 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 19).

Tablo 19. Kuruluş aşamasında 16 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	6	76,2	0,052	6	76,2	0,052	0	0	0,000	100	100	100
5-10	40	2040,6	0,629	20	775,2	0,239	20	1265,4	0,390	50	38	38
10-15	40	4249,4	1,763	10	1010,6	0,419	30	3238,7	1,344	25	24	24
15-20	10	1505,4	0,877	8	1145	0,667	2	360,4	0,210	80	76	76
Toplam	96	7871,6	3,321	44	3007,0	1,377	52	4864,5	1,944	46	38	41

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.

### 17 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme)

Proje başlangıcında 17 numaralı deneme parselinde 98 adet 8167,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,600 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 17 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 32. 17 numaralı deneme parselinden görüntüler

17 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Kuruluş aşamasında 17 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	4	59,6	0,032	0	0	0,000	4	59,6	0,032	0	0	0
5-10	46	2107	0,738	0	0	0,000	46	2107	0,738	0	0	0
10-15	42	4796	2,078	0	0	0,000	42	4796	2,078	0	0	0
15-20	6	1204,6	0,752	0	0	0,000	6	1204,6	0,752	0	0	0
Toplam	98	8167,2	3,600	0	0	0,000	98	8167,2	3,600	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 18 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

18 Numaralı deneme parselinde 96 adet 8152,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,718 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 58 adet 4775,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,156 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 33. 18 numaralı deneme parselinden görüntüler

18 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Kuruluş aşamasında 18 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	4	60,8	0,034	2	26,2	0,016	2	34,6	0,018	50	43	47
5-10	46	2246	0,899	22	1446,4	0,579	24	799,6	0,320	48	64	64
10-15	40	4728,2	2,105	10	1171	0,521	30	3557,2	1,584	25	25	25
15-20	6	1117	0,680	4	732,6	0,446	2	384,4	0,234	67	66	66
Toplam	96	8152	3,718	38	3376,2	1,562	58	4775,8	2,156	40	41	42

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2009 ve 2010 yıllarında 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 19 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

19 Numaralı deneme parselinde 94 adet 7413,2cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,274 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4803,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,086 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 34. 19 numaralı deneme parselinden görüntüler

19 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 22).

Tablo 22. Kuruluş aşamasında 19 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	144,8	0,072	10	144,8	0,072	0	0	0,000	100	100	100
5-10	42	2211,6	0,745	20	1095,4	0,369	22	1116,2	0,376	48	50	50
10-15	32	3374,6	1,443	6	446,4	0,191	26	2928,2	1,252	19	13	13
15-20	10	1682,2	1,015	6	922,8	0,557	4	759,4	0,458	60	55	55
Toplam	94	7413,2	3,274	42	2609,4	1,188	52	4803,8	2,086	45	35	36

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2009 ve 2010 yıllarında 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 20 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 20 numaralı deneme parselinde 96 adet 8150,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,948 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 20 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 35. 20 numaralı deneme parselinden görüntüler

20 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 23).

Tablo 23. Kuruluş aşamasında 20 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	109,6	0,060	0	0	0,000	8	109,6	0,060	0	0	0
5-10	54	2520,8	0,874	0	0	0,000	54	2520,8	0,874	0	0	0
10-15	24	3008,6	1,400	0	0	0,000	24	3008,6	1,400	0	0	0
15-20	12	2511,6	1,614	0	0	0,000	12	2511,6	1,614	0	0	0
Toplam	96	8150,6	3,948	0	0	0,000	96	8150,6	3,948	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 21 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

21 numaralı deneme parselinde 98 adet 8025,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,342 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 76adet 6409,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,542 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 36. 21 numaralı deneme parselinden görüntüler

21 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 24).

Tablo 24. Kuruluş aşamasında 21 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	96,4	0,054	8	96,4	0,054	0	0	0,000	100	100	100
5-10	48	2753,2	0,872	6	283,4	0,090	42	2469,8	0,782	13	10	10
10-15	36	4130,6	1,758	4	597,8	0,254	32	3532,8	1,504	11	14	14
15-20	6	1045,4	0,658	4	638,4	0,402	2	407	0,256	67	61	61
Toplam	98	8025,6	3,342	22	1616	0,800	76	6409,6	2,542	22	20	24

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır

## 22 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

22 numaralı deneme parselinde 106 adet 7998,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,629 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4784,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,174 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 37. 22 numaralı deneme parselinden görüntüler

22 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 25).

Tablo 25. Kuruluş aşamasında 22 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	18	216,8	0,172	18	216,8	0,172	0	0	0,000	100	100	100
5-10	40	2313,6	0,772	12	874,2	0,292	28	1439,4	0,480	30	38	38
10-15	44	4656,6	2,176	24	2122,8	0,992	20	2533,8	1,184	55	46	46
15-20	4	811,6	0,510	0	0	0,000	4	811,6	0,510	0	0	0
Toplam	106	7998,6	3,629	54	3213,8	1,455	52	4784,8	2,174	51	40	40

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireçlemeden sonra 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 23 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol)

Proje başlangıcında 23 numaralı deneme parselinde 110 adet 8068,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,212 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 23 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. . Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 38. 23 numaralı deneme parselinden görüntüler

23 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 26).

Tablo 26. Kuruluş aşamasında 23 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	106	0,062	0	0	0,000	10	106	0,062	0	0	0
5-10	52	2666	0,888	0	0	0,000	52	2666	0,888	0	0	0
10-15	46	4866,6	1,984	0	0	0,000	46	4866,6	1,984	0	0	0
15-20	2	430	0,278	0	0	0,000	2	430	0,278	0	0	0
Toplam	110	8068,6	3,212	0	0	0,000	110	8068,6	3,212	0	0	0

23 numaralı kontrol alanında kireçleme ve azot gübrelemesi işlemleri yapılmamıştır. Kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlarında kontrol alanı olarak tesis edilmiştir



## 24 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 24 numaralı deneme parselinde 96 adet 7986,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,682 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 24 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 39. 24 numaralı deneme parselinden görüntüler

24 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Kuruluş aşamasında 24 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	161,2	0,086	0	0	0,000	10	161,2	0,086	0	0	0
5-10	36	1393,6	0,514	0	0	0,000	36	1393,6	0,514	0	0	0
10-15	44	5299,2	2,400	0	0	0,000	44	5299,2	2,400	0	0	0
15-20	6	1132,4	0,682	0	0	0,000	6	1132,4	0,682	0	0	0
Toplam	96	7986,4	3,682	0	0	0,000	96	7986,4	3,682	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 25 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 50kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 25 numaralı deneme parselinde 108 adet 8030,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,508 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 25 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 40. 25 numaralı deneme parselinden görüntüler

25 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 28).

Tablo 28. Kuruluş aşamasında 25 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	88,8	0,052	0	0	0,000	8	88,8	0,052	0	0	0
5-10	58	2741,6	0,946	0	0	0,000	58	2741,6	0,946	0	0	0
10-15	36	3771	1,522	0	0	0,000	36	3771	1,522	0	0	0
15-20	6	1429	0,988	0	0	0,000	6	1429	0,988	0	0	0
Toplam	108	8030,4	3,508	0	0	0,000	108	8030,4	3,508	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 26 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

26 numaralı deneme parselinde 102 adet 7961,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,776 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 82 adet 6513,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,030 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 41. 26 numaralı deneme parselinden görüntüler

26 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 29).

Tablo 29. Kuruluş aşamasında 26 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	151,2	0,156	6	57	0,102	8	94,2	0,054	43	38	65
5-10	52	2511,4	0,866	6	290,2	0,100	46	2221,2	0,766	12	12	12
10-15	30	4134,6	2,042	8	1101	0,544	22	3033,6	1,498	27	27	27
15-20	6	1164	0,712	0	0	0,000	6	1164	0,712	0	0	0
Toplam	102	7961,2	3,776	20	1448,2	0,746	82	6513	3,030	20	18	20

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 27 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama)

27 numaralı deneme parselinde 98 adet 8029,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,717 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 78 adet 6405,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,940 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 42. 27 numaralı deneme parselinden görüntüler

27 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 30).

Tablo 30. Kuruluş aşamasında 27 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	6	85,4	0,054	2	10,6	0,018	4	74,8	0,036	33	12	33
5-10	42	1685	0,620	8	321,4	0,118	34	1363,6	0,502	19	19	19
10-15	42	5171,2	2,372	8	986,2	0,452	34	4185	1,920	19	19	19
15-20	8	1087,4	0,670	2	305,2	0,188	6	782,2	0,482	25	28	28
Toplam	98	8029	3,717	20	1623,4	0,777	78	6405,6	2,940	20	20	21

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır.

## 28 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

28 numaralı deneme parselinde 104 adet 7958,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,535 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 80 adet 6494,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,872 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 43. 28 numaralı deneme parselinden görüntüler

28 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 31).

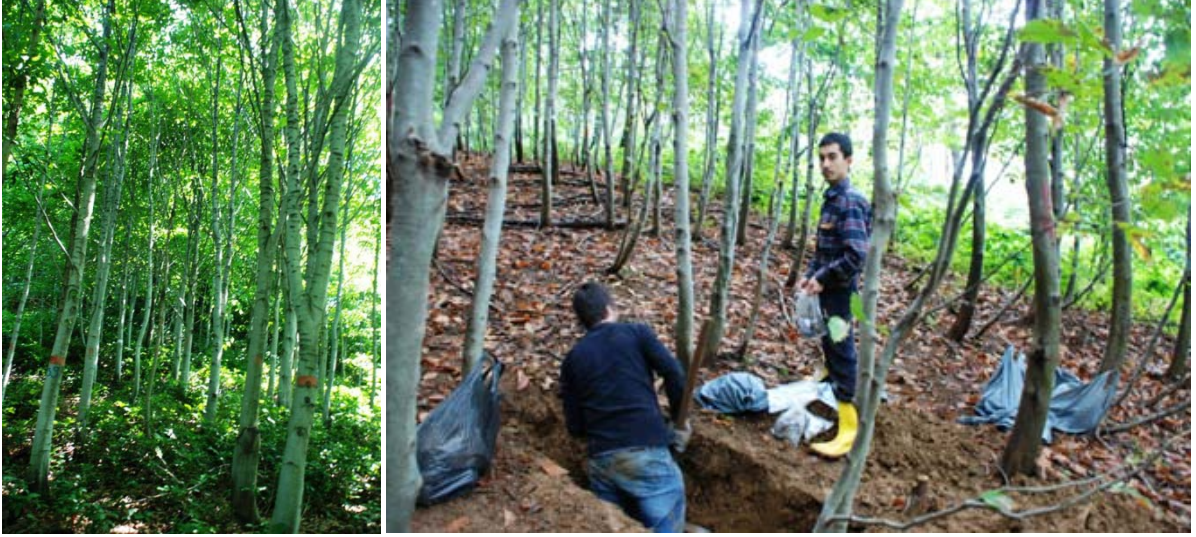
Tablo 31. Kuruluş aşamasında 28 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	16	175	0,154	4	39,2	0,076	12	135,8	0,078	25	22	49
5-10	40	2013,8	0,695	6	420,4	0,145	34	1593,4	0,550	15	21	21
10-15	38	3777,8	1,662	14	1004	0,442	24	2773,8	1,220	37	27	27
15-20	10	1991,8	1,024	0	0	0,000	10	1991,8	1,024	0	0	0
Toplam	104	7958,4	3,535	24	1463,6	0,663	80	6494,8	2,872	23	18	19

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

## 29 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme)

29 numaralı deneme parselinde 100 adet 7883,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,582 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 78 adet 6587,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,932 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 44. 29 numaralı deneme parselinden görüntüler

29 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 32).

Tablo 32. Kuruluş aşamasında 29 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	195	0,064	8	106,2	0,016	6	88,8	0,048	57	54	25
5-10	36	1472,6	0,533	8	295,8	0,107	28	1176,8	0,426	22	20	20
10-15	42	4684,2	2,020	2	181,4	0,078	40	4502,8	1,942	5	4	4
15-20	8	1531,4	0,965	4	712,2	0,449	4	819,2	0,516	50	47	47
Toplam	100	7883,2	3,582	22	1295,6	0,650	78	6587,6	2,932	22	16	18

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 30 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama)

30 numaralı deneme parselinde 102 adet 7916,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,481 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 56 adet 4839,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 1,848 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 45. 30 numaralı deneme parselinden görüntüler

30 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 33).

Tablo 33. Kuruluş aşamasında 30 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	16	168,8	0,172	16	168,8	0,172	0	0	0,000	100	100	100
5-10	42	2464	0,784	18	1055,2	0,336	24	1408,8	0,448	43	43	43
10-15	38	4072	1,662	6	641,4	0,262	32	3430,6	1,400	16	16	16
15-20	6	1211,6	0,864	6	1211,6	0,864	0	0	0,000	100	100	100
Toplam	102	7916,4	3,481	46	3077	1,633	56	4839,4	1,848	45	39	47

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır.

### 31 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

31 numaralı deneme parselinde 102 adet 8113,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,645 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 80 adet 6384,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,866 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 46. 31 numaralı deneme parselinden görüntüler

31 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 34).

Tablo 34. Kuruluş aşamasında 31 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	139,4	0,108	4	27,8	0,048	8	111,6	0,060	33	20	44
5-10	44	2095,8	0,720	6	284,6	0,098	38	1811,2	0,622	14	14	14
10-15	40	4722,8	2,114	12	1416	0,634	28	3306,8	1,480	30	30	30
15-20	6	1155	0,704	0	0	0,000	6	1155	0,704	0	0	0
Toplam	102	8113	3,645	22	1728,4	0,779	80	6384,6	2,866	22	21	21

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.



### 32 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme)

Proje başlangıcında 32 numaralı deneme parselinde 96 adet 8177,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,724 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 32 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. . Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 47. 32 numaralı deneme parselinden görüntüler

32 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 35).

Tablo 35. Kuruluş aşamasında 32 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	169,4	0,092	0	0	0,000	12	169,4	0,092	0	0	0
5-10	40	2137,4	0,704	0	0	0,000	40	2137,4	0,704	0	0	0
10-15	36	4188,4	1,848	0	0	0,000	36	4188,4	1,848	0	0	0
15-20	8	1682,2	1,080	0	0	0,000	8	1682,2	1,080	0	0	0
Toplam	96	8177,4	3,724	0	0	0,000	96	8177,4	3,724	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 33 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

33 numaralı deneme parselinde 102 adet 8106,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,646 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 52 adet 4842,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,272 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 48. 33 numaralı deneme parselinden görüntüler

33 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 36).

Tablo 36. Kuruluş aşamasında 33 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	4	50,4	0,032	4	50,4	0,032	0	0	0,000	100	100	100
5-10	54	2615,2	0,910	30	1500	0,522	24	1115,2	0,388	56	57	57
10-15	36	3694	1,540	14	1290,2	0,538	22	2403,8	1,002	39	35	35
15-20	8	1746,8	1,164	2	423,4	0,282	6	1323,4	0,882	25	24	24
Toplam	102	8106,4	3,646	50	3264	1,374	52	4842,4	2,272	49	40	38

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 34 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 34 numaralı deneme parselinde 100 adet 8119,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,844 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 34 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 49. 34 numaralı deneme parselinden görüntüler

34 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 37).

Tablo 37. Kuruluş aşamasında 34 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	20	240,4	0,138	0	0	0,000	20	240,4	0,138	0	0	0
5-10	34	1590,8	0,546	0	0	0,000	34	1590,8	0,546	0	0	0
10-15	34	3934	1,708	0	0	0,000	34	3934	1,708	0	0	0
15-20	12	2354,6	1,452	0	0	0,000	12	2354,6	1,452	0	0	0
Toplam	100	8119,8	3,844	0	0	0,000	100	8119,8	3,844	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 7,68 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 35 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

35 numaralı deneme parselinde 102 adet 7951,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,226 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 56 adet 4771,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 1,834 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 50. 35 numaralı deneme parselinden görüntüler

35 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 38).

Tablo 38. Kuruluş aşamasında 35 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	157,4	0,122	14	157,4	0,122	0	0	0,000	100	100	100
5-10	42	2691,2	0,856	18	1170	0,372	24	1521,2	0,484	43	43	43
10-15	40	3853,4	1,522	10	961,6	0,380	30	2891,8	1,142	25	25	25
15-20	6	1249	0,726	4	891	0,518	2	358	0,208	67	71	71
Toplam	102	7951	3,226	46	3180	1,392	56	4771	1,834	45	40	43

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 36 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol)

Proje başlangıcında 36 numaralı deneme parselinde 108 adet 8068,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,622 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 51. 36 numaralı deneme parselinden görüntüler

36 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. 36 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 39).

Tablo 39. Kuruluş aşamasında 36 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	122,2	0,066	0	0	0,000	10	106	0,066	0	0	0
5-10	64	2992,6	1,032	0	0	0,000	52	2666	1,032	0	0	0
10-15	28	3041,8	1,278	0	0	0,000	46	4866,6	1,278	0	0	0
15-20	8	1843,6	1,246	0	0	0,000	2	430	1,246	0	0	0
Toplam	108	8068,6	3,622	0	0	0,000	110	8068,6	3,622	0	0	0

36 numaralı kontrol alanında kireçleme ve azot gübrelemesi işlemleri yapılmamıştır. Kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlarında kontrol alanı olarak tesis edilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.

### 37 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

37 numaralı deneme parselinde 102 adet 7874,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,484 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 76 adet 6445,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,864 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 52. 37 numaralı deneme parselinden görüntüler

37 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 40).

Tablo 40. Kuruluş aşamasında 37 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	175,2	0,108	12	148,6	0,096	2	26,6	0,012	86	85	89
5-10	44	2270,6	0,763	4	263,6	0,089	40	2007	0,674	9	12	12
10-15	38	4053,4	1,688	10	1017,4	0,424	28	3036	1,264	26	25	25
15-20	6	1375,4	0,926	0	0	0,000	6	1375,4	0,926	0	0	0
Toplam	102	7874,6	3,484	26	1429,6	0,608	76	6445	2,864	25	18	17

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 38 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme)

38 numaralı deneme parselinde 96 adet 7958,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,455 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 54 adet 4850,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,080 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 53. 38 numaralı deneme parselinden görüntüler

38 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 41).

Tablo 41. Kuruluş aşamasında 38 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	157,4	0,128	12	157,4	0,128	0	0	0,000	100	100	100
5-10	36	1975,6	0,651	12	707,8	0,233	24	1267,8	0,418	33	36	36
10-15	38	3931,8	1,479	14	1577	0,593	24	2354,8	0,886	37	40	40
15-20	10	1893,6	1,197	4	665,6	0,421	6	1228	0,776	40	35	35
Toplam	96	7958,4	3,455	42	3107,8	1,375	54	4850,6	2,080	44	39	40

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 39 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

39 numaralı deneme parselinde 106 adet 8130,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,574 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 84 adet 6401,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,676 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 54. 39 numaralı deneme parselinden görüntüler

39 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 42).

Tablo 42. Kuruluş aşamasında 39 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	8	101,2	0,074	8	101,2	0,074	0	0	0,000	100	100	100
5-10	64	3337,2	1,109	4	188,2	0,063	60	3149	1,046	6	6	6
10-15	24	2782,4	1,226	6	689,2	0,304	18	2093,2	0,922	25	25	25
15-20	10	1909,6	1,166	4	750	0,458	6	1159,6	0,708	40	39	39
Toplam	106	8130,4	3,574	22	1728,6	0,898	84	6401,8	2,676	21	21	25

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. Kireç atıldıktan sonra alana 2008 ve 2009 yıllarında 30,70 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır



#### 40 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama)

40 numaralı deneme parselinde 94 adet 7916,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,913 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 74 adet 6458,2 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,216 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 55. 40 numaralı deneme parselinden görüntüler

40 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 43).

Tablo 43. Kuruluş aşamasında 40 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	6	91,6	0,052	4	52,4	0,036	2	39,2	0,016	67	57	69
5-10	48	1811,6	0,677	8	302	0,113	40	1509,6	0,564	17	17	17
10-15	32	4422	2,194	8	1104,2	0,548	24	3317,8	1,646	25	25	25
15-20	8	1591,6	0,990	0	0	0,000	8	1591,6	0,990	0	0	0
Toplam	94	7916,8	3,913	20	1458,6	0,697	74	6458,2	3,216	21	18	18

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır.

#### 41 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

41 numaralı deneme parselinde 106 adet 8088,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,659 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 54 adet 4738,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,120 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 56. 41 numaralı deneme parselinden görüntüler

41 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 44).

Tablo 44. Kuruluş aşamasında 41 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	14	180,4	0,096	14	180,4	0,096	0	0	0,000	100	100	100
5-10	42	2291,6	0,794	14	963,6	0,334	28	1328	0,460	33	42	42
10-15	40	4130,6	1,873	18	1480,2	0,671	22	2650,4	1,202	45	36	36
15-20	10	1486,2	0,896	6	726,6	0,438	4	759,6	0,458	60	49	49
Toplam	106	8088,8	3,659	52	3350,8	1,539	54	4738	2,120	49	41	42

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

#### 42 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 42 numaralı deneme parselinde 96 adet 8036,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,888 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 42 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 57. 42 numaralı deneme parselinden görüntüler

42 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 45)

Tablo 45. Kuruluş aşamasında 42 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	169,0	0,092	0	0	0,000	12	169,06	0,092	0	0	0
5-10	42	1825,2	0,644	0	0	0,000	42	1825,2	0,644	0	0	0
10-15	34	4319,8	2,032	0	0	0,000	34	4319,8	2,032	0	0	0
15-20	8	1722,6	1,120	0	0	0,000	8	1722,6	1,120	0	0	0
Toplam	96	8036,6	3,888	0	0	0,000	96	8036,66	3,888	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 30,70 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

### 43 Numaralı Deneme Parseli (Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot)

Proje başlangıcında 43 numaralı deneme parselinde 94 adet 8118,8 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,630 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı ölçülmüştür. 43 numaralı alan kontrol alanı olarak bırakılmıştır. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 58. 43 numaralı deneme parselinden görüntüler

43 numaralı deneme alanının kuruluşundaki göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 46).

Tablo 46. Kuruluş aşamasında 43 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	4	59	0,032	0	0	0,000	4	59	0,032	0	0	0
5-10	46	2227,6	0,756	0	0	0,000	46	2227,6	0,756	0	0	0
10-15	38	4693,2	2,154	0	0	0,000	38	4693,2	2,154	0	0	0
15-20	6	1139	0,688	0	0	0,000	6	1139	0,688	0	0	0
Toplam	94	8118,8	3,630	0	0	0,000	94	8118,8	3,630	0	0	0

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında vejetasyon başlamadan önce kireçlemeden sonra alana 15,40 kg 26 azot gübresi (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) atılmıştır.

#### 44 Numaralı Deneme Parseli (Şiddetli Aralama)

44 numaralı deneme parselinde 98 adet 8019,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,612 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı şiddetli aralama yapılarak 50 adet 4899,0 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,256 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 59. 44 numaralı deneme parselinden görüntüler

44 numaralı deneme parselinde şiddetli aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 47).

Tablo 47. Kuruluş aşamasında 44 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	12	149	0,120	12	149	0,120	0	0	0,000	100	100	100
5-10	38	1774,6	0,615	18	840,2	0,291	20	934,4	0,324	47	47	47
10-15	42	4973,6	2,205	18	2131,4	0,945	24	2842,2	1,260	43	43	43
15-20	6	1122,4	0,672	0	0	0,000	6	1122,4	0,672	0	0	0
Toplam	98	8019,6	3,612	48	3120,6	1,356	50	4899	2,256	49	39	38

Alanda kireçleme ve azot gübreleme deneyleri yapılmamıştır

#### 45 Numaralı Deneme Parseli (Mutedil Aralama + Kireçleme)

45 numaralı deneme parselinde 92 adet 7950,6 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 3,652 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarı mutedil aralama yapılarak 72 adet 6504,4 cm<sup>2</sup> göğüs yüzeyi ve 2,874 m<sup>3</sup> ağaç varlığı miktarına indirilmiştir. Proje süresinin değişik aşamalarında çekilmiş olan alana ait fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Şekil 60. 45 numaralı deneme parselinden görüntüler

45 numaralı deneme parselinde mutedil aralama ile göğüs yüzeyi ve ağaç varlığı miktarlarındaki çap kademelerine göre olan değişim oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 48).

Tablo 48. Kuruluş aşamasında 45 numaralı deneme parselinde yapılan işlemler

Çap Kademesi (cm)	Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			Çıkarılan % si		
	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )	Adet	Göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	Ağaç varlığı (m <sup>3</sup> )
0-5	10	138,8	0,068	10	138,8	0,068	0	0	0,000	100	100	100
5-10	36	1782,6	0,606	0	0	0,000	36	1782,6	0,606	0	0	0
10-15	40	4956,8	2,315	6	649,6	0,303	34	4307,2	2,012	15	13	13
15-20	6	1072,4	0,662	4	657,8	0,406	2	414,6	0,256	67	61	61
Toplam	92	7950,6	3,652	20	1446,2	0,778	72	6504,4	2,874	22	18	21

2009 ve 2010 yılında vejetasyon dönemi başlamadan önce deneme parseline 100 kg + 100 kg olmak üzere 2 yılda toplam 200 kg tarım kireci (CaCO<sub>3</sub>) atılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Aralama müdahaleleri, kireçleme ve kireçleme+ azot gübreleme deneyleri sonucunda deneme parsellerinde bulunan ağaçların göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>), ağaç varlığı (m<sup>3</sup>), boy (m), biyokütle (ton) ve karbon (ton) miktarları, toprağın bazı özellikleri (toprak asitliği, organik maddesi, türü), toprakta bulunan makro besine elementleri ve ağaç yapraklarındaki makro besin elementlerindeki değişimi gösterir bulgular başlıklar altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

##### 4.1. Göğüs Yüzeyi (m<sup>2</sup>/ha)

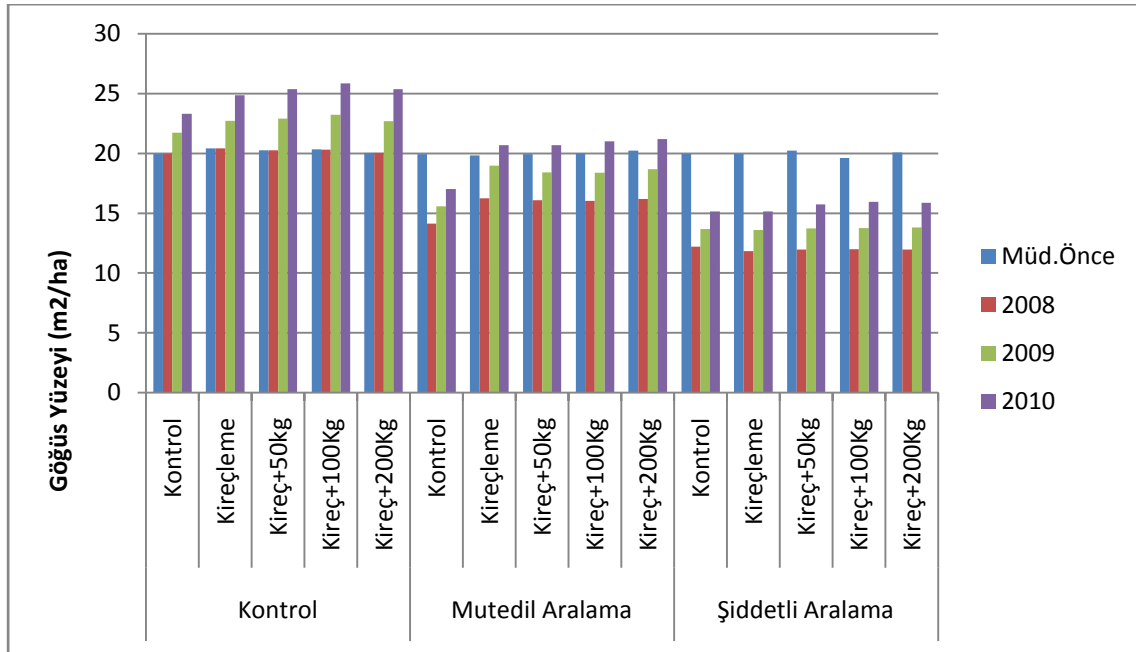
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda göğüs yüzeyi miktarlarında pozitif yönde artmalar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam göğüs yüzeyi ortalamaları üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Ancak göğüs yüzeyi miktarında en fazla yapılan artımlar sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol alanlarında görülmüştür. Göğüs yüzeyi miktarındaki müdahale sonrasında değişimi oranını gösterir veriler ise Tablo 49' da verilmiştir.

Tablo 49. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd.Önce (m <sup>2</sup> /ha)	2008 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	2009 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	2010 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	19,96	19,96	21,73	23,30	16,7
	Kireçleme	20,43	20,43	22,71	24,86	21,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	20,25	20,25	22,92	25,38	25,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	20,34	20,32	23,24	25,86	27,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,03	20,06	22,71	25,38	26,5
Mutedil Aralama	Kontrol	19,94	14,13	15,57	17,01	20,4
	Kireçleme	19,83	16,24	18,98	20,70	27,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	19,93	16,09	18,41	20,69	28,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	20,01	16,03	18,38	21,01	31,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,23	16,19	18,67	21,18	30,9
Şiddetli Aralama	Kontrol	19,97	12,20	13,67	15,15	24,2
	Kireçleme	19,96	11,82	13,59	15,15	28,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	20,23	11,97	13,74	15,73	31,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	19,62	12,00	13,75	15,96	33,0
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,07	11,96	13,82	15,87	32,7

Şiddetli aralamalarda ve mutedil aralama alanlarında görülen artımlar kalın çap kademelerinde birikmiştir. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre göğüs yüzeyi miktarlarında olumlu yönde önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sade kireçleme yapılan alanlara göre göğüs yüzeyi miktarında olumlu yönde artışlar sağlanmıştır.

İşlemlere göre göğüs yüzeyi miktarındaki en fazla artım % 33 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %32,7 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme +200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %31,4 ile şiddetli aralamada kireçleme +50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Mutedil aralamalarda kireçleme +100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile kireçleme +200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekmektedir. Göğüs yüzeyi miktarındaki en az artım %16,7 ile kontrol alanında kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir. İşlemlere göre göğüs yüzeyi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 61.'de verilmiştir.



Şekil 61. İşlemlere göre göğüs yüzeyi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan göğüs yüzeyi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Boy gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama



derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 50).

Tablo 50. Göğüs yüzeyi miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	3947,36	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	3947,36	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	422,932	3947,36	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	422,932	3947,36	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,208	14,75	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,041	36,85	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	17,387	78,24	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	17,029	164,61	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,171	4,805	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,100	8,585	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	6,276	13,94	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,815	43,61	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,872	1,536	24,000	90,000	0,077
	Wilks' Lambda	0,320	1,641	24,000	81,810	0,052
	Hotelling's Trace	1,573	1,747	24,000	80,000	0,034
	Roy's Largest Root	1,171	4,391	8,000	30,000	0,001

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda göğüs yüzeyi miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Göğüs yüzeyine ait deneme parsellerinde ölçülen toplam veriler Ek 1.'de, Göğüs yüzeyi miktarındaki çap kademelerine göre değişimi gösteren veriler Ek 2.' de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 12'de verilmiştir.

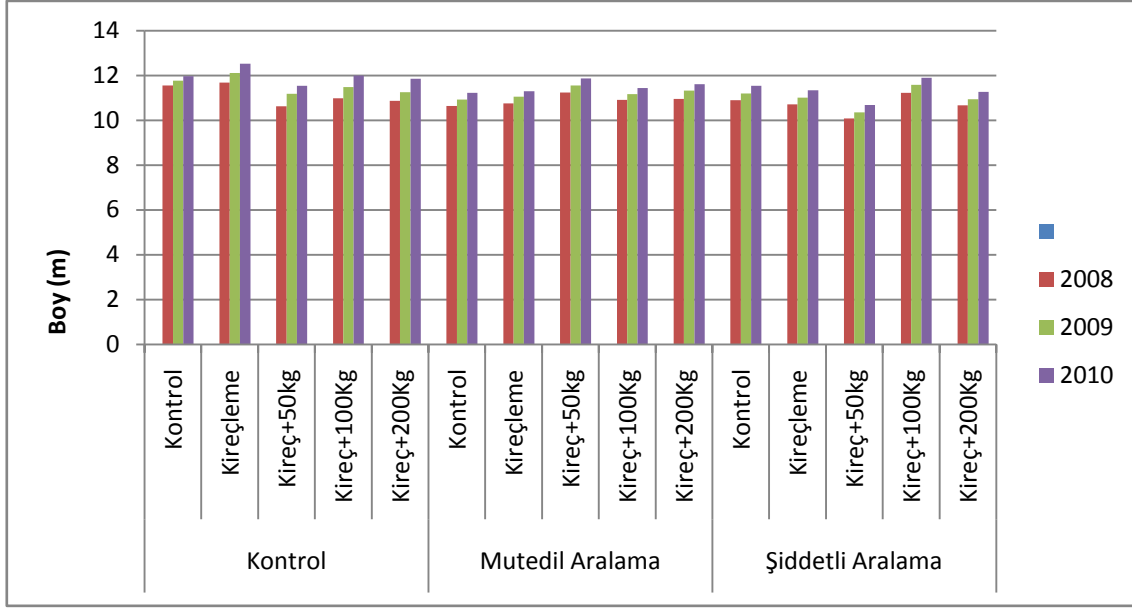
#### 4.2. Boy (m)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda boy büyümesi bakımından pozitif yönde artmalar görülmüştür. En fazla boy büyümesi sırasıyla kontrol, şiddetli müdahale ve mutedil müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kontrol alanlarında yapılan kireçleme ve azot gübreleme işlemleri aralama yapılan alanlara göre daha fazla boy artımı yaptırmıştır. Boy miktarındaki müdahaleler sonrasındaki değişim oranını gösterir veriler Tablo 51.'de verilmiştir.

Tablo 51. Boy (m) büyümesinin işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd.Önce (m <sup>2</sup> /ha)	2008 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	2009 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	2010 yılı (m <sup>2</sup> /ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		11,56	11,77	11,97	3,5
	Kireçleme		11,68	12,12	12,53	7,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		10,63	11,18	11,54	8,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		10,98	11,48	12,00	9,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,87	11,26	11,86	9,1
Mutedil Aralama	Kontrol		10,65	10,93	11,23	5,5
	Kireçleme		10,76	11,05	11,30	5,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		11,24	11,56	11,88	5,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		10,92	11,17	11,45	4,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,96	11,33	11,62	6,0
Şiddetli Aralama	Kontrol		10,89	11,20	11,54	5,9
	Kireçleme		10,71	11,02	11,34	5,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		10,09	10,35	10,68	5,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		11,23	11,59	11,91	6,0
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,67	10,94	11,27	5,6

İşlemlere göre boy büyümesinde en fazla artım % 9,3 ile kontrol olarak bırakılan kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, % 9,1 ile yine kontrol olarak bırakılan ve kireçleme +200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve % 8,5 oranında boy büyümesi ile kontrol olarak bırakılan ve kireçleme +50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Boy büyümesindeki en az artım % 3,5 ile kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir. İşlemlere göre boy büyümesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 62.'de verilmiştir. Deneme parsellerinde ölçülen ortalama boy büyümesi miktarlarına ait veriler Ek 1.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 13.'de verilmiştir.



Şekil 62. İşlemlere göre boy büyümesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan boy ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Boy gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 52).

Tablo 52. Boy büyümesi miktarları için istatistikî veriler

Etkiler	Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi	
Boy	Pillai's Trace	0,994	2410,921	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	2410,921	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	166,270	2410,921	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	166,270	2410,921	2,000	29,000	0,000
Boy * Aralama	Pillai's Trace	0,838	10,825	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,188	18,941	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,179	29,250	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,145	62,172	2,000	30,000	0,000
Boy * işlem	Pillai's Trace	0,806	5,063	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,293	6,155	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	2,082	7,286	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,905	14,286	4,000	30,000	0,000
Boy * Aralama * işlem	Pillai's Trace	1,195	5,562	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,118	6,941	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,843	8,474	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,213	15,798	8,000	30,000	0,000

### 4.3. Ağaç Varlığı (m<sup>3</sup>)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda ağaç varlığı miktarlarında pozitif yönde artımlar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Şiddetli aralamalarda ve mutedil aralama alanlarında görülen ağaç varlığı artımları kalın çap kademelerinde birikmiştir. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre ağaç varlığı miktarlarında olumlu yönde önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre ağaç varlığı miktarında olumlu yönde artışlar sağlanmıştır. Ağaç varlığı miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 53.'de verilmiştir.

Tablo 53. Ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

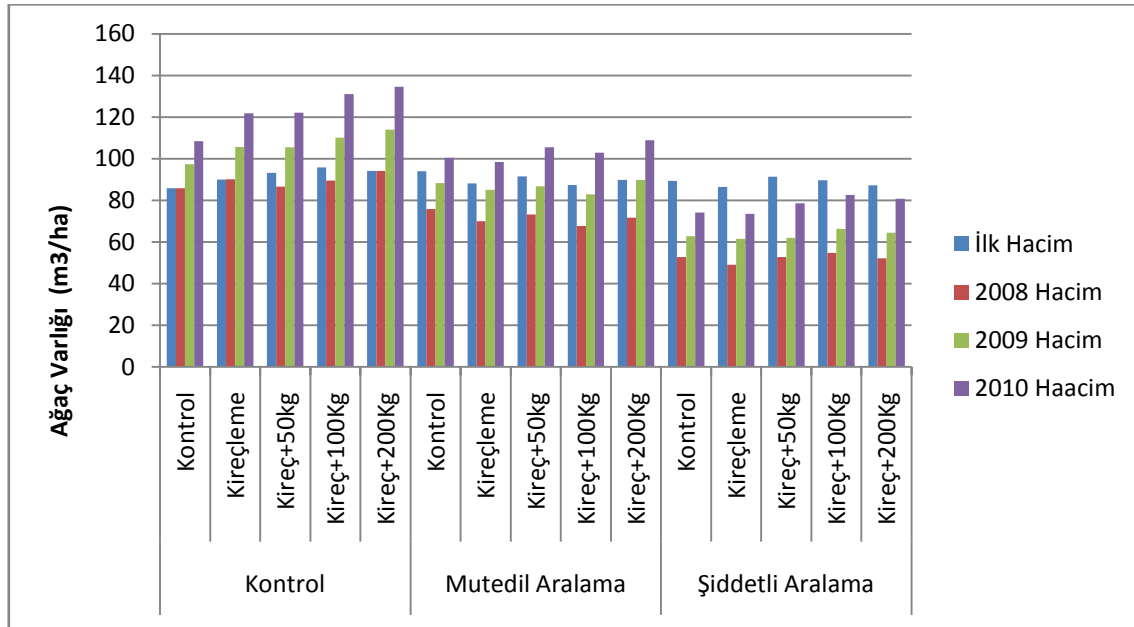
Aralama	İşlem	Müd. nce (m <sup>3</sup> /ha)	2008 yılı (m <sup>3</sup> /ha)	2009 yılı (m <sup>3</sup> /ha)	2010 yılı (m <sup>3</sup> /ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	85,850	85,892	97,398	108,528	26,4
	Kireçleme	90,050	90,088	105,618	121,787	35,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	93,250	86,679	105,481	122,214	41,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	95,783	89,568	110,156	131,021	46,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	94,200	94,210	113,962	134,615	42,9
Mutedil Aralama	Kontrol	93,948	75,840	88,237	100,524	32,5
	Kireçleme	88,175	70,030	85,038	98,385	40,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	91,521	73,212	86,814	105,603	44,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	87,349	67,698	82,874	102,980	52,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	89,857	71,662	89,772	108,856	51,9
Şiddetli Aralama	Kontrol	89,334	52,824	62,759	74,103	40,3
	Kireçleme	86,399	49,039	61,571	73,537	50,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	91,449	52,705	62,077	78,665	49,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	89,748	54,776	66,257	82,623	50,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	87,189	52,082	64,483	80,804	55,1

İşlemlere göre Ağaç varlığı miktarındaki en fazla artım %55,1 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme + 200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %50,8 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme +100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar

ve %52,1 ile mutedil aralamada kireçleme +100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Mutedil aralamalarda kireçleme +200/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile şiddetli aralamada kireçleme +50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da %50'nin üzerindedir. Ağaç varlığı miktarındaki en az artım beklendiği gibi %26,4 ile kontrol alanında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir.

Ağaç varlığı miktarlarına ait Deneme parsellerinde ölçülen toplam veriler Ek 1' de çap kademelerine göre ağaç varlığı miktarındaki değişimi gösteren veriler Ek 2'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 14'de verilmiştir.

İşlemlere göre ağaç varlığı miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 63.'de verilmiştir.



Şekil 63. İşlemlere göre ağaç varlığı miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan Ağaç varlığı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Ağaç varlığı miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 54).

Tablo 54. Ağaç varlığı miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,997	2916,470	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,003	2916,470	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	312,479	2916,470	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	312,479	2916,470	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,014	9,944	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,063	27,816	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	13,619	61,284	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	13,528	130,772	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,003	3,768	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,128	7,299	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	5,834	12,964	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,661	42,455	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,745	1,238	24,000	90,000	0,232
	Wilks' Lambda	0,364	1,423	24,000	81,810	0,123
	Hotelling's Trace	1,460	1,622	24,000	80,000	0,057
	Roy's Largest Root	1,236	4,636	8,000	30,000	0,001

#### 4.4. Biyokütle (ton/ha)

Aralama kesimleri, kireçleme ve azot gübreleme deneylerinin toplam biyokütle miktarlarına (ton/ha) etkileri değerlendirilecektir. Bu bağlamda ilk önce Toprak üstü biyokütle ardından da toprak altı biyokütle miktarlarındaki değişim oranları verilecektir. Toprak altı biyokütle ise kılcal kök ağırlığı, ince kök ağırlığı, kalın kök biyokütlesi ve toplam toprak altı biyokütle başlıkları adı altında incelenecektir. Bu bölümün sonunda toprak altı ve toprak üstü biyokütlerdeki değişimleri gösteren değerlendirmeler toplam biyokütle başlığı adı altında verilecektir.

##### 4.4.1. Toprak Üstü Biyokütle (ton/ha)

Toprak üstü biyokütle ot- çalı biyokütlesi, dal yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, toplam biyokütle ve toplam toprak üstü biyokütle başlıkları altında incelenecektir.

#### 4.4.1.1. Ot- Çalı Biyokütlesi (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda Ot-çalı biyokütlesi miktarlarında artımlar görülmüştür. Ot-çalı biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 55.'de verilmiştir.

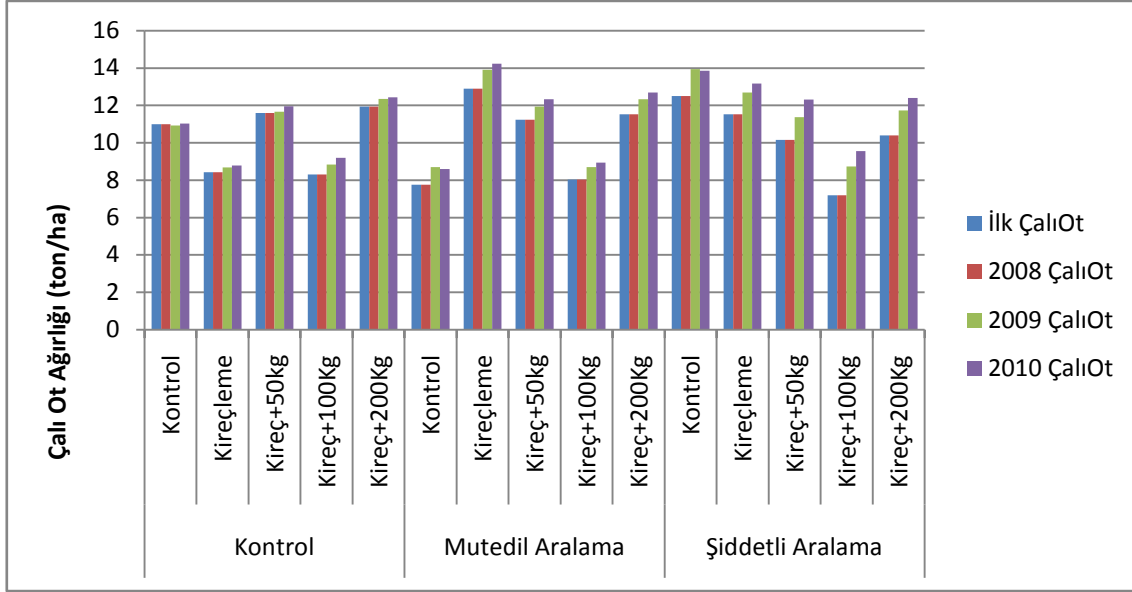
Tablo 55. Ot-çalı biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		11,000	10,933	11,033	0,3
	Kireçleme		8,433	8,683	8,783	4,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		11,600	11,667	11,950	3,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		8,300	8,833	9,200	10,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		11,933	12,350	12,433	4,2
Mutedil Aralama	Kontrol		7,767	8,700	8,600	10,7
	Kireçleme		12,900	13,917	14,233	10,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		11,233	11,933	12,333	9,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		8,033	8,700	8,950	11,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		11,533	12,333	12,700	10,1
Şiddetli Aralama	Kontrol		12,500	13,950	13,867	10,9
	Kireçleme		11,533	12,700	13,167	14,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		10,167	11,367	12,317	21,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		7,200	8,733	9,567	32,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,400	11,733	12,400	19,2

Aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda ot-çalı biyokütlesi miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Deneme parsellerinde belirlenen ot-çalı biyokütlesi miktarlarına ait ilk ölçüm değerleri Ek 3.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 15.'de verilmiştir.

İşlemlere göre ot-çalı biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 64.'de verilmiştir.



Şekil 64. İşlemlere göre ot-çalı biyokütlesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan Ot-çalı biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Ot-çalı biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 56).

Tablo 56. Ot-çalı biyokütlesi (ton/ha) miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,927	182,782	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,073	182,782	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	12,606	182,782	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	12,606	182,782	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,891	12,054	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,191	18,655	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,798	26,585	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,681	55,214	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,652	3,624	8,000	60,000	0,002
	Wilks' Lambda	0,405	4,137	8,000	58,000	0,001
	Hotelling's Trace	1,326	4,642	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,210	9,078	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,620	1,684	16,000	60,000	0,075
	Wilks' Lambda	0,470	1,663	16,000	58,000	0,081
	Hotelling's Trace	0,936	1,639	16,000	56,000	0,089
	Roy's Largest Root	0,635	2,382	8,000	30,000	0,041



#### 4.4.1.2. Dal Yaprak Biyokütlesi (ton/ha)

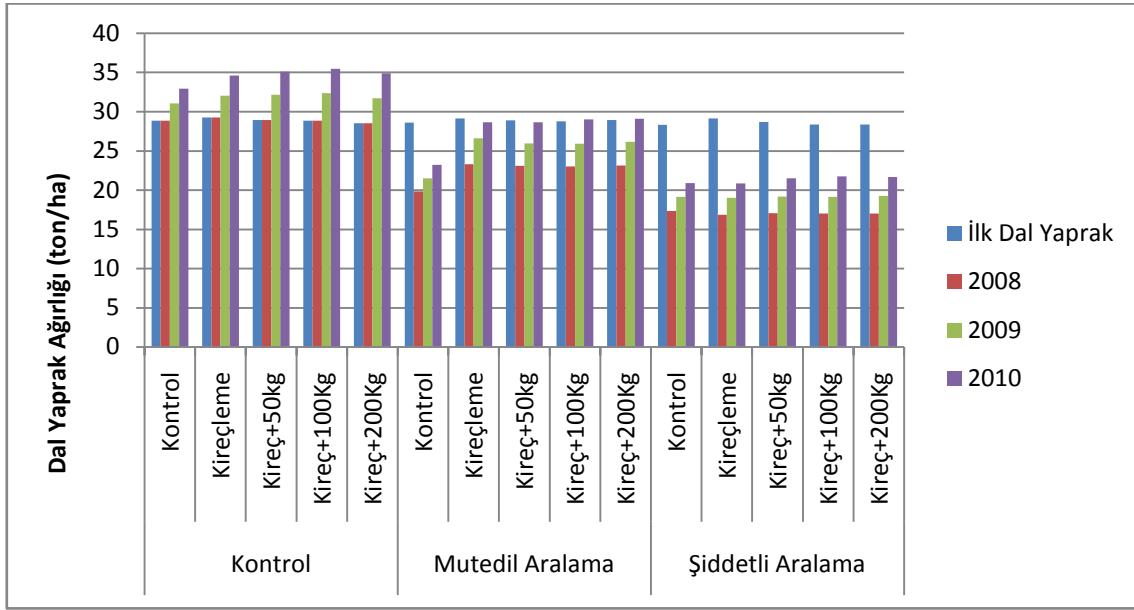
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda dal- yaprak biyokütlesi miktarlarında pozitif yönde artımlar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre dal- yaprak biyokütlesi miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre dal- yaprak biyokütlesi miktarında önemli artışlar sağlanmıştır. Dal- yaprak biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 57.'de verilmiştir.

Tablo 57. Dal-yaprak biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	28,88	28,88	31,05	32,94	14,1
	Kireçleme	29,26	29,26	32,04	34,61	18,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,93	28,93	32,16	35,09	21,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,86	28,85	32,38	35,46	22,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,55	28,54	31,72	34,90	22,3
Mutedil Aralama	Kontrol	28,59	19,83	21,52	23,20	17,0
	Kireçleme	29,14	23,31	26,62	28,65	22,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,90	23,12	25,95	28,65	23,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,79	23,03	25,90	29,04	26,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,93	23,15	26,15	29,11	25,7
Şiddetli Aralama	Kontrol	28,34	17,37	19,16	20,90	20,4
	Kireçleme	29,14	16,87	19,01	20,87	23,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,71	17,05	19,20	21,52	26,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,36	17,02	19,13	21,74	27,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,35	17,01	19,25	21,67	27,4

İşlemlere göre dal- yaprak biyokütlesi miktarındaki en fazla artım %27,8 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %27,4 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme +200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %26,3 ile şiddetli aralamada kireçleme +50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir.

Mutedil aralamalarda kireçleme +100/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile mutedil aralamada kireçleme +200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekidir. Dal- yaprak biyokütlesi miktarındaki en az artım beklendiği gibi %14,1 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda Dal-yaprak biyokütlesi miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Dal-yaprak biyokütlesi miktarlarına ait veriler Ek 3'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 16'da verilmiştir. İşlemlere göre dal- yaprak biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 65.'de verilmiştir.



Şekil 65. İşlemlere göre dal-yaprak biyokütlesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan dal-yaprak biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Dal-yaprak biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 58).

Tablo 58. Dal- yaprak biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	4095,032	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	4095,032	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	438,753	4095,032	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	438,753	4095,032	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,225	15,279	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,039	38,111	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	18,026	81,117	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	17,640	170,517	3,000	29,000	0,000
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	1,132	4,548	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,110	8,091	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	5,909	13,131	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,509	41,315	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,869	1,529	24,000	90,000	0,078
	Wilks' Lambda	0,327	1,605	24,000	81,810	0,060
	Hotelling's Trace	1,510	1,678	24,000	80,000	0,045
	Roy's Largest Root	1,084	4,067	8,000	30,000	0,002

#### 4.4.1.3. Gövde Biyokütlesi (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda gövde biyokütlesi miktarlarında pozitif yönde artımlar görülmüştür. Gövde biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 59.' da verilmiştir.

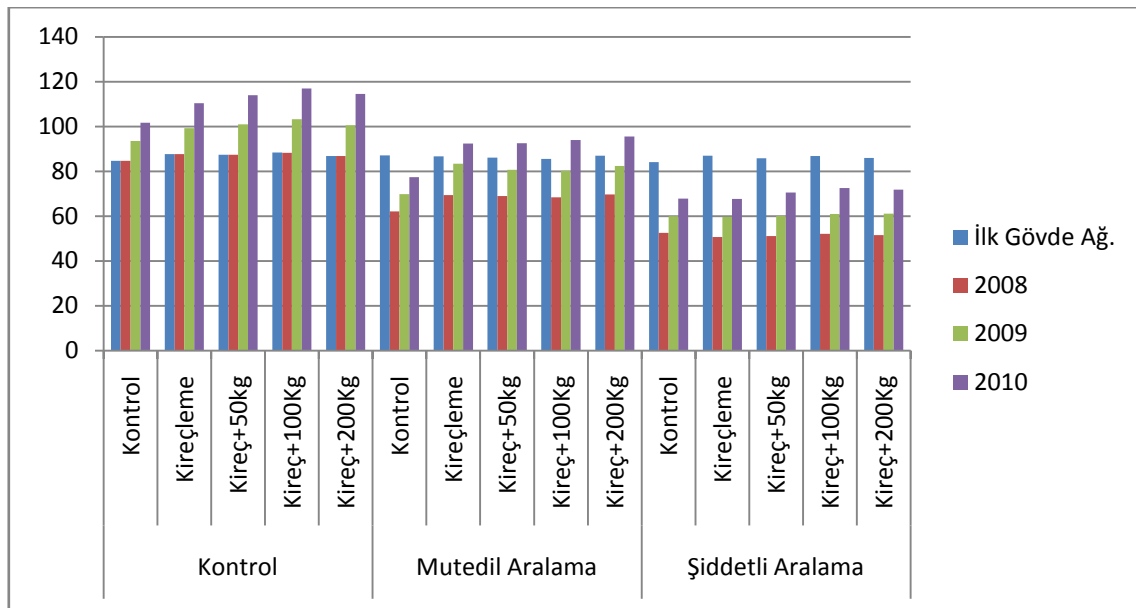
Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak, aralama müdahaleleri, kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında gövde ağırlığında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre gövde biyokütlesi miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre gövde biyokütlesi miktarında önemli artışlar sağlanmıştır. İşlemlere göre gövde biyokütlesi miktarındaki en fazla artım %39,4 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %39,3 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %37,3 ile şiddetli aralamada kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Mutedil aralamalarda kireçleme+100/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile mutedil aralamada kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekidir. Gövde biyokütlesi miktarındaki en az

artım beklenildiği gibi %20,0 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir.

Tablo 59. Gövde biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	84,70	84,70	93,60	101,65	20,0
	Kireçleme	87,66	87,66	99,25	110,40	25,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	87,41	87,41	101,06	113,94	30,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	88,36	88,34	103,23	117,07	32,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	86,86	86,92	100,62	114,61	31,9
Mutedil Aralama	Kontrol	87,19	62,17	69,81	77,46	24,6
	Kireçleme	86,78	69,42	83,48	92,47	33,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	86,18	68,94	80,68	92,58	34,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	85,52	68,42	80,28	93,93	37,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	87,07	69,66	82,36	95,61	37,3
Şiddetli Aralama	Kontrol	84,18	52,57	60,05	67,79	29,0
	Kireçleme	87,04	50,66	59,68	67,74	33,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	85,91	51,18	60,09	70,51	37,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	86,81	52,08	61,00	72,59	39,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	86,03	51,62	61,14	71,92	39,3

İşlemlere göre gövde biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 66.'da verilmiştir.



Şekil 66. İşlemlere göre gövde biyokütlesi miktarlarındaki değişim

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda gövde biyokütlesi miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Gövde biyokütlesi miktarlarına ait veriler Ek 3'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 17.'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan gövde biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Gövde biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 60).

Tablo 60. Gövde biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	4140,469	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	4140,469	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	443,622	4140,469	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	443,622	4140,469	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,266	16,681	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,030	44,326	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	22,254	100,144	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	21,805	210,780	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,160	4,731	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,100	8,608	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	6,411	14,247	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,976	44,819	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,919	1,656	24,000	90,000	0,047
	Wilks' Lambda	0,299	1,759	24,000	81,810	0,032
	Hotelling's Trace	1,670	1,856	24,000	80,000	0,021
	Roy's Largest Root	1,196	4,486	8,000	30,000	0,001

#### 4.4.1.4. Tüm Ağaç Biyokütlesi (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda tüm ağaç biyokütlesi miktarlarında pozitif yönde artımlar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri, kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında tüm ağaç ağırlığında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre tüm ağaç biyokütlesi miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan

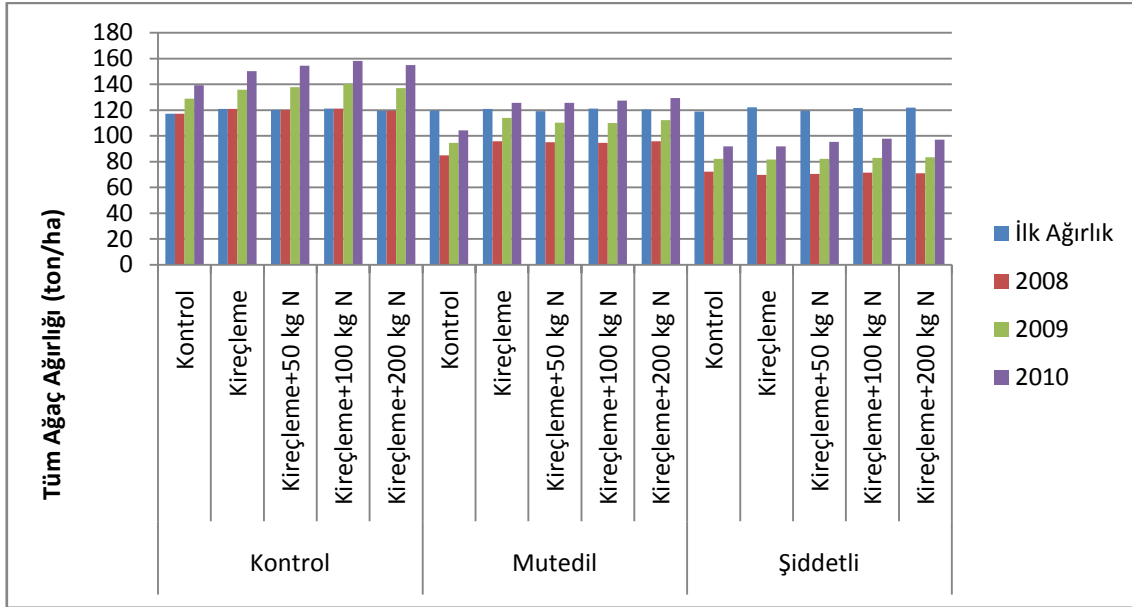
alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre tüm ağaç biyokütlesi miktarında önemli artışlar sağlanmıştır. Tüm ağaç biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 61.' de verilmiştir.

Tablo 61. Tüm ağaç biyokütlesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	117,23	117,23	128,81	139,20	18,7
	Kireçleme	120,81	120,81	135,84	150,18	24,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	120,16	120,16	137,80	154,31	28,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,12	121,12	140,38	158,04	30,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	119,32	119,32	136,95	154,87	29,8
Mutedil Aralama	Kontrol	119,68	84,88	94,61	104,37	23,0
	Kireçleme	121,03	95,84	114,00	125,52	31,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	119,15	95,06	110,28	125,54	32,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,19	94,50	109,91	127,47	34,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	120,40	95,89	112,32	129,24	34,8
Şiddetli Aralama	Kontrol	118,87	72,36	82,06	91,98	27,1
	Kireçleme	122,16	69,88	81,57	91,96	31,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	119,42	70,51	82,09	95,40	35,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,66	71,48	83,03	97,85	36,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	121,85	71,01	83,32	97,12	36,8

İşlemlere göre tüm ağaç biyokütlesi miktarındaki en fazla artım %36,9 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %36,8 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %35,3 ile şiddetli aralamada kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir.

Mutedil aralamalarda kireçleme+100/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile mutedil aralamada kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekidir. Tüm ağaç biyokütlesi miktarındaki en az artım beklenildiği gibi %18,7 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda tüm ağaç biyokütlesi miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Tüm ağaç biyokütlesi miktarlarına ait ham veriler Ek 3'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 18.'de verilmiştir. İşlemlere göre tüm ağaç biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 67.'de verilmiştir.



Şekil 67. İşlemlere göre tüm ağaç biyokütlesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan tüm ağaç biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Tüm ağaç biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 62).

Tablo 62. Tüm ağaç biyokütlesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	4410.318	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	4410.318	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	472,534	4410.318	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	472,534	4410.318	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,263	16,582	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,029	45.665	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	23,576	106,092	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	23,137	223.662	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,179	4,856	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,095	8,881	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	6,674	14,832	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	6,227	46.702	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,877	1,548	24,000	90,000	0,073
	Wilks' Lambda	0,315	1,666	24,000	81,810	0,047
	Hotelling's Trace	1,607	1,786	24,000	80,000	0,029
	Roy's Largest Root	1,208	4.530	8,000	30,000	0,001

#### 4.4.1.5. Toplam Toprak Üstü Biyokütle (Ot-Çalı ve Tüm Ağaç) (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toplam toprak üstü biyokütle miktarlarında (ot-çalı ve tüm ağaç) pozitif yönde artımlar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam toprak üstü biyokütle, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri, kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında toplam toprak üstü biyokütle ağırlığında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre toplam toprak üstü biyokütle miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre toplam toprak üstü biyokütle miktarında önemli artışlar sağlanmıştır. Toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 63.'de verilmiştir.

Tablo 63. Toplam toprak üstü biyokütlenin (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	128,22	128,22	139,74	150,24	17,2
	Kireçleme	129,24	129,24	144,52	158,96	23,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	131,76	131,76	149,47	166,26	26,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	129,43	129,43	149,22	167,24	29,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	131,26	131,26	149,30	167,30	27,5
Mutedil Aralama	Kontrol	127,44	92,64	103,31	112,96	21,9
	Kireçleme	133,93	108,73	127,92	139,75	28,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	130,39	106,29	122,21	137,87	29,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	129,22	102,53	118,61	136,42	33,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	131,93	107,43	124,65	141,94	32,1
Şiddetli Aralama	Kontrol	131,37	84,86	96,01	105,85	24,7
	Kireçleme	133,69	81,42	94,27	105,12	29,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	129,58	80,68	93,46	107,72	33,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	128,86	78,68	91,76	107,42	36,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	132,25	81,41	95,06	109,52	34,5

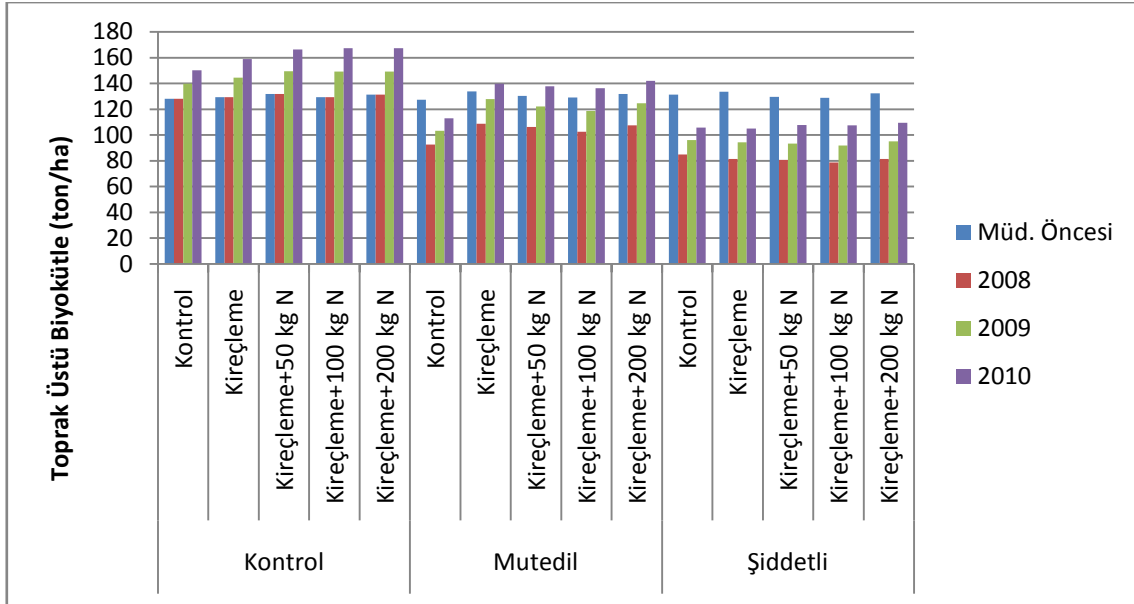
İşlemlere göre toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en fazla artım %36,5 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %34,5 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %33,5 ile şiddetli aralamada kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar



izlemiştir. Mutedil aralamalarda kireçleme+100/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile mutedil aralamalarda kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekidir. Toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en az artım beklenildiği gibi %17,2 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir.

İşlemlere göre toplam toprak üstü biyokütle miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 68.'de verilmiştir.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda toplam toprak üstü biyokütle miktarında sürekli artımlar görülmüştür. Toplam toprak üstü biyokütle miktarlarına ait ham veriler Ek 3'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 19.'de verilmiştir.



Şekil 68.İşlemlere göre toprak üstü biyokütle miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toplam toprak üstü biyokütle ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toplam toprak üstü biyokütle miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 64).

Tablo 64. Toplam toprak üstü biyokütle miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	4010,530	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	4010,530	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	429,700	4010,530	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	429,700	4010,530	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,212	14,883	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,031	44,106	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	23,817	107,176	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	23,478	226,950	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,162	4,740	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,102	8,496	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	6,269	13,931	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,841	43,807	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,831	1,437	24,000	90,000	0,113
	Wilks' Lambda	0,334	1,565	24,000	81,810	0,071
	Hotelling's Trace	1,526	1,696	24,000	80,000	0,042
	Roy's Largest Root	1,176	4,409	8,000	30,000	0,001

#### 4.4.2. Toprak Altı Biyokütle (ton/ha)

Toprak altı biyokütle ise kılcal kök ağırlığı, ince kök ağırlığı, kalın kök biyokütlesi ve toplam toprak altı biyokütle başlıkları adı altında incelenecektir.

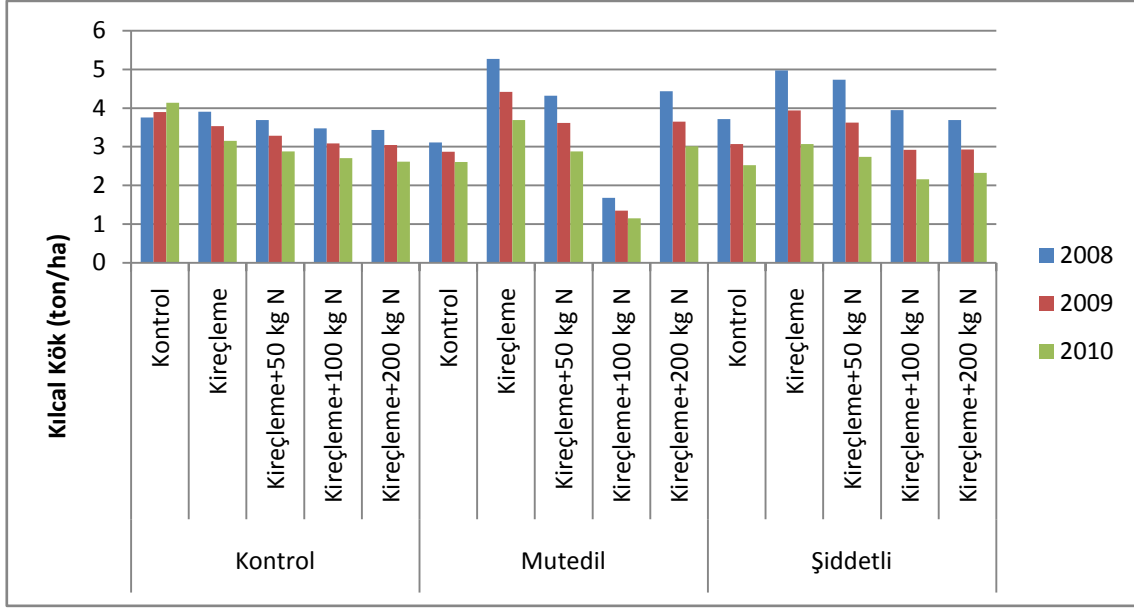
##### 4.4.2.1. Kılcal Kök Biyokütlesi (0-2 mm) (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda kılcal kök biyokütlesi miktarlarında azalmalar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam kılcal kök ağırlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla azalma yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre kılcal kök biyokütlesi miktarlarında önemli azalmalar olmuştur. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre kılcal kök biyokütlesi miktarında negatif yönde artışlar sağlanmıştır. Kılcal kök biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 65.'te verilmiştir.

Tablo 65. Kılcal kök (0-2 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		3,76	3,90	4,14	10,2
	Kireçleme		3,90	3,54	3,16	-19,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		3,69	3,29	2,88	-21,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		3,48	3,09	2,70	-22,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,43	3,04	2,61	-23,9
Mutedil Aralama	Kontrol		3,11	2,87	2,61	-16,1
	Kireçleme		5,28	4,42	3,69	-30,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,32	3,62	2,88	-33,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1,68	1,35	1,15	-31,6
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		4,44	3,65	3,02	-32,1
Şiddetli Aralama	Kontrol		3,72	3,07	2,52	-32,1
	Kireçleme		4,97	3,94	3,07	-38,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,73	3,63	2,74	-42,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		3,95	2,93	2,16	-45,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,69	2,93	2,33	-37,0

İşlemlere göre kılcal kök biyokütlesi miktarındaki en fazla azalma %45,2 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+50 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %45,1 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %38 ile şiddetli aralamada kireç atılan alanlar izlemiştir. En fazla azalma şiddetli aralamalarda görülmüştür. Mutedil aralamalarda da kireçleme ve gübreleme işlemlerinden sonra kılcal kök oranında önemli azalmalar belirlenmiştir. Kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda ise kılcal kök oranında %10,2 oranında bir artım olmuştur. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda kılcal kök biyokütlesi miktarında sürekli azalmalar görülmüştür. Kılcal kök biyokütlesi miktarlarına ait 2008, 2009 ve 2010 yılına ait ham veriler sırasıyla Ek 4., Ek 5., Ek.6'da hektara dönüşmüş toplam veriler Ek 7.de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 20.'de verilmiştir.İşlemlere göre kılcal kök biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 69.'da verilmiştir.



Şekil 69. İşlemlere göre kılcal kök miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan kılcal kök biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Kılcal kök biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 66).

Tablo 66. Kılcal kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,992	1803.944	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,008	1803.944	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	124,410	1803.944	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	124,410	1803.944	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,973	14,222	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,043	55.074	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	21,636	151,451	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	21,618	324.269	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,035	8,036	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,064	21.501	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	13,183	46,141	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	13,065	97.989	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,195	5,566	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,105	7.583	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,695	9,967	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,138	19.267	8,000	30,000	0,000

#### 4.4.2.2. İnce Kök Biyokütlesi (2-5 mm) (ton/ha)

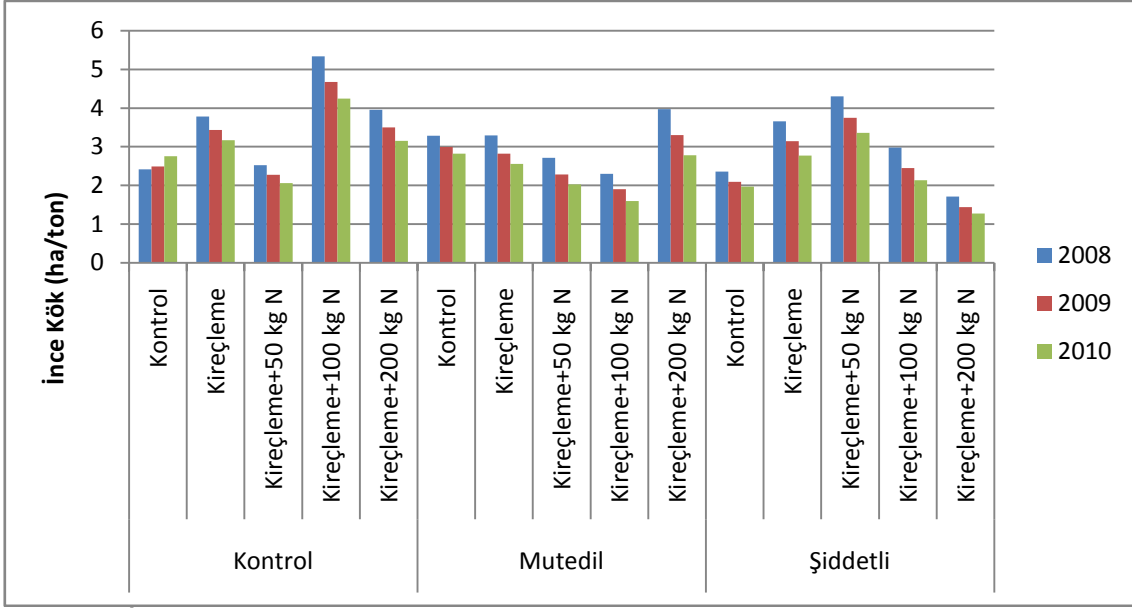
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda ince kök biyokütlesi miktarlarında azalmalar görülmüştür. İnce kök biyokütlesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 67.'de verilmiştir.

Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ince kök ağırlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla azalma yüzdesi sırasıyla mutedil müdahale, şiddetli müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre ince kök biyokütlesi miktarlarında önemli azalmalar olmuştur. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre ince kök biyokütlesi miktarında negatif yönde artışlar sağlanmıştır.

Tablo 67. İnce kök (2-5 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		2,42	2,49	2,75	13,8
	Kireçleme		3,78	3,43	3,17	-16,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,53	2,28	2,06	-18,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		5,34	4,67	4,24	-20,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,95	3,50	3,15	-20,3
Mutedil Aralama	Kontrol		3,28	2,99	2,82	-14,1
	Kireçleme		3,30	2,82	2,56	-22,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,72	2,28	2,03	-25,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,30	1,90	1,60	-30,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,97	3,30	2,78	-29,9
Şiddetli Aralama	Kontrol		2,36	2,09	1,97	-16,6
	Kireçleme		3,66	3,15	2,77	-24,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,30	3,75	3,36	-21,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,98	2,45	2,13	-28,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1,71	1,44	1,28	-25,5

İşlemlere göre ince kök biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 70.'de verilmiştir.



Şekil 70. İşlemlere göre ince kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim

İşlemlere göre ince kök biyokütlesi miktarındaki en fazla azalma %30,5 ile mutedil yapılan aralamalarda kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %29,9 ile yine mutedil yapılan aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %28,5 ile şiddetli aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. En fazla azalma mutedil aralamalarda görülmüştür. Şiddetli aralamalarda da kireçleme ve gübreleme işlemlerinden sonra ince kök oranında önemli azalmalar belirlenmiştir. Kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda ise ince kök oranında %13,8 oranında bir artım olmuştur.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelmesi yapılan alanlarda ince kök biyokütlesi miktarında azalmalar görülmüştür. İnce kök biyokütlesi miktarlarına ait 2008, 2009 ve 2010 yılına ait ham veriler sırasıyla Ek 4., Ek 5., Ek.6'da, hektara dönüşmüş toplam veriler Ek 7.de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 21.'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan ince kök biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. İnce kök biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 68).

Tablo 68. İnce kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,978	648.370	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,022	648.370	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	44,715	648.370	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	44,715	648.370	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,442	4,259	4,000	60,000	0,004
	Wilks' Lambda	0,558	4.913	4,000	58,000	0,002
	Hotelling's Trace	0,792	5,546	4,000	56,000	0,001
	Roy's Largest Root	0,792	11.879	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,859	5,644	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,168	10.427	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,784	16,744	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,750	35.626	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,922	3,209	16,000	60,000	0,001
	Wilks' Lambda	0,173	5.093	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,234	7,410	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,100	15.375	8,000	30,000	0,000

#### 4.4.2.3. Kalın Kök Biyokütlesi (5->) (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda kalın kök biyokütlesi miktarlarında azalmalar bazen de artmalar görülmüştür. Kontrol alanlarında kireçleme yapılan alanlarda aşırı ekstrem değerler ölçülmüştür.

Kalın kök biyokütlesi mutedil aralama yapılan kireçleme ve 100 kg/400 m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda ve şiddetli aralama yapılan kireçleme ve 200 kg/400 m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda da önemli derecede fazla ölçülmüştür.

Şiddetli aralama alanlarında kireçleme yapılan parsellerde, mutedil aralama alanlarında kontrol ve kireçleme yapılan alanlarda, kontrol alanlarında kireçleme + 100kg/400 m<sup>2</sup> azot atılan alanlarda ise kalın kök biyokütlesi bir 2008 yılına göre 2010 yılında daha az bir miktarda ölçülmüştür.

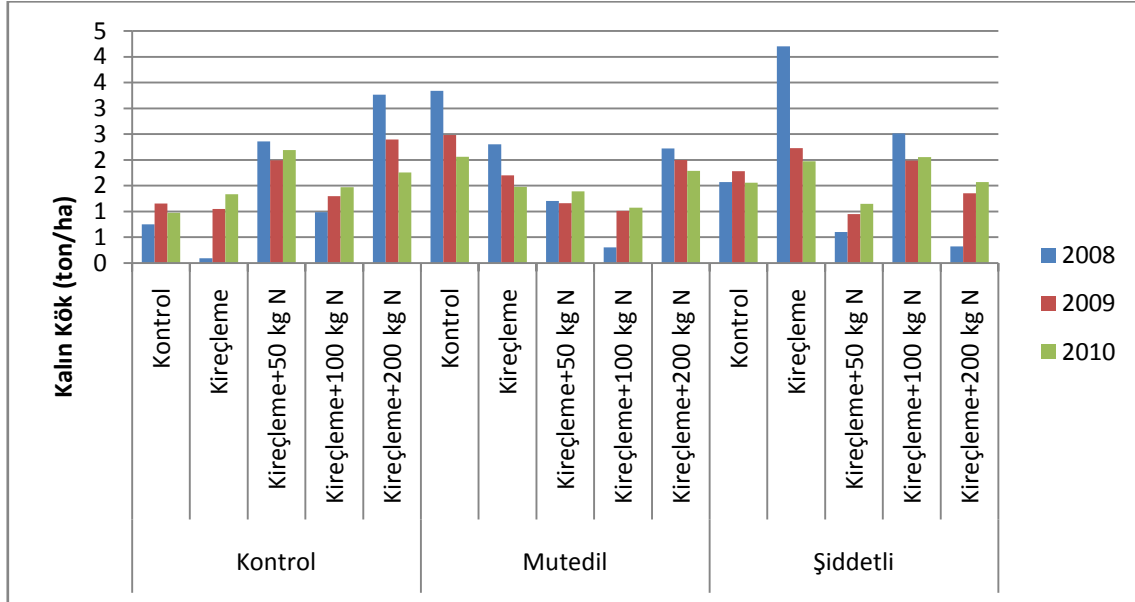
Kalın kök biyokütlesi miktarındaki müdahale öncesi ve müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler Tablo 69.'da verilmiştir.

Kalın kök biyokütlesi miktarlarına ait 2008, 2009 ve 2010 yılına ait ham veriler sırasıyla Ek 4., Ek 5., Ek.6'da, hektara dönüşmüş toplam veriler Ek 7.de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 22.'de verilmiştir.

Tablo 69. Kalın kök (2-5 mm) ağırlığının (ton/ha) işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		0,75	1,16	0,98	29,6
	Kireçleme		0,09	1,05	1,34	1332,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,36	1,99	2,19	-7,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		0,99	1,30	1,47	48,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,26	2,39	1,76	-46,2
Mutedil Aralama	Kontrol		3,34	2,48	2,06	-38,3
	Kireçleme		2,30	1,70	1,48	-35,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1,21	1,16	1,39	15,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		0,31	1,01	1,07	250,0
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		2,22	2,00	1,79	-19,4
Şiddetli Aralama	Kontrol		1,57	1,78	1,56	-0,6
	Kireçleme		4,20	2,23	1,97	-53,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		0,60	0,95	1,15	90,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,51	1,99	2,06	-18,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		0,32	1,35	1,57	386,6

İşlemlere göre kalın kök biyokütlesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 71.'de verilmiştir.



Şekil 71. İşlemlere göre kalın kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan kalın kök biyokütlesi ölçümlerinin istatistikî anlamda belirgin bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Kalın kök



biyokütlesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (Tablo70).

Tablo 70. Kalın kök biyokütlesi miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,135	2.261	2,000	29,000	0,122
	Wilks' Lambda	0,865	2.261	2,000	29,000	0,122
	Hotelling's Trace	0,156	2.261	2,000	29,000	0,122
	Roy's Largest Root	0,156	2.261	2,000	29,000	0,122
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,157	1,274	4,000	60,000	0,290
	Wilks' Lambda	0,845	1.276	4,000	58,000	0,290
	Hotelling's Trace	0,182	1,276	4,000	56,000	0,290
	Roy's Largest Root	0,174	2.603	2,000	30,000	0,091
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,521	2,641	8,000	60,000	0,015
	Wilks' Lambda	0,516	2.840	8,000	58,000	0,010
	Hotelling's Trace	0,865	3,026	8,000	56,000	0,007
	Roy's Largest Root	0,771	5.785	4,000	30,000	0,001
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,892	3,021	16,000	60,000	0,001
	Wilks' Lambda	0,139	6.083	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,943	10,400	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,904	22.141	8,000	30,000	0,000

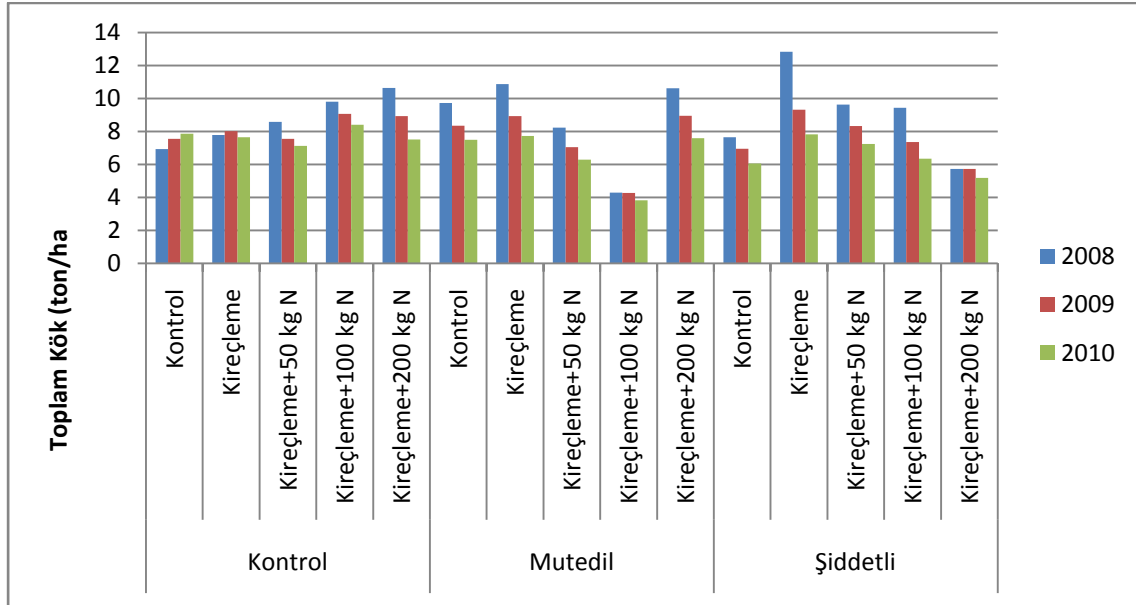
#### 4.4.2.4. Toplam Toprak Altı Biyokütle (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toplam toprak altı biyokütle (kılcal kök+ince kök + kalın kök) biyokütlesi miktarlarında azalmalar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam toprak altı biyokütle miktarı üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla toplam toprak altı kök biyokütlesi miktarında azalma yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre toplam toprak altı biyokütle miktarlarında önemli azalmalar olmuştur. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre toplam toprak altı biyokütle miktarlarında negatif yönde artışlar sağlanmıştır. Toplam toprak altı biyokütle miktarlarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 71.' de verilmiştir

Tablo 71. Toplam toprak altı biyokütle (ton/ha) miktarı işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		6,93	7,55	7,87	13,6
	Kireçleme		7,79	8,02	7,66	-1,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		8,58	7,56	7,13	-16,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		9,81	9,06	8,42	-14,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,65	8,94	7,52	-29,4
Mutedil Aralama	Kontrol		9,73	8,34	7,49	-23,1
	Kireçleme		10,88	8,94	7,73	-28,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		8,24	7,06	6,30	-23,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,29	4,26	3,82	-10,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		10,63	8,96	7,59	-28,6
Şiddetli Aralama	Kontrol		7,65	6,94	6,05	-20,8
	Kireçleme		12,83	9,32	7,82	-39,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		9,64	8,33	7,24	-24,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		9,44	7,37	6,35	-32,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5,73	5,73	5,18	-9,6

İşlemlere göre toplam toprak altı biyokütle miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 72.' de verilmiştir.



Şekil 72. İşlemlere göre toplam toprak altı kök biyokütlesi miktarlarındaki değişim

İşlemlere göre toplam toprak altı biyokütle miktarındaki en fazla azalma %39,1 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireç atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %29,4 ile kontrol yapılan alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %28,9 ile mutedil aralamada kireç atılan alanlar izlemiştir. En fazla azalma şiddetli aralamalarda görülmüştür. Mutedil aralamalarda da kireçleme ve gübreleme işlemlerinden sonra toplam toprak altı biyokütle miktarında önemli azalmalar belirlenmiştir. Kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda ise toplam toprak altı biyokütle miktarında % 13,6 oranında bir artım olmuştur.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda toplam toprak altı biyokütle miktarlarında sürekli azalmalar görülmüştür. Toplam toprak altı biyokütle miktarlarına hektara dönüştürülmüş veriler ait veriler Ek 7.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 23.'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toplam toprak altı biyokütle miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toplam toprak altı biyokütle miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 72).

Tablo 72. Toplam toprak altı biyokütle miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,964	384.752	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,036	384.752	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	26,535	384.752	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	26,535	384.752	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,750	8,997	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,251	14.415	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	2,971	20,799	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	2,970	44.543	2,000	30,000	0,000
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	0,773	4,727	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,263	6.900	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	2,673	9,356	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	2,621	19.660	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,990	3,673	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,085	8.830	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	9,928	17,374	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	9,839	36.896	8,000	30,000	0,000

#### 4.4.3. Toplam Biyokütle (ton/ha)

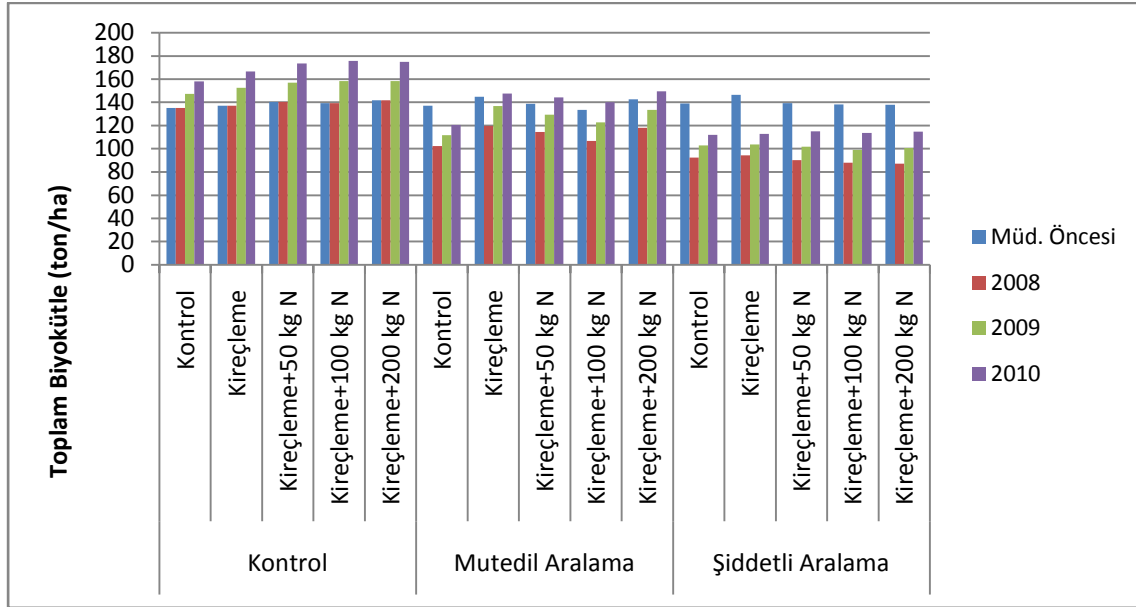
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toplam biyokütle miktarlarında pozitif yönde artımlar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri, kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında tüm ağaç ağırlığında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre toplam biyokütle miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Toplam biyokütle miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 73.'de verilmiştir.

İşlemlere göre toplam biyokütle miktarındaki en fazla artım %31,6 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %31,3 ile mutedil yapılan aralamada kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %29,1 ile şiddetli aralamada kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Toplam biyokütle miktarındaki en az artım beklenildiği gibi %17 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir.

Tablo 73. Toplam biyokütle (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	135,16	135,16	147,29	158,11	17,0
	Kireçleme	137,03	137,03	152,54	166,62	21,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	140,34	140,34	157,03	173,40	23,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	139,23	139,23	158,28	175,66	26,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	141,91	141,91	158,24	174,83	23,2
Mutedil Aralama	Kontrol	137,17	102,37	111,66	120,46	17,7
	Kireçleme	144,81	119,61	136,85	147,48	23,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	138,63	114,53	129,27	144,17	25,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	133,51	106,81	122,88	140,24	31,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	142,56	118,06	133,61	149,54	26,7
Şiddetli Aralama	Kontrol	139,01	92,51	102,95	111,90	21,0
	Kireçleme	146,52	94,25	103,59	112,94	19,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	139,22	90,32	101,78	114,97	27,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	138,30	88,13	99,13	113,77	29,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	137,98	87,14	100,79	114,70	31,6

İşlemlere göre toplam biyokütle miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 73.'de verilmiştir.



Şekil 73. İşlemlere göre toplam biyokütle miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toplam biyokütle ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toplam biyokütle miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 74).

Tablo 74. Toplam biyokütle miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,997	2820,739	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,003	2820,739	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	302,222	2820,739	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	302,222	2820,739	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,216	14,991	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,029	45,359	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	24,924	112,157	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	24,581	237,621	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,057	4,081	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,139	6,869	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	4,810	10,688	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,509	33,820	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,007	1,896	24,000	90,000	0,016
	Wilks' Lambda	0,261	2,007	24,000	81,810	0,011
	Hotelling's Trace	1,890	2,100	24,000	80,000	0,007
	Roy's Largest Root	1,275	4,782	8,000	30,000	0,001

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelmesi yapılan alanlarda toplam biyokütle miktarında sürekli artımlar görölmüştür. Toplam biyokütle miktarlarına ait işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 24.'de verilmiştir.

#### **4.5. Karbon Depolama (ton/ha)**

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme deneyleri sonucunda toprak altında ve toprak üstündeki karbon değişim oranı araştırılmıştır. Karbon depolama başlığı altında toprak altı karbon depolama, toprak üstü karbon depolama ve toplam karbon depolama başlıkları altında değişim oranları verilecektir.

##### **4.5.1. Toprak Üstü Karbon Depolama**

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toprak üstü karbon depolama miktarlarında pozitif yönde artımlar görölmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam ağaç varlığı, üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda toplanmıştır. Ancak aralama müdahaleleri, kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında toprak üstü karbon depolama miktarında en fazla artım yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görölmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre toprak üstü karbon depolama miktarlarında önemli artışlar sağlanmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılan alanlarda ise kontrol alanlarına ve sadece kireçleme yapılan alanlara göre toprak üstü karbon depolama miktarında önemli artışlar sağlanmıştır. Toprak üstü karbon depolama miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 75.'de verilmiştir.

İşlemlere göre toprak üstü karbon depolama miktarındaki en fazla artım %36,5 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %34,5 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %33,5 ile şiddetli aralamada kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Mutedil aralamalarda kireçleme+100/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile mutedil aralamada kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanların artımı da dikkat çekicidir. Toprak üstü karbon depolama miktarındaki en az artım beklenildiği gibi %17,2 ile kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda gerçekleşmiştir.

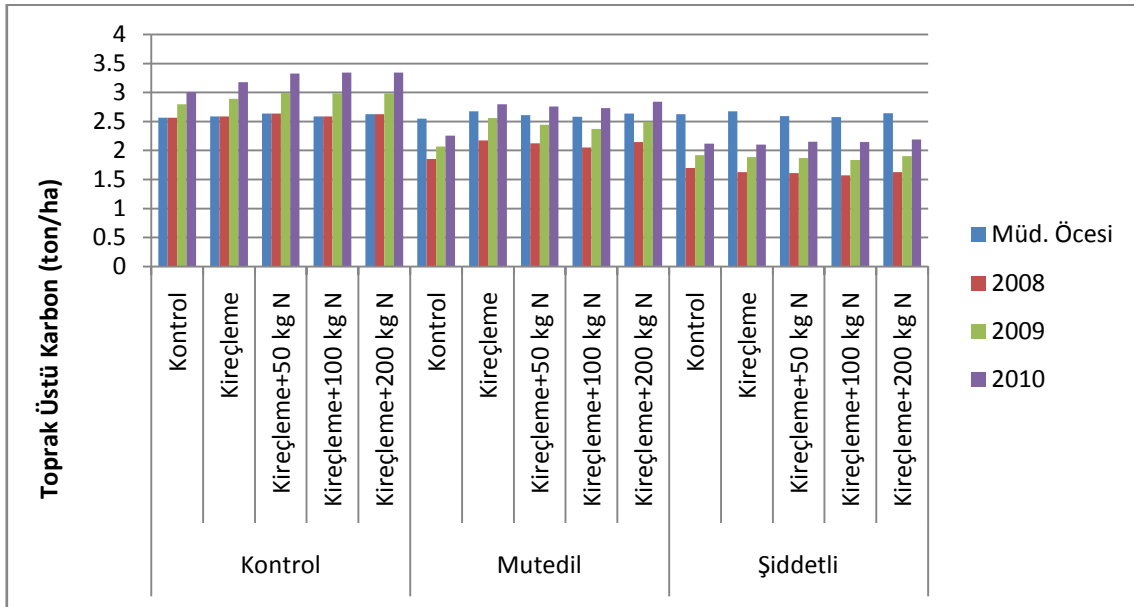
Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelmesi yapılan alanlarda toprak üstü karbon depolama miktarında sürekli artımlar görölmüştür. Toprak üstü karbon

depolama miktarlarına ait ham veriler Ek 8'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 25.'de verilmiştir.

Tablo 75. Toprak üstü karbon depolama (ton/ha) miktarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	2,56	2,56	2,79	3,00	17,2
	Kireçleme	2,58	2,58	2,89	3,18	23,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,64	2,64	2,99	3,33	26,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,59	2,59	2,98	3,34	29,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,63	2,63	2,99	3,35	27,5
Mutedil Aralama	Kontrol	2,55	1,85	2,07	2,26	21,9
	Kireçleme	2,68	2,17	2,56	2,80	28,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,61	2,13	2,44	2,76	29,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,58	2,05	2,37	2,73	33,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,64	2,15	2,49	2,84	32,1
Şiddetli Aralama	Kontrol	2,63	1,70	1,92	2,12	24,7
	Kireçleme	2,67	1,63	1,89	2,10	29,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,59	1,61	1,87	2,15	33,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,58	1,57	1,84	2,15	36,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,65	1,63	1,90	2,19	34,5

İşlemlere göre toprak üstü karbon depolama miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 74.'de verilmiştir.



Şekil 74. İşlemlere göre toprak üstü karbon depolama miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toprak üstü karbon depolama ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprak üstü karbon depolama miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 76).

Tablo 76. Toprak üstü karbon depolama miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,998	4012.511	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,002	4012.511	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	429,912	4012.511	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	429,912	4012.511	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,213	14,886	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,031	44.098	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	23,806	107,128	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	23,467	226.846	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,162	4,739	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,102	8,500	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	6,276	13,946	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,849	43.864	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,831	1,437	24,000	90,000	0,113
	Wilks' Lambda	0,334	1,565	24,000	81,810	0,071
	Hotelling's Trace	1,526	1,696	24,000	80,000	0,042
	Roy's Largest Root	1,176	4.409	8,000	30,000	0,001

#### 4.5.2. Toprak Altı Karbon Depolama (ton/ha)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toplam toprak altı karbon depolama miktarlarında azalmalar görülmüştür. Aralama kesimleri yapılan alanlarda toplam toprak altı karbon depolama miktarı üç yılsonunda en fazladan en aza doğru kontrol alanları, mutedil müdahale yapılan alanlar ve şiddetli müdahale yapılan alanlarda ölçülmüştür. Ancak aralama müdahaleleri ve kireçleme ve gübreleme işlemleri sonrasında en fazla toplam toprak altı karbon depolama miktarında azalma yüzdesi sırasıyla şiddetli müdahale, mutedil müdahale ve kontrol olarak bırakılan alanlarında görülmüştür. Kireçleme yapılan alanlarda kontrol alanlarına göre toplam toprak altı karbon depolama miktarlarında önemli azalmalar olmuştur.

Toplam toprak altı karbon depolama miktarlarındaki müdahale sonrasında değişim oranını gösterir veriler ise Tablo 77.' de verilmiştir.



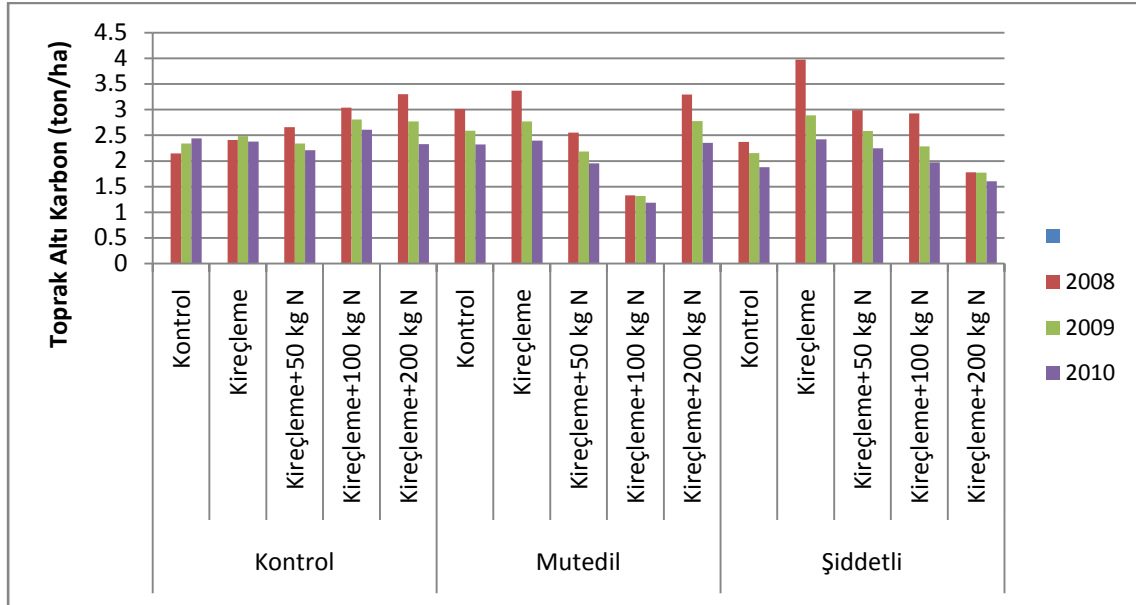
İşlemlere göre toplam toprak altı karbon depolama miktarındaki en fazla azalma %39,1 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireç atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %32,7 ile yine şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %29,5 ile kontrol alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. En fazla azalma şiddetli aralamalarda görülmüştür. Mutedil aralamalarda da kireçleme ve gübreleme işlemlerinden sonra toplam toprak altı karbon depolama miktarında önemli azalmalar belirlenmiştir. Kontrol alanlarında yine kontrol olarak bırakılan alanlarda ise toplam toprak altı karbon depolama miktarında %13,7 oranında bir artım olmuştur.

Tablo 77. Toplam toprak altı karbon depolama (ton/ha) miktarı ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		2,15	2,34	2,44	13,7
	Kireçleme		2,41	2,49	2,38	-1,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,66	2,34	2,21	-16,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		3,04	2,81	2,61	-14,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,30	2,77	2,33	-29,5
Mutedil Aralama	Kontrol		3,02	2,59	2,32	-23,1
	Kireçleme		3,37	2,77	2,40	-28,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,55	2,19	1,95	-23,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1,33	1,32	1,18	-10,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,30	2,78	2,35	-28,6
Şiddetli Aralama	Kontrol		2,37	2,15	1,88	-20,9
	Kireçleme		3,98	2,89	2,42	-39,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,99	2,58	2,25	-24,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,93	2,28	1,97	-32,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1,78	1,77	1,61	-9,6

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrecesi yapılan alanlarda toplam toprak altı karbon depolama miktarlarında sürekli azalmalar görülmüştür. Toplam toprak altı karbon depolama miktarlarına ait ham veriler Ek 8.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 26.'da verilmiştir.

İşlemlere göre toplam toprak altı karbon depolama miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 75.'de verilmiştir.



Şekil 75. İşlemlere göre toplam toprak altı karbon miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toplam toprak altı karbon depolama miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toplam toprak altı karbon depolama miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo78).

Tablo 78. Toplam toprak altı karbon depolama miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,975	370.139	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,025	370.139	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	39,658	370.139	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	39,658	370.139	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,027	10,207	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,039	37.888	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	22,901	103,056	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	22,827	220.662	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,936	3,403	12,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,152	6,420	12,000	74,373	0,000
	Hotelling's Trace	4,989	11,086	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,874	36.557	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,310	2,906	24,000	90,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,058	5,690	24,000	81,810	0,000
	Hotelling's Trace	10,524	11,693	24,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	10,021	37.579	8,000	30,000	0,000

#### 4.5.3. Toplam Karbon Depolama (ton/ha)

Karbon depolama kapasitesi miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 79.'da verilmiştir.

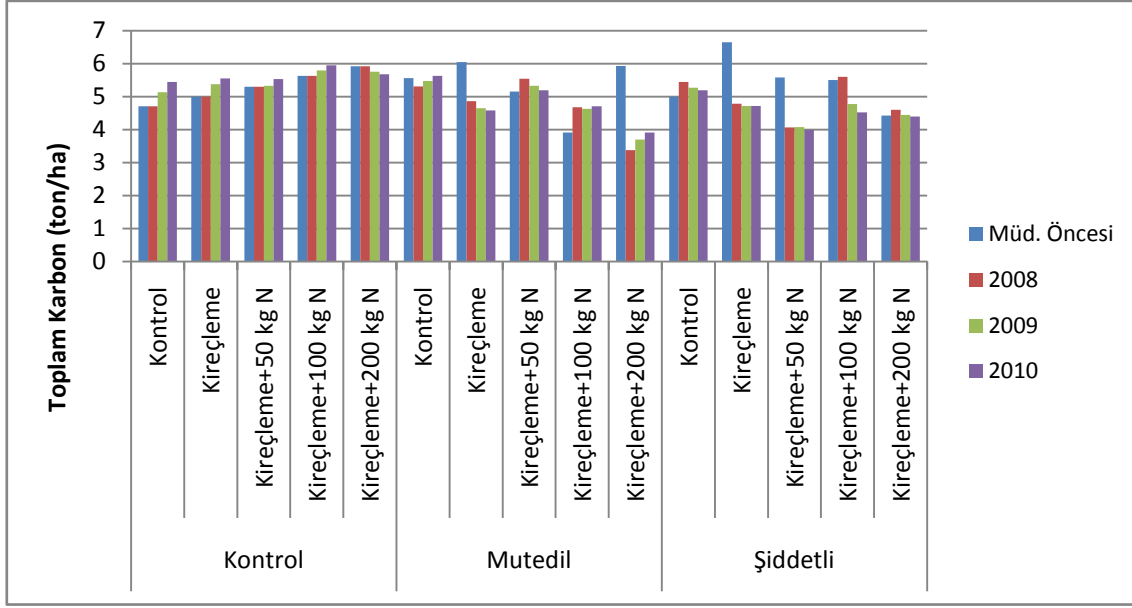
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda yukarıda da açıklandığı üzere toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarında toprak üstü karbon miktarında artmalar, toprak altı karbon miktarında artma ve azalmalar görülmüştür.

Toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarına ait ham veriler Ek 8.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 27.'de verilmiştir.

Tablo 79. Karbon depolama kapasitesi (ton/ha) ortalamalarının işlemlere göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc (ton/ha)	2008 yılı (ton/ha)	2009 yılı (ton/ha)	2010 yılı (ton/ha)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol	4,71	4,71	5,14	5,45	15,56
	Kireçleme	5,00	5,00	5,38	5,55	11,14
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,30	5,30	5,33	5,53	4,47
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	5,63	5,63	5,79	5,95	5,74
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	5,93	5,93	5,76	5,68	-4,22
Mutedil Aralama	Kontrol	5,56	4,87	4,65	4,58	-5,82
	Kireçleme	6,05	5,55	5,33	5,19	-6,37
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,16	4,68	4,63	4,71	0,64
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	3,91	3,38	3,70	3,91	15,78
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	5,93	5,44	5,27	5,19	-4,59
Şiddetli Aralama	Kontrol	5,00	4,07	4,07	3,99	-1,88
	Kireçleme	6,65	5,61	4,78	4,52	-19,32
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,58	4,60	4,45	4,40	-4,42
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	5,50	4,50	4,12	4,12	-8,44
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	4,42	3,40	3,68	3,79	11,46

İşlemlere göre karbon depolama kapasitesi miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 76.'da verilmiştir.



Şekil 76. İşlemlere göre toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan karbon depolama kapasitesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Karbon depolama kapasitesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 80).

Tablo 80. Karbon depolama kapasitesi miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,974	350.464	3,000	28,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,026	350.464	3,000	28,000	0,000
	Hotelling's Trace	37,550	350.464	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	37,550	350.464	3,000	28,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,014	9,937	6,000	58,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,041	36.786	6,000	56,000	0,000
	Hotelling's Trace	22,079	99,356	6,000	54,000	0,000
	Roy's Largest Root	22,018	212.845	3,000	29,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,730	2,410	12,000	90,000	0,009
	Wilks' Lambda	0,326	3,268	12,000	74,373	0,001
	Hotelling's Trace	1,898	4,217	12,000	80,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,807	13.551	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,193	2,475	24,000	90,000	0,001
	Wilks' Lambda	0,075	4,916	24,000	81,810	0,000
	Hotelling's Trace	0,974	350.464	3,000	28,000	0,000
	Roy's Largest Root	0,026	350.464	3,000	28,000	0,000

#### 4.6. Toprak Özellikleri

Aralama, kireçleme ve azot gübresi takviyesinin toprak özellikleri üzerine 3 yıllık etkileri araştırılmıştır. Toprak özellikleri başlığı altında toprak asitliği (pH), toprağın organik maddesi, toprak tekstürü ve topraktaki makro bitki besin elementleri başlıkları adı altında verilecektir.

##### 4.6.1. Toprak Asitliği (pH)

Araştırma alanının toprakları asit karakterli olduğu için asitliği azaltmak amacıyla alanlara kireç takviyesi yapılması suretiyle deneyler yapılmıştır. Kireçleme yapılan alanlara atılan kireçler yardımı ile deneme alanlarının pH derecesi yaklaşık olarak 1 derece yükseltilmiştir. Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda toprak asitliği miktarlarında azalmalar görülmüştür. Mutedil ve şiddetli aralama derelerinde toprak PH derecesindeki artma kireçleme yapılan alanlara göre bir miktar daha az olmuştur. Benzer şekilde kireçleme+azot gübrelemesi deneyleri yapılan alanlarda, sadece kireçleme yapılan alanlara göre PH derecesinin artması bir miktar daha az olmuştur. Toprak pH miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 81.' de verilmiştir.

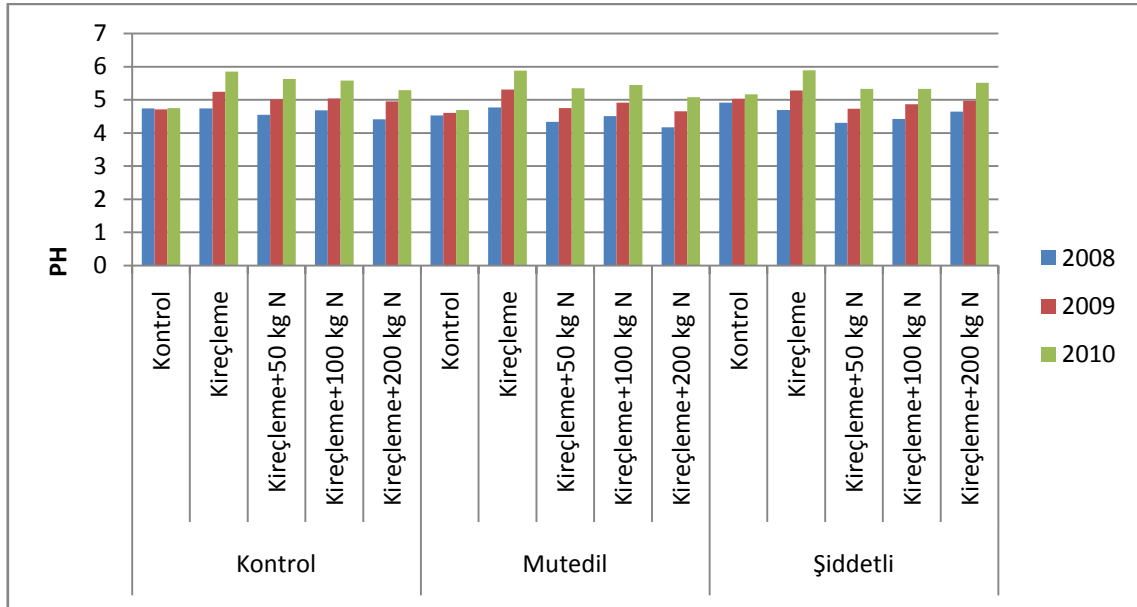
Tablo 81. Toprak pH ortalamalarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		4,74	4,71	4,75	0,3
	Kireçleme		4,74	5,25	5,85	23,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,55	5,01	5,63	23,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,68	5,04	5,58	19,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		4,41	4,95	5,29	20,0
Mutedil Aralama	Kontrol		4,53	4,60	4,70	3,7
	Kireçleme		4,77	5,31	5,88	23,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,34	4,75	5,35	23,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,51	4,91	5,44	20,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		4,17	4,66	5,08	21,6
Şiddetli Aralama	Kontrol		4,91	5,03	5,17	5,2
	Kireçleme		4,69	5,28	5,89	25,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4,30	4,73	5,33	23,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,42	4,87	5,33	20,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		4,65	4,98	5,51	18,7

İşlemlere göre toprak pH miktarındaki en fazla artma %25,5 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireç atılan alanlarda gerçekleşmiştir. Bunu, %23,9 ile yine şiddetli yapılan aralamada kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar izlemiştir. Kireçleme yapılan kontrol, mutedil aralama ve şiddetli yapılan aralamalarda toprak pH miktarları birbirlerine yakın değerler olarak ölçülmüştür. Kontrol alanlarında kontrol olarak bırakılan alanlarda toprak pH miktarı aynı kalmıştır.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda toprak pH derecelerinde sürekli artmalar görülmüştür. Toprak pH miktarlarına ait ham veriler Ek 9.da, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 28.'de verilmiştir.

İşlemlere göre toprak pH miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 77.'de verilmiştir.



Şekil 77. İşlemlere göre toprak asitliği miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan toprak pH ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprak pH miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 82).

Tablo 82. Toprak asitliği miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,999	11999.948	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,001	11999.948	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	827,583	11999.948	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	827,583	11999.948	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,387	3,594	4,000	60,000	0,011
	Wilks' Lambda	0,616	3,971	4,000	58,000	0,006
	Hotelling's Trace	0,618	4,328	4,000	56,000	0,004
	Roy's Largest Root	0,611	9,165	2,000	30,000	0,001
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,336	15,098	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	102.983	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	151,451	530,079	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	150,930	1131.972	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,160	5,178	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,144	5,938	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,846	6,730	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,181	11.930	8,000	30,000	0,000

#### 4.6.2. Toprağın Organik Maddesi (%)

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda organik maddede ayrışmalar olmuş ve organik madde yüzdesinde azalmalar görülmüştür. En fazladan en aza doğru organik madde ayrışması şiddetli aralama, mutedil aralamalar ve kontrol alanları şeklinde görülmüştür. Kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlarda kireçleme yapılan alanlara göre bir miktar daha organik madde ayrışması ölçülmüştür.

İşlemlere göre organik madde miktarındaki en fazla ayrışma % 24,8 ile mutedil yapılan aralamalarda kontrol alanlarında gerçekleşmiştir. Bunu, %20,3 ile şiddetli yapılan aralamada kireç atılan alanlar izlemiştir. Kontrol alanlarında kontrol olarak bırakılan alanlarda organik madde miktarı % 0,7 gibi bir oranda azalmıştır.

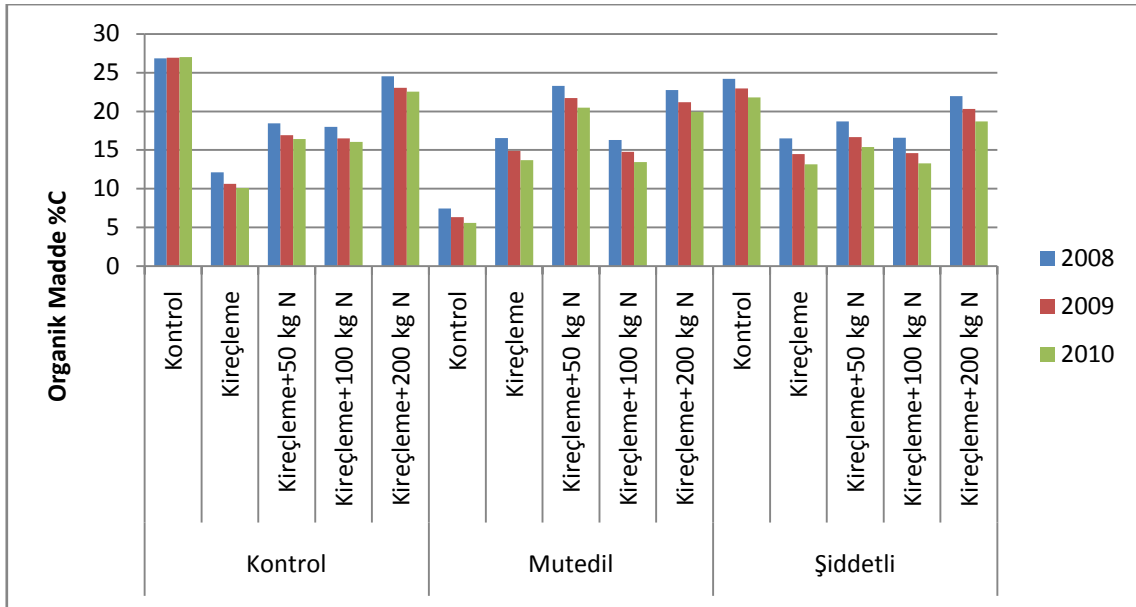
Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda organik madde miktarında sürekli ayrışmalar görülmüştür. Derinlik kademelerine göre değişimi gösteren organik madde miktarlarına ait ham veriler Ek 9.'da, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 29.'da verilmiştir

Organik madde miktarındaki müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 83.'de verilmiştir.

Tablo 83. Organik madde ortalamalarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		26,85	26,93	27,03	0,7
	Kireçleme		12,12	10,63	10,08	-16,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		18,44	16,92	16,44	-10,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		18,02	16,51	16,05	-10,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		24,52	23,05	22,56	-8,0
Mutedil Aralama	Kontrol		7,45	6,35	5,60	-24,8
	Kireçleme		16,53	14,90	13,69	-17,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		23,30	21,74	20,49	-12,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		16,30	14,77	13,45	-17,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		22,77	21,18	19,95	-12,4
Şiddetli Aralama	Kontrol		24,19	22,96	21,83	-9,8
	Kireçleme		16,52	14,47	13,17	-20,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		18,69	16,70	15,39	-17,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		16,57	14,61	13,29	-19,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		21,96	20,30	18,72	-14,8

İşlemlere göre organik madde miktarlarındaki değişimini gösteren sütun grafik Şekil 78.'de verilmiştir.



Şekil 78. İşlemlere göre organik madde miktarlarındaki değişim



Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan organik madde ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Organik madde miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p<0,05$ ) (Tablo 84).

Tablo 84. Organik madde miktarı (ton/ha) için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	1,000	31928.831	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,000	31928.831	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	2.201,988	31928.831	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	2.201,988	31928.831	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,471	41,681	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	227.777	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	145,766	1.020,363	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	144,852	2172.780	2,000	30,000	0,000
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	1,269	13,024	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	84.235	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	114,377	400,319	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	113,992	854.941	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,531	12,233	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,018	23.461	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	24,198	42,346	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	22,858	85.716	8,000	30,000	0,000

#### 4.6.3. Toprak Türü (Tekstür)

Deneme parsellerinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarında tekstür analizleri yapılmış ve parsellerin hemen hemen tamamının toprakları kumlu balçık tekstüründe ölçülmüştür. Aralama müdahalelerinin, kireçlemenin ve azot gübrelemesinin toprakların tekstürüne etkisi olmamıştır. Derinlik kademelerine göre toprak türüne ait veriler Ek 9.'da verilmiştir.

#### 4.6.4. Topraktaki Makro Besin Elementleri

Topraktaki makro besin elementlerindeki değişim oranı incelenmiştir. Topraktaki Makro besin elementleri toprak azotu (%N), toprak fosforu ( $P_2O_5$ ), toprak potasyumu ( $K^+$ ), toprak kalsiyumu ( $Ca^{++}$ ) ve toprak magnezyumu ( $Mg^{++}$ ) başlıkları adı altında verilecektir.

#### 4.6.4.1. Toprak Azotu (% N)

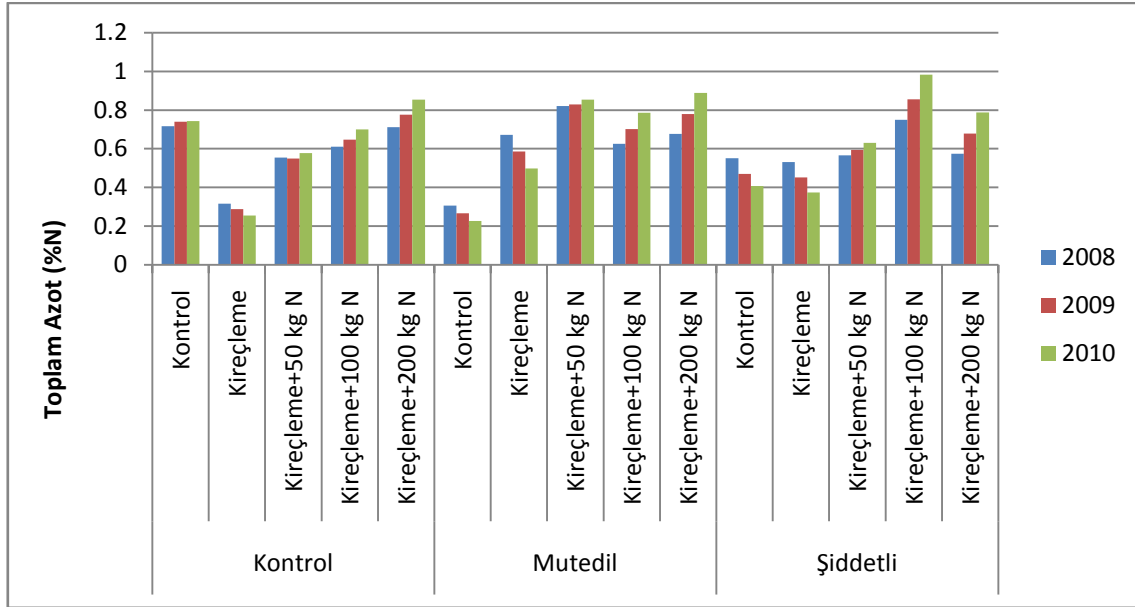
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda aralama yapılan kontrol alanlarında ve kireçleme yapılan alanlarda topraktaki azot yüzdesi miktarında azalmalar görülmüştür. Azot gübresi atılan alanlarda ise toprağın azot yüzdesi artmıştır. Topraktaki azot yüzdesinin müdahale sonrasında değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 85.'de verilmiştir.

Tablo 85. Topraktaki azot miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. Önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		0,72	0,74	0,74	3,7
	Kireçleme		0,32	0,29	0,26	-19,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		0,56	0,55	0,58	4,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		0,61	0,65	0,70	14,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		0,71	0,78	0,85	19,9
Mutedil Aralama	Kontrol		0,31	0,27	0,23	-25,9
	Kireçleme		0,67	0,59	0,50	-25,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		0,82	0,83	0,85	4,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		0,63	0,70	0,79	25,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		0,68	0,78	0,89	31,1
Şiddetli Aralama	Kontrol		0,55	0,47	0,41	-26,2
	Kireçleme		0,53	0,45	0,37	-29,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		0,57	0,59	0,63	11,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		0,75	0,86	0,98	31,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		0,58	0,68	0,79	36,9

İşlemlere göre azot yüzdesindeki en fazla artım oranı % 36,9 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olurken, en fazla azot yüzdesi oranı azalması %25,9 ile mutedil aralama yapılan kontrol alanlarında ve kireçleme yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kontrol olarak bırakılan alandaki kontrol alanında azot yüzdesindeki değişim %3,7 olarak belirlenmiştir. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda azot yüzdesi miktarında artma ve azalmalar görülmüştür. Azot yüzdesi miktarlarına deneme parsellerinde derinlik kademelerine göre ölçülen veriler Ek 10'da işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 30.'da verilmiştir.

İşlemlere göre topraktaki azot yüzdesi miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 79.'da verilmiştir.



Şekil 79. İşlemlere göre azot yüzdesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan azot yüzdesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Azot yüzdesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 86).

Tablo 86. Azot yüzdesi miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,738	40.768	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,262	40.768	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	2,812	40.768	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	2,812	40.768	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,113	0,900	4,000	60,000	0,470
	Wilks' Lambda	0,889	0,877	4,000	58,000	0,484
	Hotelling's Trace	0,122	0,853	4,000	56,000	0,498
	Roy's Largest Root	0,093	1,395	2,000	30,000	0,263
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	1,390	17,109	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,025	38.618(a)	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	22,398	78,392	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	21,629	162.216(b)	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,252	6,273	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,094	8.225(a)	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,997	10,495	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,301	19.878(b)	8,000	30,000	0,000

#### 4.6.4.2. Toprak Fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (ppm)

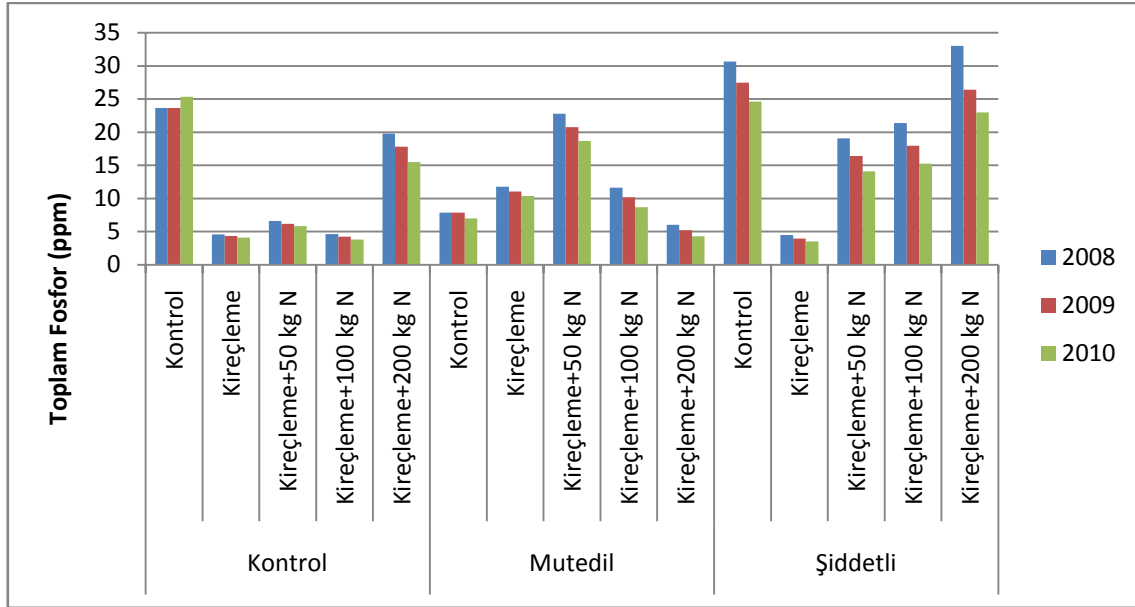
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanların topraklarındaki fosfor miktarında azalmalar görülmüştür. İşlemlerle beraber topraktaki fosfor bitkiler tarafından daha fazla alınmıştır. Topraktaki fosfor miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 87.'de verilmiştir.

İşlemlere göre topraktaki fosfor oranındaki en fazla kayıp % 30,4 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olurken, bunu %28,7 ile mutedil aralama yapılan alanlarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar takip etmektedir.

Tablo 87. Topraktaki fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		23,67	23,67	25,33	7,0
	Kireçleme		4,57	4,34	4,08	-10,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		6,60	6,20	5,83	-11,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,63	4,26	3,83	-17,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		19,79	17,81	15,50	-21,7
Mutedil Aralama	Kontrol		7,88	7,88	7,00	-11,2
	Kireçleme		11,77	11,06	10,40	-11,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		22,79	20,74	18,67	-18,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		11,63	10,20	8,68	-25,3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		6,02	5,22	4,29	-28,7
Şiddetli Aralama	Kontrol		30,67	27,49	24,64	-19,7
	Kireçleme		4,49	3,97	3,52	-21,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		19,06	16,39	14,10	-26,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		21,39	17,97	15,27	-28,6
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		33,00	26,40	22,97	-30,4

Kontrol olarak bırakılan alandaki kontrol alanında fosfor miktarı %7 oranında artmıştır. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda fosfor miktarında işlemlere göre sürekli azalmalar görülmüştür. Fosfor miktarlarına deneme parsellerinde derinlik kademelerine göre ölçülen veriler Ek 10'da işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 31.'de verilmiştir. İşlemlere göre topraktaki fosfor miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 80.'de verilmiştir.



Şekil 80. İşlemlere göre fosfor miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan fosfor ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Fosfor miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 88).

Tablo 88. Fosfor miktarı (ppm) için istatistikî veriler

Etkiler	Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi	
faktör1	Pillai's Trace	0,835	73.476	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,165	73.476	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,067	73.476	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	5,067	73.476	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,063	17,027	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,185	19.199	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,059	21,416	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	2,529	37.933	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,780	4,790	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,334	5.288	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	1,650	5,775	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,408	10.560	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,331	7,469	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,101	7.770	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,606	8,060	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,317	12.437	8,000	30,000	0,000

#### 4.6.4.3. Toprak Potasyumu (K+) (ppm)

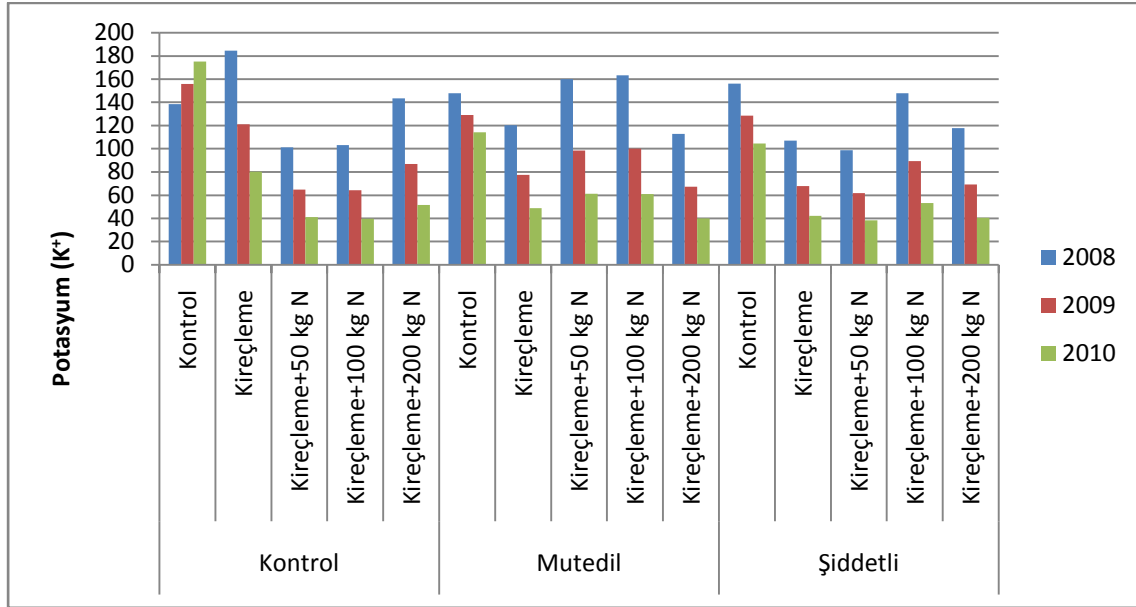
Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme işlemleri sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanların topraklarındaki potasyum miktarında azalmalar görülmüştür. İşlemlerle beraber topraktaki potasyum bitkiler tarafından daha fazla oranlarda alınmıştır. Topraktaki potasyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 89.'da verilmiştir.

Tablo 89. Topraktaki potasyum (K<sup>+</sup>) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		138,39	155,76	175,18	26,6
	Kireçleme		184,68	121,02	80,35	-56,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		101,29	64,94	41,24	-59,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		103,13	64,17	39,63	-61,6
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		143,54	86,95	51,63	-64,0
Mutedil Aralama	Kontrol		147,92	129,00	114,16	-22,8
	Kireçleme		120,30	77,41	48,81	-59,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		159,99	98,56	61,11	-61,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		163,20	100,04	60,86	-62,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		112,73	67,21	39,93	-64,6
Şiddetli Aralama	Kontrol		156,11	128,48	104,47	-33,1
	Kireçleme		106,91	67,82	42,34	-60,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		98,76	61,88	38,22	-61,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		147,75	89,30	53,27	-63,9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		117,76	69,17	40,63	-65,5

İşlemlere göre topraktaki potasyum oranındaki en fazla kayıp % 65,5 ile şiddetli yapılan aralamalarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. Bunu %64,6 ile mutedil aralama yapılan alanlarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ve %64 ile kontrol alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında potasyum miktarı %26 oranında artmıştır. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda potasyum miktarında işlemlere göre sürekli azalmalar görülmüştür. Potasyum miktarlarına deneme parsellerinde derinlik kademelerine göre ölçülen veriler Ek 10'da işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 32.'de verilmiştir.

İşlemlere göre topraktaki potasyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 81.'de verilmiştir.



Şekil 81. İşlemlere göre potasyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan potasyum ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Potasyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 90).

Tablo 90. Potasyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,988	1238.234	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,012	1238.234	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	85,395	1238.234	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	85,395	1238.234	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,109	18,671	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,123	26.794	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,226	36,582	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,836	72.546	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,603	30,281	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,022	41.570	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	16,003	56,009	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	13,974	104.809	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,779	30,216	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	44.371	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	36,709	64,241	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	32,472	121.769	8,000	30,000	0,000

#### 4.6.4.4. Toprak Kalsiyumu (Ca<sup>++</sup>) (ppm)

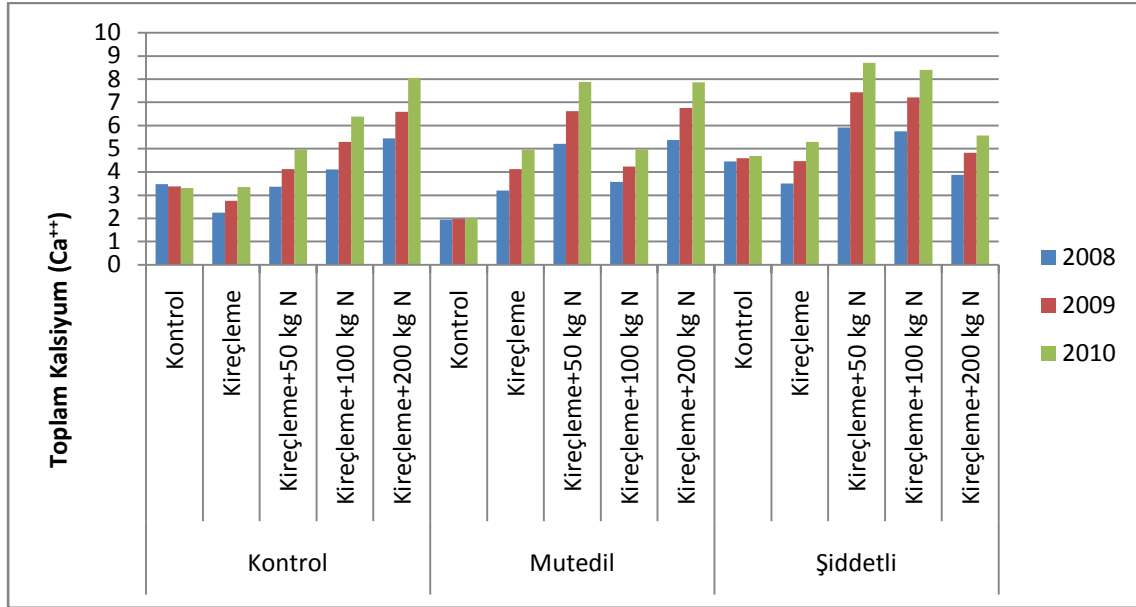
Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanların topraklarındaki kalsiyum miktarında artmalar görülmüştür. Aralama müdahalelerinde topraktaki kalsiyum oranındaki artım sınırlı kalmıştır. İşlemlere göre topraktaki kalsiyum oranındaki en fazla artım % 55,5 ile kontrol alanlarında kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olurken, bunu %54,8 ile mutedil aralama yapılan alanlarda kireçleme yapılan alanlar ve %51,3 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında kalsiyum miktarı % 4,5 oranında azalmıştır. Topraktaki kalsiyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 91.' de verilmiştir.

Tablo 91. Topraktaki kalsiyum (Ca<sup>++</sup>) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		3,47	3,38	3,32	-4,5
	Kireçleme		2,25	2,76	3,35	48,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		3,36	4,13	4,97	47,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		4,10	5,29	6,38	55,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5,45	6,60	8,05	47,7
Mutedil Aralama	Kontrol		1,94	1,98	2,02	4,1
	Kireçleme		3,20	4,12	4,95	54,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		5,21	6,62	7,87	51,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		3,57	4,23	4,97	39,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5,38	6,76	7,87	46,2
Şiddetli Aralama	Kontrol		4,46	4,60	4,69	5,4
	Kireçleme		3,50	4,46	5,30	51,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		5,91	7,43	8,71	47,3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		5,75	7,22	8,40	46,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		3,87	4,83	5,57	43,9

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda kalsiyum miktarında işlemlere göre sürekli azalmalar görülmüştür. Kalsiyum miktarlarına deneme parsellerinde derinlik kademelerine göre ölçülen veriler Ek 10'da işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 33.'de verilmiştir. İşlemlere göre topraktaki kalsiyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 82.'de verilmiştir.





Şekil 82. İşlemlere göre kalsiyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan kalsiyum ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Kalsiyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 92).

Tablo 92. Kalsiyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,958	332.927	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,042	332.927	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	22,960	332.927	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	22,960	332.927	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,775	9,494	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,226	15.975	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,410	23,872	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,408	51.123	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,959	6,905	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,128	13.008	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	6,130	21,456	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	6,018	45.132	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	1,339	7,593	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,094	8.173	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	5,004	8,758	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,795	14.233	8,000	30,000	0,000

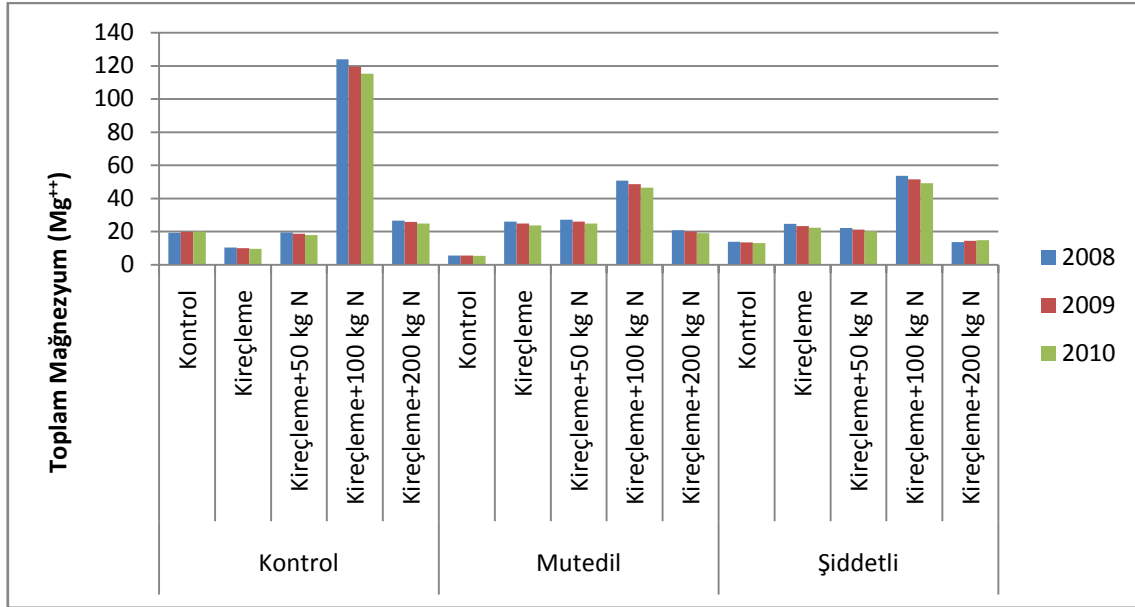
#### 4.6.4.5. Toprak Magnezyumu (Mg++) (ppm)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanların yapraklardaki azot yüzdesi miktarlarına kayıplar görülmüştür. İşlemlere göre bitkiler topraktaki magnezyumdan daha fazla faydalanmışlardır. Topraktaki magnezyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 93.'de verilmiştir.

Tablo 93. Topraktaki magnezyum (Mg<sup>++</sup>) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		19,37	19,83	20,14	4,0
	Kireçleme		10,42	9,96	9,60	-7,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		19,55	18,79	18,04	-7,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		123,91	119,62	115,24	-7,0
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		26,74	25,79	24,88	-7,0
Mutedil Aralama	Kontrol		5,67	5,57	5,48	-3,3
	Kireçleme		26,09	24,92	23,81	-8,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		27,18	26,03	24,83	-8,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		50,71	48,64	46,54	-8,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		20,80	19,99	19,14	-8,0
Şiddetli Aralama	Kontrol		13,93	13,54	13,07	-6,2
	Kireçleme		24,76	23,45	22,41	-9,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		22,17	21,16	20,22	-8,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		53,69	51,52	49,30	-8,2
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		13,73	13,14	12,57	-8,4

İşlemlere göre topraktaki magnezyum oranındaki en fazla kayıp % 9,5 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme alanlarında olurken, bunu % 8,8 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %8,7 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında magnezyum miktarı % 4 oranında artmıştır. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda magnezyum miktarında işlemlere göre sürekli azalmalar görülmüştür. Magnezyum miktarlarına deneme parsellerinde derinlik kademelerine göre ölçülen veriler Ek 10'da işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 34.'de verilmiştir. İşlemlere göre topraktaki magnezyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 83.'de verilmiştir.



Şekil 83. İşlemlere göre magnezyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan magnezyum ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Magnezyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 94).

Tablo 94. Magnezyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,917	159.252	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,083	159.252	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	10,983	159.252	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	10,983	159.252	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,233	1,976	4,000	60,000	0,110
	Wilks' Lambda	0,767	2.054	4,000	58,000	0,099
	Hotelling's Trace	0,303	2,123	4,000	56,000	0,090
	Roy's Largest Root	0,303	4.546	2,000	30,000	0,019
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,143	10,001	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,070	20.08	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	10,183	35,642	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	9,876	74.072	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,934	3,283	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,202	4.441(a)	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	3,280	5,740	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	3,060	11.476	8,000	30,000	0,000

#### 4.7. Yapraktaki Makro Besin Elementleri

Aralama, kireçleme ve azot gübresi ile gübreleme deneylerinin yapraklardaki makro besin elementlerindeki değişimi araştırılmıştır. Yapraktaki makro besin elementleri azot (%N), fosfor (P-ppm), potasyum (K-ppm), kalsiyum (Ca-ppm) ve magnezyum (Mg-ppm) başlıkları altında verilecektir.

##### 4.7.1. Azot (%N)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlardaki ağaçların yapraklarında bulunan azot yüzdesi miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki azottan daha fazla faydalanmışlardır. Yapraklardaki azot yüzdesi miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 95.' de verilmiştir.

Tablo 95. Yapraklardaki azot yüzdesi (%N) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

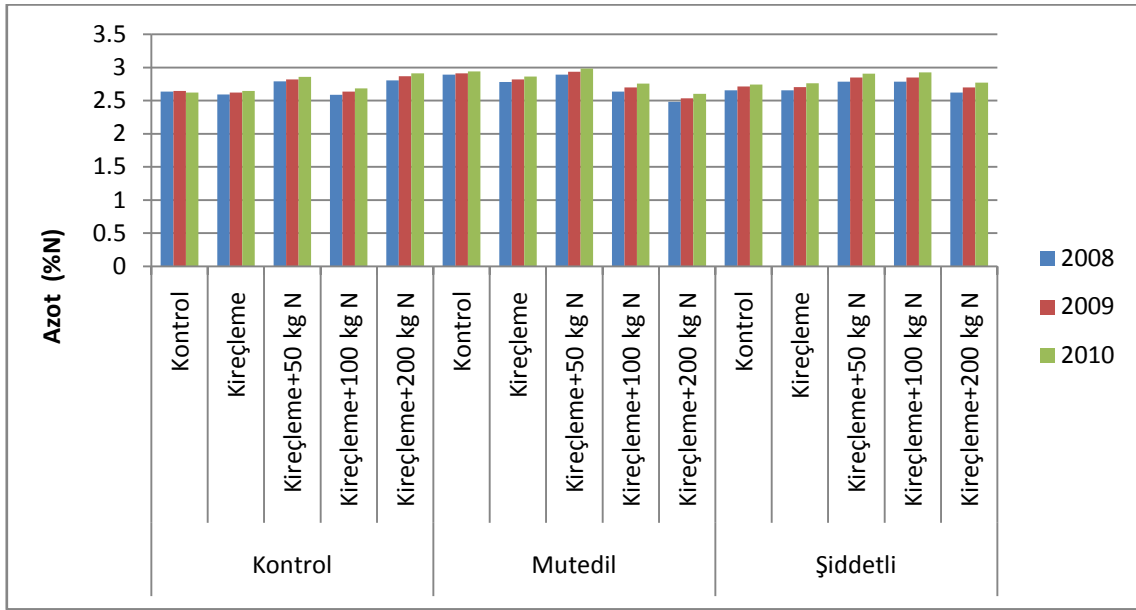
Aralama	İşlem	Müd. önc	2008 yılı	2009 yılı	2010 yılı	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		2,64	2,64	2,62	-0,6
	Kireçleme		2,59	2,62	2,65	2,2
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,79	2,82	2,86	2,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,59	2,64	2,68	3,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		2,80	2,87	2,91	3,8
Mutedil Aralama	Kontrol		2,89	2,91	2,94	1,7
	Kireçleme		2,78	2,82	2,86	3,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,89	2,93	2,98	3,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,64	2,70	2,76	4,6
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		2,48	2,54	2,60	5,0
Şiddetli Aralama	Kontrol		2,66	2,71	2,74	3,1
	Kireçleme		2,65	2,70	2,76	4,1
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2,78	2,85	2,91	4,4
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2,78	2,85	2,92	5,0
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		2,62	2,70	2,77	5,9

İşlemlerden sonraki yapraklardaki azot yüzdesi miktarları %2,2-5,9 oranlarında artmıştır. İşlemlere göre yapraklardaki azot yüzdesi oranındaki en fazla artım % 5,9 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarında olmuştur. Bunu %5,0 ile

şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %5,0 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında yapraklardaki azot oranı % 0,6 oranında azalmıştır.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda yapraklardaki azot miktarında işlemlere göre sürekli artmalar görülmüştür. Yapraklarda ölçülen azot yüzdesi miktarlarına ait veriler Ek 11.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 35.'de verilmiştir.

İşlemlere göre yapraklardaki azot yüzdesi değişimini gösteren grafik Şekil 84.'de verilmiştir.



Şekil 84. İşlemlere göre yapraklardaki azot yüzdesi miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan yapraklardaki azot yüzdesi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki azot yüzdesi miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır (p<0,05) (Tablo 96).

Tablo 96. Yapraklardaki azot yüzdesi için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,994	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	163,765	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	163,765	2374.599	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,060	16,903	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,071	40.037	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	11,302	79,117	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	11,137	167.053	2,000	30,000	0,000
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	1,038	8,088	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,048	25.900	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	18,118	63,413	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	18,019	135.140	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,830	2,660	16,000	60,000	0,003
	Wilks' Lambda	0,302	2.972	16,000	58,000	0,001
	Hotelling's Trace	1,875	3,280	16,000	56,000	0,001
	Roy's Largest Root	1,602	6.006	8,000	30,000	0,000

#### 4.7.2. Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (ppm)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlarda bulunan ağaçların yapraklarındaki fosfor miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki fosfordan daha fazla faydalanmışlardır. İşlemlerden sonraki yapraklardaki fosfor miktarları %7,8-17,7 oranlarında artmıştır.

İşlemlere göre yapraklardaki fosfor miktarındaki en fazla artım % 17,7 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarında olmuştur. Bunu %17,5 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %16,5 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında yapraklardaki fosfor miktarı % 4,8 oranında azalmıştır.

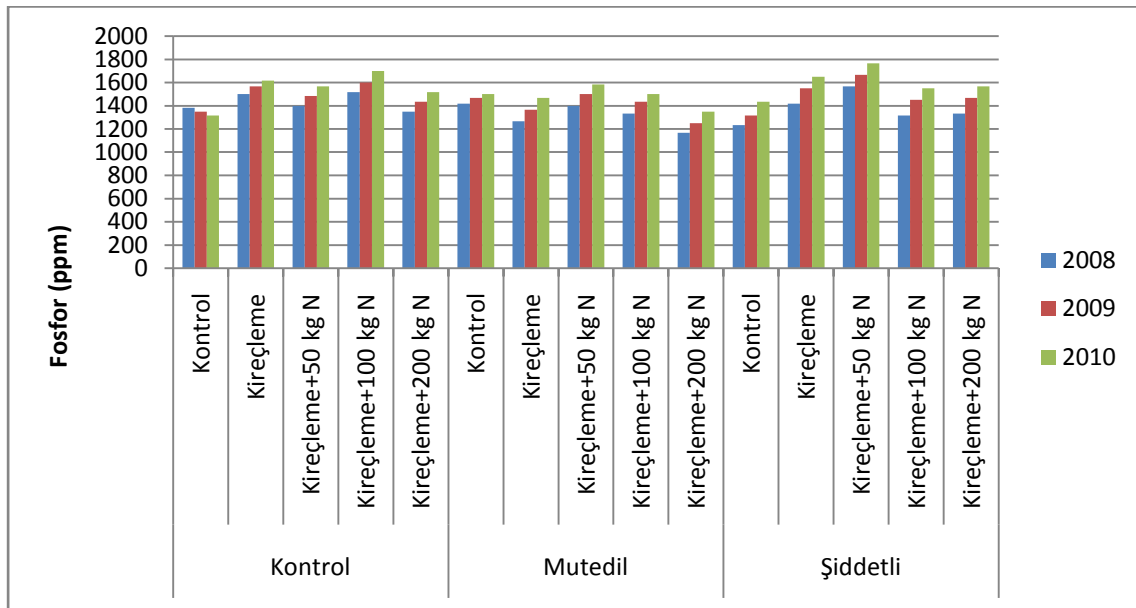
Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda yapraklardaki fosfor miktarında işlemlere göre sürekli artmalar görülmüştür. Yapraklarda ölçülen fosfor miktarlarına ait veriler Ek 11.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 36.'da verilmiştir.

Yapraklardaki fosfor miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 97.'de verilmiştir.

Tablo 97. Yapraklardaki fosfor (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. Önc	2008 yılı (ppm)	2009 yılı (ppm)	2010 yılı (ppm)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		1383,3	1350,0	1316,7	-4,8
	Kireçleme		1500,0	1566,7	1616,7	7,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1400,0	1483,3	1566,7	11,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1516,7	1600,0	1700,0	12,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1350,0	1433,3	1516,7	12,3
Mutedil Aralama	Kontrol		1416,7	1466,7	1500,0	5,9
	Kireçleme		1266,7	1366,7	1466,7	15,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1400,0	1500,0	1583,3	13,1
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1333,3	1433,3	1500,0	12,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1166,7	1250,0	1350,0	15,7
Şiddetli Aralama	Kontrol		1233,3	1316,7	1433,3	16,2
	Kireçleme		1416,7	1550,0	1650,0	16,5
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1566,7	1666,7	1766,7	12,8
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1316,7	1450,0	1550,0	17,7
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1333,3	1466,7	1566,7	17,5

İşlemlere göre yapraklardaki fosfor miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 85.'de verilmiştir.



Şekil 85. İşlemlere göre yapraklardaki fosfor miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan yapraklardaki fosfor miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki fosfor miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p<0,05$ ) (Tablo 98).

Tablo 98. Yapraklardaki fosfor miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,994	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	163,765	2374.599	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	163,765	2374.599	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	1,060	16,903	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,071	40.037	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	11,302	79,117	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	11,137	167.053	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,038	8,088	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,048	25.900	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	18,118	63,413	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	18,019	135.140	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,830	2,660	16,000	60,000	0,003
	Wilks' Lambda	0,302	2.972	16,000	58,000	0,001
	Hotelling's Trace	1,875	3,280	16,000	56,000	0,001
	Roy's Largest Root	1,602	6.006	8,000	30,000	0,000

#### 4.7.3. Potasyum ( $K^+$ ) (ppm)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlardaki ağaçların yapraklarında bulunan potasyum miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki potasyumdan daha fazla faydalanmışlardır.

İşlemlerden sonraki yapraklardaki potasyum miktarları %2,0-28,9 oranlarında artmıştır. İşlemlere göre yapraklardaki potasyum miktarındaki en fazla artım % 28,9 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlarında olmuştur. Bunu %26,7 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %25,7 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlar takip etmektedir. Azot gübresi atılmayıp



sadece kireçleme yapılan alanlarda potasyum oranları daha fazla artmıştır. Kireçleme ve gübreleme yapılmayan sadece aralama kesimi yapılan alanlarda yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişim sınırlı kalmıştır. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında yapraklardaki potasyum miktarı ise % 0,20 oranında artmıştır.

Yapraklardaki potasyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 99.'da verilmiştir.

Tablo 99. Yapraklardaki potasyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. Önc	2008 yılı (ppm)	2009 yılı (ppm)	2010 yılı (ppm)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		4.870,0	4.893,3	4.878,3	0,20
	Kireçleme		5.593,3	6.126,7	6.708,3	19,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		6.175,0	6.666,7	7.206,7	16,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		5.356,7	5.758,3	6.180,0	15,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5.333,3	5.713,3	6.103,3	14,4
Mutedil Aralama	Kontrol		6.675,0	6.748,3	6.806,7	2,00
	Kireçleme		6.570,0	7.500,0	8.261,7	25,7
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		5.865,0	6.660,0	7.325,0	24,9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		6.306,7	7.106,7	7.761,7	23,1
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5.401,7	6.046,7	6.580,0	21,8
Şiddetli Aralama	Kontrol		6.178,3	6.281,7	6.340,0	2,60
	Kireçleme		5.366,7	6.225,0	6.916,7	28,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		4.751,7	5.470,0	6.018,3	26,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		5.716,7	6.550,0	7.136,7	24,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5.818,3	6.610,0	7.161,7	23,1

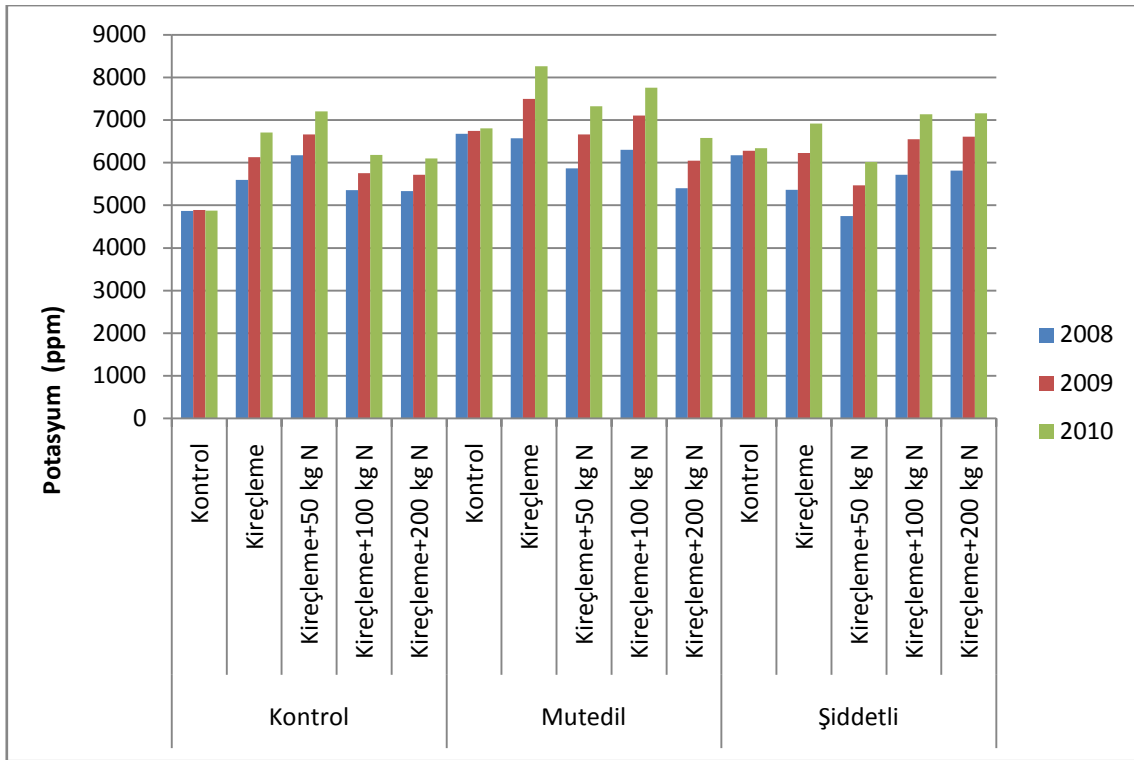
Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlardaki ağaçların yapraklarında bulunan potasyum miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki potasyumdan daha fazla faydalanmışlardır.

İşlemlerden sonraki yapraklardaki potasyum miktarları %2,0-28,9 oranlarında artmıştır. İşlemlere göre yapraklardaki potasyum miktarındaki en fazla artım % 28,9 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlarında olmuştur. Bunu %26,7 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %25,7 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme yapılan alanlar takip etmektedir. Azot gübresi atılmayıp sadece kireçleme yapılan alanlarda potasyum oranları daha fazla artmıştır. Kireçleme ve

gübreleme yapılmayan sadece aralama kesimi yapılan alanlarda yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişim sınırlı kalmıştır. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında yapraklardaki potasyum miktarı ise % 0,20 oranında artmıştır.

Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda yapraklardaki potasyum miktarında işlemlere göre sürekli artmalar görülmüştür. Yapraklarda ölçülen potasyum miktarlarına ait veriler Ek 11.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 37.'de verilmiştir.

İşlemlere göre yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 86.'da verilmiştir.



Şekil 86. İşlemlere göre yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan yapraklardaki potasyum miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki potasyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 100).

Tablo 100. Yapraklardaki potasyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,977	608.430	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,023	608.430	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	41,961	608.430	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	41,961	608.430	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,996	14,889	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,154	22.408	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	4,503	31,520	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	4,275	64.119	2,000	30,000	0,000
faktör1 * İşlem	Pillai's Trace	1,086	8,914	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,080	18.398	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	9,436	33,027	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	9,211	69.079	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,675	1,911	16,000	60,000	0,037
	Wilks' Lambda	0,389	2.188	16,000	58,000	0,016
	Hotelling's Trace	1,407	2,463	16,000	56,000	0,007
	Roy's Largest Root	1,279	4.796	8,000	30,000	0,001

#### 4.7.4. Kalsiyum (Ca<sup>++</sup>)(ppm)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlardaki ağaçların yapraklarında bulunan kalsiyum miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki kalsiyumdan daha fazla faydalanmışlardır.

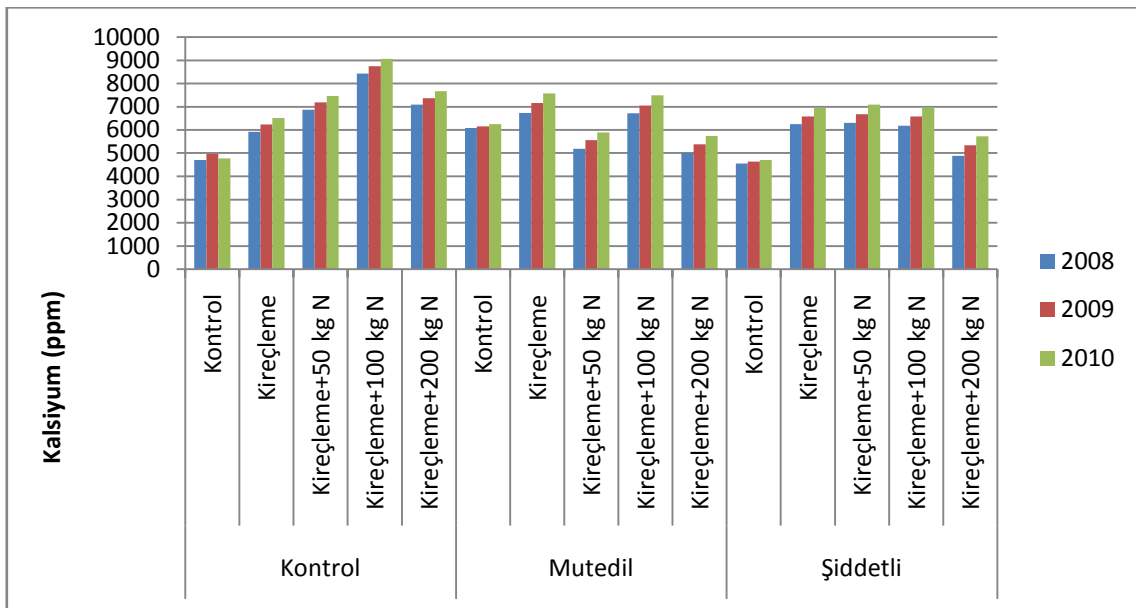
İşlemlerden sonraki yapraklardaki kalsiyum miktarları %2,7-17,3 oranlarında artmıştır. İşlemlere göre yapraklardaki kalsiyum miktarındaki en fazla artım % 17,3 ile şiddetli aralama alanlarında kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarında olmuştur. Bunu %14,6 ile mutedil aralama yapılan alanlarda kireçleme+200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan yapılan alanlar ve %13,7 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar takip etmektedir. Kireçleme ve gübreleme yapılmayan sadece aralama kesimi yapılan alanlarda yapraklardaki kalsiyum miktarlarındaki değişim oranı sınırlı kalmıştır. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında yapraklardaki kalsiyum miktarı ise % 1,50 oranında artmıştır. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda yapraklardaki kalsiyum miktarında işlemlere göre sürekli artmalar görülmüştür. Yapraklarda ölçülen kalsiyum miktarlarına ait veriler Ek 11.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 38.'de verilmiştir.

Yapraklardaki kalsiyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 101.' de verilmiştir.

Tablo 101. Yapraklardaki kalsiyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. Önc	2008 yılı (ppm)	2009 yılı (ppm)	2010 yılı (ppm)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		4.708,3	4.968,3	4.776,7	1,5
	Kireçleme		5.923,3	6.236,7	6.516,7	10,0
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		6.866,7	7.181,7	7.460,0	8,6
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		8.430,0	8.748,3	9.056,7	7,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		7.086,7	7.368,3	7.668,3	8,2
Mutedil Aralama	Kontrol		6.076,7	6.151,7	6.243,3	2,7
	Kireçleme		6.726,7	7.156,7	7.576,7	12,6
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		5.185,0	5.560,0	5.895,0	13,7
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		6.711,7	7.055,0	7.485,0	11,5
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		5.008,3	5.375,0	5.741,7	14,6
Şiddetli Aralama	Kontrol		4.548,3	4.635,0	4.700,0	3,3
	Kireçleme		6.250,0	6.585,0	6.953,3	11,3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		6.298,3	6.678,3	7.083,3	12,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		6.175,0	6.581,7	6.966,7	12,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		4.881,7	5.333,3	5.725,0	17,3

İşlemlere göre yapraklardaki kalsiyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 87.'de verilmiştir.



Şekil 87. İşlemlere göre yapraklardaki kalsiyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan yapraklardaki kalsiyum miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki kalsiyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p<0,05$ ) (Tablo 102).

Tablo 102. Yapraklardaki kalsiyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,989	1286.381	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,011	1286.381	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	88,716	1286.381	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	88,716	1286.381	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,584	6,191	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,417	7.953	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	1,394	9,761	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,392	20.880	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	0,934	6,569	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,068	20.457	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	13,572	47,502	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	13,569	101.771	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * İşlem	Pillai's Trace	0,430	1,028	16,000	60,000	0,442
	Wilks' Lambda	0,603	1.044	16,000	58,000	0,428
	Hotelling's Trace	0,603	1,056	16,000	56,000	0,417
	Roy's Largest Root	0,491	1.841	8,000	30,000	0,108

#### 4.7.5. Magnezyum ( $Mg^{++}$ ) (ppm)

Deneme parsellerinde yapılan işlemler sonucunda kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi yapılan alanlardaki ağaçların yapraklarında bulunan magnezyum miktarlarında artımlar olmuştur. İşlemlere göre bitkiler topraktaki magnezyumdan daha fazla faydalanmışlardır.

İşlemlerden sonraki yapraklardaki magnezyum miktarları %5,9-14,6 oranlarında artmıştır. İşlemlere göre yapraklardaki magnezyum miktarındaki en fazla artım %14,6 ile mutedil aralama alanlarında kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarında olmuştur. Bunu %13,5 ile mutedil aralama yapılan alanlarda kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar ile %13,4 şiddetli aralama yapılan alanlarda kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlar takip etmektedir. Kontrol olarak bırakılan alanlarındaki kontrol alanlarında

yapraklardaki magnezyum miktarı ise %0,80 oranında artmıştır. Kontrol alanlarına göre kireçleme ve değişik oranlarda azot gübrelemesi yapılan alanlarda yapraklardaki magnezyum miktarında işlemlere göre sürekli artmalar görülmüştür.

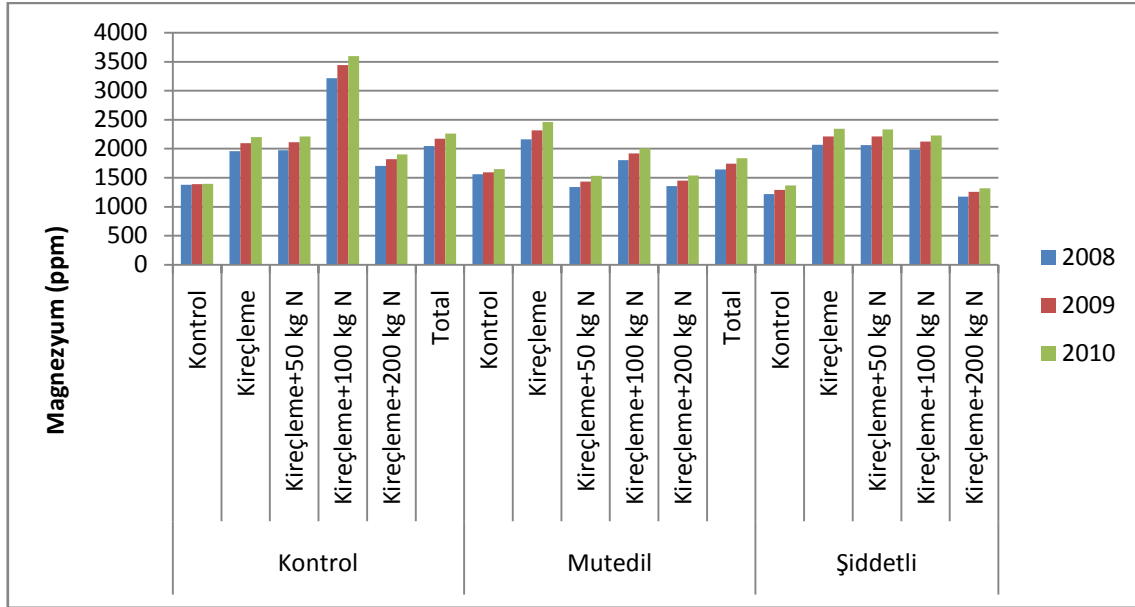
Yapraklarda ölçülen magnezyum miktarlarına ait veriler Ek 11.'de, işlemlere göre sonuçları gösteren tanımlayıcı istatistikler ise Ek 39.'da verilmiştir

Yapraklardaki magnezyum miktarındaki değişim oranlarını gösterir veriler Tablo 103.'de verilmiştir.

Tablo 103.Yapraklardaki magnezyum (ppm) miktarının işlemlere ve yıllara göre % değişim oranları

Aralama	İşlem	Müd. Önc	2008 yılı (ppm)	2009 yılı (ppm)	2010 yılı (ppm)	Değişim oranı %
Kontrol	Kontrol		1381,7	1388,3	1393,3	0,8
	Kireçleme		1960,0	2095,0	2203,3	12,4
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1973,3	2111,7	2215,0	12,2
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		3218,3	3443,3	3596,7	11,8
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1703,3	1823,3	1903,3	11,7
Mutedil Aralama	Kontrol		2047,3	2172,3	2262,3	10,5
	Kireçleme		1560,0	1593,3	1651,7	5,9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		2165,0	2316,7	2458,3	13,5
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		1340,0	1433,2	1535,0	14,6
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		1801,7	1921,7	2006,7	11,4
Şiddetli Aralama	Kontrol		1358,3	1453,3	1540,0	13,4
	Kireçleme		1645,0	1743,6	1838,3	11,8
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot		1220,0	1288,3	1366,7	12,0
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot		2070,0	2215,0	2346,7	13,4
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot		2065,0	2210,0	2335,0	13,1

İşlemlere göre yapraklardaki magnezyum miktarlarındaki değişimi gösteren sütun grafik Şekil 88.'de verilmiştir.



Şekil 88. İşlemlere göre yapraklardaki magnezyum miktarlarındaki değişim

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan yapraklardaki magnezyum miktarı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki magnezyum miktarlarının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve gübreleme gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinde hem de işlemlerden etkilendiğini %95 güvenle söylemek mümkün olmaktadır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 104).

Tablo 104. Yapraklardaki magnezyum miktarı için istatistikî veriler

Etkiler		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Önem düzeyi
faktör1	Pillai's Trace	0,994	2253.965	2,000	29,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,006	2253.965	2,000	29,000	0,000
	Hotelling's Trace	155,446	2253.965	2,000	29,000	0,000
	Roy's Largest Root	155,446	2253.965	2,000	29,000	0,000
faktör1 * Aralama	Pillai's Trace	0,649	7,205	4,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,400	8.426	4,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	1,377	9,642	4,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	1,282	19.230	2,000	30,000	0,000
faktör1 * işlem	Pillai's Trace	1,267	12,963	8,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,031	33.713	8,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	21,401	74,905	8,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	20,947	157.100	4,000	30,000	0,000
faktör1 * Aralama * işlem	Pillai's Trace	0,944	3,352	16,000	60,000	0,000
	Wilks' Lambda	0,116	7.029	16,000	58,000	0,000
	Hotelling's Trace	7,122	12,464	16,000	56,000	0,000
	Roy's Largest Root	7,049	26.434	8,000	30,000	0,000

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Proje ilk aralama çağına gelmiş genç doğu kayını orman alanlarında en iyi aralama ve en iyi gübreleme yöntemini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. En iyi aralama ve en iyi gübreleme yöntemlerini belirleyebilmek amacıyla proje alanında aralama, kireçleme ve kireçleme +azot gübrelemesi deneyleri yapılmıştır.

Ormanlarda aralamalar toprakta besin ve su ve havada ışık rekabeti içinde olan ağaçların bir bölümünü değişik zamanlarda alandan çıkarılması olarak tanımlanmaktadır. Orman alanlarına aralama müdahaleleri yapılırken istikbal vaat eden fertler ve onlara destek olabilecekler alanda bırakılmakta diğerleri ise alandan çıkarılmaktadır (GENÇ, 2001). Proje alanında deneme parsellerinde bulunan mevcut ağaçların göğüs yüzeyi bakımından %20'sinin alınması ile mutedil aralamalar ve mevcut göğüs yüzeyi miktarlarının %40'ının çıkarılması ile şiddetli aralamalar yapılmıştır (NYLAND, R.D, 1996). Proje sonucunda aralamaların verimliliğe olumlu yönde etkili olduğu istatistiksel anlamda kanıtlanmıştır. Şiddetli yapılan aralamalarda daha iyi sonuçlar alınmıştır. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) gelişimi, ağaç varlığındaki artım (m<sup>3</sup>) ve toprak üstü biyokütle (ton/ha) ve toprak üstü depolanan karbon (ton/ha) miktarında fazladan aza doğru artım şiddetli aralama, mutedil aralama ve kontrol şeklinde olmuştur. Nitekim proje alanına yakın olan Hopa- Karadağ'da yapılan kayında yapılan aralama deneylerinde de benzer şekilde göğüs yüzeyi, ağaç varlığı, biyokütle ve karbon miktarlarında en fazladan en aza doğru artım şiddetli aralama, mutedil aralama ve kontrol şeklinde olmuştur (TUFEKÇİOĞLU, 2004a). Benzer şekilde Türkiye'de yapılmış olan Demirköy'de saf sapsız meşe (*Quercus petrae* (Matlusch) Lieb.) baltalık ormanında (MAKİNECİ, 2005) ve Antalya bölgesi doğal kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşcerelerinde (ELER, 1984) göğüs yüzeyi miktarında şiddetli aralamalarda en fazla artımın olduğu tespit edilmiştir.

Yıllık ortalama 2600 mm yağış alan alanın toprakları aşırı yıkanmadan dolayı asit karaktere dönüşmüştür (pH=4-5). Bitkiler asit karakterli topraklarda topraktaki besin maddelerinden yeterince faydalanamamaktadırlar (KACAR, 2010). Proje alanında yeşil yaprakların erken düşmesi, yaprakların açık yeşil sarımsı renkte olması, artımın yavaşlaması gibi göstergeler bitki beslenmesinin zayıf olduğunu göstermiştir. Toprak asitliğinin düşürülmesinde kireçleme yaygın bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Deneme parsellerine atılan toplam 200 Kg/400m<sup>2</sup> kireç ile toprakların pH dereceleri 3 yıl sonrasında yaklaşık olarak 1 kademe artırılmıştır. Kireçleme yapılan alanların kontrol alanlarına göre göğüs yüzeyi artımına, ağaç varlığı artımına toprak üstü biyokütle miktarına, toprak üstü karbon miktarına pozitif yönde etki ettiği, bitkilerin topraktaki besin maddelerinden daha fazla yararlandığı yönünde sonuçlar alınmıştır.



Aşırı yağışlar topraktaki kireçle birlikte diğer besin maddelerini özellikle toprakta bulunan azotu da yıkamakta ve derinlere taşımaktadırlar. Azot eksikliği görülen alanlarda azot gübrelemesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Proje alanında yapraklardaki açık renk ve erken yaprak dökülmesi alanda azotun eksik olduğunu göstermiştir. Proje sonunda elde edilen sonuçlara göre azot gübresi miktarlarının doğrusal olarak büyümeye etki yaptığı anlaşılmıştır. Alanlara atılan azot miktarı oranı arttıkça büyümede o oranda artmıştır.

Asit karakterli doğu kayını meşcerelerinin topraklarda aralama, kireçleme ve kireçleme + azot gübrelemesinin verimliliğe olumlu katkıları olduğu anlaşılmıştır. Ormancılık sektöründe özellikle işletme ormancılığında verimliliği artırabilmek amacıyla bu proje örneğinde olduğu gibi yetiştirme ortamlarının olumsuzluklarının tespit edilip gübreleme ve aralama gibi yöntemlerle yetiştirme ortamlarının iyileştirilmesi yoluna gidilmesi önerilmektedir. İyileştirmeler ile birlikte idare süresinin kısaltılması da mümkün olabilecektir.

Aralama, kireçleme ve kireçleme + azot gübrelemesinin 2008 -2010 yılları arasında göğüs yüzeyi, boy, ağaç varlığı, biyokütle, karbon depolama, toprak özellikleri, topraklardaki makro besin elementleri ve yapraklardaki makro besin elementleri üzerine etkileri aşağıda başlıklar altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

### **5.1. Göğüs Yüzeyi (m2) Gelişimine Ait Sonuçlar**

Göğüs yüzeyi miktarlarında en iyi artım % 33 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür.

Aralama denemelerinde en iyi göğüs yüzeyi gelişimi %24,2 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Kireçleme denemelerine göre en iyi göğüs yüzeyi gelişimi %28,2 ile kireçleme +şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Azot gübresi denemelerinde en iyi göğüs yüzeyi gelişimi %33 ile şiddetli aralama + kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Çap kademelerine göre değerlendirildiğinde göğüs yüzeyi miktarları kontrol alanlarında ince çaplarda (0-10 cm) yoğunlaşırken mutedil aralama ve şiddetli aralama yapılan alanlarda kalın çaplı (10-20 cm) kaliteli gövdelerde yoğunlaştığı gözlemlenmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan göğüs yüzeyi ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Göğüs yüzeyi gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden

ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelmesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

## **5.2. Boy (m) Gelişimine Ait Sonuçlar**

En iyi boy büyümesi %9,3 ile kontrol + kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde en iyi boy büyümesi %5,9 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Kireçleme denemelerinde en iyi boy büyümesi %7,2 ile kontrol+ kireçleme yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür.

Azot gübresi denemelerinde en iyi boy büyümesi %9,3 ile kontrol + kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Boy büyümesinde kontrol alanlarında yapılan kireçleme ve azot gübrelmesi işlemlerin etkisi belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Alandaki bireyler aldıkları besin maddelerini daha çok boy yaparak harcamışlardır.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan boy ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Boy artımının deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelmesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelmesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

## **5.3. Ağaç Varlığı (m3) Gelişimine Ait Sonuçlar**

Ağaç varlığı miktarlarında en iyi artım % 55,1 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür.

Aralama denemelerinde en iyi ağaç varlığı miktarı artımı %40, 3 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür.

Kireçleme denemelerinde en iyi ağaç varlığı artımı %50 ,0 ile kireçleme+şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Azot gübresi denemelerinde en iyi ağaç varlığı artımı %55,1 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Çap kademelerine göre değerlendirildiğinde ağaç varlığı miktarları kontrol alanlarında ince çaplarda (0-10 cm) yoğunlaşırken mutedil aralama ve şiddetli aralama yapılan alanlarda kalın çaplı (10-20 cm) kaliteli gövdelerde yoğunlaştığı gözlemlenmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan ağaç varlığı ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Ağaç varlığı gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.4. Biyokütle (ton/ha) Gelişimine Ait Sonuçlar**

Toplam biyokütle miktarında en iyi artım %31,6 ile şiddetli aralama+kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Aralama denemelerinde en iyi toplam biyokütle artımı %21,0 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en iyi toplam biyokütle artımı %23,3 ile kireçleme+mutedil aralama yapılan alanlarda olmuştur. Azot gübresi denemelerinde en iyi toplam biyokütle artımı %31,6 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Toplam biyokütle sonuçları toprak üstü biyokütle ve toprak altı biyokütlerin toplam değerleri olarak elde edilmiştir. Aralama müdahalelerine göre ve kireçleme ve azot gübreleme işlemleri sonucunda toprak üstü biyokütle miktarlarında artma, toprak altı biyokütle miktarlarında azalmalar görülmüştür.

Toplam toprak üstü biyokütleyi oluşturan etmenler çalı ot biyokütlesi, dal- yaprak biyokütlesi ve gövde biyokütlesi ve tüm ağaç biyokütlesinden oluşmaktadır.

Toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en iyi artım %36,5 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür.

Toplam toprak üstü biyokütleyi oluşturan etkenlerden çalı ot biyokütlesi miktarlarında en fazla artım %32,9 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. Dal yaprak biyokütlesi miktarında en fazla artım %27,8 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda, gövde biyokütlesi miktarında en fazla artım %27,8 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda, tüm ağaç biyokütlesi miktarında en fazla artım %36,9 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Aralama derecelerinde toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en iyi artım %24,7 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur. Toplam toprak üstü biyokütlenin etkenlerinden bir olan Çalı ot biyokütlesinde en fazla artım %10,9 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur. Dal yaprak biyokütlesi miktarında en fazla artım %20,4 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda, gövde biyokütlesi miktarında en fazla artım %29,0 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda, tüm ağaç biyokütlesi miktarında en fazla artım %27,1 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Kireçleme denemelerinde toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en iyi artım %29,1 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Toplam toprak üstü biyokütleyi oluşturan etkenlerden biri olan çalı ot biyokütlesinde en fazla artım 14,2 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur. Dal yaprak biyokütlesi miktarında en fazla artım %23,7 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda, gövde biyokütlesi miktarında en fazla artım %33,7 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda, tüm ağaç biyokütlesi miktarında en fazla artım %35,3 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Azot gübresi denemelerinde toplam toprak üstü biyokütle miktarındaki en iyi artım %36,5 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Toplam toprak üstü biyokütleyi oluşturan etkenlerden olan çalı ot biyokütlesinde en iyi artım %32,9 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. Dal yaprak biyokütle miktarında en fazla artım %27,8 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda, gövde biyokütlesi miktarında en fazla artım %27,8 ile şiddetli aralama + kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda, tüm ağaç biyokütlesi miktarında en fazla artım %36,9 ile şiddetli aralama +kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Toprak altı biyokütleyi oluşturan etmenler kılcal kök biyokütlesi, ince kök biyokütlesi ve kalın kök biyokütlesidir. Kılcal ve ince kök biyokütlesinde işlemlere göre belirgin azalmalar görülmüştür.

Toprak altı biyokütle miktarındaki en fazla azalma %39,1 ile şiddetli kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur. Kılcal kök biyokütlesindeki en fazla azalma %45,2 ile şiddetli aralama + kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. İnce kök biyokütlesi miktarında en fazla azalma mutedil aralama + kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda ölçülmüştür. Kalın kök biyokütlesinde işlemlere göre artma ve azalmalar görülmüştür.

Aralama derecelerinde toplam toprak altı biyokütle miktarındaki en fazla azalma mutedil aralama yapılan alanlarda olmuştur. Kontrol alanlarında artma görülmüştür. Kılcal kök biyokütlesinde %32,1 ile şiddetli aralamalarda, ince kök biyokütlesinde %16,6 ile şiddetli aralamalarda en fazla azalmıştır. Aralama derelerine göre mutedil aralama yapılan alanlarda kalın kök biyokütlesi %38,3 azalmış olarak ölçülürken şiddetli aralamalarda kalın kök biyokütlesinin aynı miktarda olduğu ölçülmüştür.

Kireçleme denemelerinde toplam toprak altı biyokütle miktarında %39,1 ile en fazla azalma kireçleme+şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kılcal kök biyokütlesinde %38,2 ile kireçleme+şiddetli aralama yapılan alanlarda, ince kök biyokütlesinde %24,3 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda en fazla azalmıştır. Kireçleme deneylerinde kalın kök biyokütlesinde ekstrem ölçümlere yapılmıştır. Kireçlemede istatistiksel anlamda bir ilişki bulunmamaktadır.

Azot gübresi denemelerinde toplam toprak altı biyokütle miktarında en fazla azalma %32,8 ile şiddetli aralama +kireçleme +100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. Kılcal kök biyokütlesi miktarlarında en fazla azalma %45,2 ile şiddetli aralama + kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübrelemesi yapılan alanlarda, ince kök biyokütlesi miktarında en fazla azalma %30,5 ile mutedil aralama + kireçleme + 100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur. İşlemlere göre kalın kök miktarları değişkenlik arz etmektedir. İstatistiksel anlamda kalın kök biyokütlesinde bir ilişkinin olmadığı anlaşılmıştır.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan biyokütle ölçümlerinin genel anlamda istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Biyokütle değişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

### **5.5. Karbon Depolama (ton/ha) Gelişimine Ait Sonuçlar**

Toprak üstü karbon miktarında sürekli artmalar gözlemlenirken, toprak altı karbon miktarı değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik toplam karbon depolama kapasitesini de dengeli olmasını etkilemiştir.

Buna başlı olarak toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarında artmalar ve azalmalar görülmüştür. En fazla artım % 15,78 ile mutedil aralama+kireçleme+100 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. En fazla azalma ise %19,32 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde en iyi toplam karbon depolama kapasitesi miktarlarında şiddetli aralamalarda %1,88, mutedil aralamalarda %5,82 oranında azalmalar olmuştur.

Kireçleme denemelerinde karbon depolama kapasitesi miktarlarında kontrol (%11,14) alanında artma mutedil aralama (%-6,37) ve şiddetli aralama yapılan alanlarda azalmalar (%-19,32) olmuştur.

Azot gübresi denemelerinde de karbon depolama kapasitesi miktarlarında artmalar ve azalmalar gözlemlenmiştir en iyi karbon depolama kapasitesi miktarları artımı %11,6 ile şiddetli aralama +kireçleme+200 kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapılan karbon ölçümlerinin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Karbon miktarlarındaki gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

## **5.6. Toprak Özelliklerindeki Değişime Ait Sonuçlar**

### **5.6.1. Toprak Asitliği (pH)**

Toprak pH'sı, aralama, kireçleme ve azot gübresi atılması ile birlikte kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda önemli oranlarda artmıştır. Artım en fazla kireçleme yapılan alanlarda görülürken azot gübresi atılan alanlarda toprak asitlik derecesinin artımı sınırlı kalmıştır.

Toprak pH derecelerinde en fazla artım % 25,5 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Aralama denemelerinde en fazla pH derecesi artımı %5,2 ile şiddetli aralamalarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla artım %25,5 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde azot gübresi denemelerinde ise en fazla pH artımı şiddetli aralama +kireçleme+50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde toprak pH ölçüm sonuçlarının istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. pH miktarlarındaki gelişiminin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

### **5.6.2. Toprağın Organik Maddesi**

Toprağın organik madde yüzdesi, aralama, kireçleme ve azot gübresi atılması ile birlikte kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda önemli oranlarda azalmıştır.

Toprağın organik maddesinde en fazla kayıp % 24,8 ile sadece mutedil aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Aralama denemelerinde yine en fazla organik madde kaybı %24,8 ile şiddetli aralamalarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla kayıp %20,3 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde, Azot gübresi denemelerinde ise en fazla toprak organik maddesi kaybı şiddetli aralama +kireçleme+100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde toprak organik maddesi ölçüm sonuçlarının istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprağın organik madde yüzdesindeki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

### **5.6.3. Toprak Türü (Tekstür)**

Aralama, kireçleme ve azot gübrelemesi işlemleri toprağın türünü değiştirmemiştir.

### **5.6.4. Topraktaki Makro Besin Elementleri**

#### **5.6.4.1. Azot (%N)**

Toprakların azot yüzdesi miktarları, kontrol alanlarına göre aralama ve kireçleme işlemleri yapılan alanlarda azalmış, kontrol alanlarına göre azot gübresi denemeleri yapılan alanlarda artmıştır.

Topraktaki azot miktarı en fazla % 36,9 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olurken, en fazla kayıp %29,6 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda görülmüştür. Alanlara atılan azotun etkisi belirgin olarak görülmektedir.

Aralama denemelerinde topraktaki azot kaybı %26,2 ile şiddetli aralamalarda ölçülmüştür. kireçleme denemelerinde en fazla topraktaki azot kaybı %29,6 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde ise toprağın azot yüzdesi artmış ve en fazla toprak azot yüzdesi %36,9 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde toprak azot yüzdesi ölçüm sonuçlarının istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprağın azot yüzdesindeki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.6.4.2. Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (ppm)**

Topraklardaki fosfor miktarlarında, kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda azalmalara (kayıplar) görülmüştür. İşlem yapılan alanlarda bitkiler topraktaki fosfordan daha fazla yararlanmışlardır.

Topraklardaki fosfor miktarlarındaki en fazla kayıp % 30,4 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde topraklardaki fosfor kaybı %28,7 ile mutedil aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla topraklardaki fosfor kaybı %21,8 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla fosfor kaybı %30,4 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde topraklardaki fosfor miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprakların fosfor miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.6.4.3. Potasyumu (K<sup>+</sup>) (ppm)**

Topraklardaki potasyum miktarlarında, kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda azalmalar görülmüştür. Buda bitkilerin işlem yapılan alanlarda daha fazla toprak potasyumundan faydalandığını göstermektedir.

Topraklardaki potasyum miktarlarındaki en fazla kayıp % 65,5 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde topraklardaki potasyum kaybı %33,1 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla topraklardaki potasyum kaybı %60,4 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot



gübresi denemelerinde en fazla potasyum kaybı %65,5 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde topraklardaki potasyum miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprakların potasyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.6.4.4. Kalsiyum (Ca++) (ppm)**

Topraklardaki kalsiyum miktarlarında aralama işlemlerinde sınırlı artımlar ölçülürken, kireçleme ve kireçleme + azot gübrelemesi işlemlerinde yüksek artımlar görülmüştür. Alana atılan kireçlerin büyükçe bir bölümü toprakta muhafaza edilmiştir. Kireçleme sonrasında yıkanma ve bitkiler tarafından alınmasına rağmen topraktaki kireç miktarları önemli düzeylerde olduğu görülmektedir. Azot gübresi ile denene alanlarda kireç miktarı kontrol +kireçleme alanlarına göre bir miktar daha az olmuştur.

Topraklardaki kalsiyum miktarları en fazla % 55,5 ile kontrol + kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde topraklardaki kalsiyum miktarı en fazla %5,4 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla topraklardaki kalsiyum %51,8 ile kireçleme + mutedil aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla kalsiyum %55,5 ile kontrol + kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde toprak kalsiyumu miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprakların kalsiyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.6.4.5. Magnezyumu (Mg++) (ppm)**

Topraklardaki magnezyum miktarlarında kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda azalmalar görülmüştür. Bu alanlardaki bitkilerin kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla toprak magnezyumundan faydalandığını göstermektedir.

Topraklardaki magnezyum miktarlarındaki en fazla kayıp % 9,5 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde topraklardaki magnezyum kaybı %6,2 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla topraklardaki magnezyum kaybı %9,5 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla magnezyum kaybı %8,8 ile şiddetli aralama+ kireçleme + 50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde toprak magnezyumu miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Toprağın magnezyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelenmesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelenmesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

## **5.7. Yapraklardaki Makro Besin Elementlerindeki Değişime Ait Sonuçlar**

### **5.7.1. Azot (%N)**

Yapraklardaki azot miktarlarında kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda artmalar görülmüştür. Buda alanlara atılan azottan ve topraklarda bulunan azottan bitkilerin kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla yaralandığını, bitkilerin daha fazla beslendiğini göstermektedir.

Yapraklardaki azot en fazla % 5,9 ile şiddetli aralama + kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde yapraklardaki azot miktarı en fazla %3,1 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla yapraklardaki azot %4,1 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla azot %5,9 ile şiddetli aralama + kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapraklardaki azot miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki azot miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelenmesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelenmesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

### **5.7.2. Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (ppm)**

Yapraklardaki fosfor miktarlarında aralama, kireçleme ve kireçleme + azotla gübreleme deneylerinde artımlar görülmüştür. Bu da bitkilerin alanda bulunan fosfordan kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla yaralandığını göstermektedir.

Yapraklardaki fosfor en fazla % 17,5 ile şiddetli aralama + kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde yapraklardaki fosfor miktarı en fazla %16,2 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla yapraklardaki fosfor %16,5 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla fosfor %17,5 ile şiddetli aralama + kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapraklardaki fosfor miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki fosfor miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

### **5.7.3. Potasyumu (K<sup>+</sup>) (ppm)**

Yapraklardaki potasyum miktarlarında aralama, kireçleme ve kireçleme + azotla gübreleme deneylerinde artımlar görülmüştür. Buda bitkilerin alanda bulunan potasyumdan kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla yaralandığını göstermektedir. Azot gübresi atılan alanlarda yapraklardaki potasyum alımı sadece kireçleme denemeleri yapılan alanlara göre bir miktar daha az olmuştur.

Yapraklardaki potasyum en fazla % 28,9 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan alanlarda olmuştur.

Aralama denemelerinde yapraklardaki potasyum miktarı en fazla %2,60 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla yapraklardaki potasyum %28,9 ile kireçleme + şiddetli aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla potasyum %26,7 ile şiddetli aralama + kireçleme + 50kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapraklardaki potasyum miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki potasyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama

derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.7.4. Kalsiyum (Ca++) (ppm)**

Yapraklardaki kalsiyum miktarlarında aralama, kireçleme ve kireçleme + azotla gübreleme deneylerinde artımlar görülmüştür. Buda bitkilerin alana atılan ve alanda bulunan kalsiyumdan kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla yaralandığını göstermektedir.

Yapraklardaki kalsiyum en fazla % 17,7 ile şiddetli aralama + kireçleme + 200kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda ölçülmüştür.

Aralama denemelerinde yapraklardaki kalsiyum miktarı en fazla %3,3 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla yapraklardaki kalsiyum %12,6 ile kireçleme + mutedil aralama yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot gübresi denemelerinde en fazla kalsiyum %17,3 ile şiddetli aralama + kireçleme + 20/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapraklardaki kalsiyum miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki kalsiyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

#### **5.7.5. Magnezyumu (Mg++) (ppm)**

Yapraklardaki magnezyum miktarlarında aralama, kireçleme ve kireçleme + azotla gübreleme deneylerinde artımlar görülmüştür. Buda bitkilerin alanda bulunan magnezyumdan kontrol alanlarına göre işlem yapılan alanlarda daha fazla yaralandığını göstermektedir.

Yapraklardaki magnezyum en fazla % 14,6 ile mutedil aralama + kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda ölçülmüştür.

Aralama denemelerinde yapraklardaki magnezyum miktarı en fazla %13,4 ile şiddetli aralama yapılan alanlarda ölçülmüştür. Kireçleme denemelerinde en fazla yapraklardaki magnezyum %12,4 ile kontrol + kireçleme yapılan deneme parsellerinde ölçülmüştür. Azot

gübresi denemelerinde en fazla magnezyum % 14,6 ile mutedil aralama + kireçleme + 100kg/400m<sup>2</sup> azot gübresi atılan ile alanlarda olmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; üç dönemde yapraklardaki magnezyum miktarlarındaki değişimin istatistikî olarak birbirinden farklı oldukları anlaşılmıştır. Yapraklardaki magnezyum miktarındaki değişimin deneme alanlarına yapılan aralama derecelerinden, kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden ve hem aralama derecelerinden hem de kireçleme ve azot gübrelemesi gibi işlemlerden etkilendiğini %95 güven düzeyinde söylemek mümkündür.

## 6. KAYNAKLAR

- AKALAN I. Tükenebilir Enerji Kaynakları Karşısında Biomass, *Tabiat ve İnsan Dergisi*, 19 (3), 5-13, (1985).
- ANONİM, *Ormancılık İstatistikleri 2009*, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası 420,(2009), 94s.
- AKGÜL, E. *Bazı Fidanlıklarda Karaçamın Ekimi Sırasında Toprağa Verilen Azotlu ve Fosforlu Gübrenin Fidan Gelişimine Etkileri*, Ankara İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları (1985).
- AKTAŞ, M ve M Ateş. *Bitkilerde Beslenme Bozuklukları*, 1. Baskı, (2005) s.248.
- ALEMDAG, I.S. Manual of Data Collection and Processing for The Development of Forest Biomass Relationships, *Environment Canada*, 10, 1-38, (1980).
- ANŞİN, R., Z. C. ÖZKAN. *Tohumlu Bitkiler, Odunsu Taksonlar*, KTÜ Orman Fak. Yayın No: 167/19, Trabzon, (1997). 512s.
- ATEŞALP, M. *Doğu Karadeniz Bölgesi Asit Toprakların Kireçlenmesi ve Bununla İlgili Araştırmalar*, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No.65 Rapor Seri No.4. (1976)
- ATEŞALP, M. *Aşırı Kireçlemenin Doğu Karadeniz Bölgesi Asit Topraklarının Makro ve Mikro Besin Maddeleri Kapsamlarına ve Verimlerine Etkisi*, Ankara Genel Yayın No:72. (1977)
- BROWN, S., A.E. Lugo. The Storage And Production of Organik Matter in Tropical Forests and Their Role in The Global Carbon Cycle, *Biotropica*,14 (3), 161-187, (1982).
- CARUS, S. *Aynı Yaşlı Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme*, (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1998).
- ÇEPEL, N. *Toprak İlmi Ders Kitabı*, 1. Baskı, İÜ Yayın No: 3416/389, Taş Matbaası, İstanbul (1992)
- ÇEPEL, N. *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, (2003), 183s.
- ELER, Ü. *Antalya Bölgesi Doğal Kızılcım (Pinus brutia Ten.) Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Artım ve Büyüme Yönünden Etkilerinin Araştırılması*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Rapor No: 21, 20s. Ankara, (1984), 20s.
- EİSSENSTAT, D.M and R.D. Yanai. The Ecology of Root Scan, *Advance in Ecological Research* 27, 1-62, (1997).

FAGERIA, N.K., V.C Baligar and C, A.Jones. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops*, Taylor and Francis, (2010), 560s.

FRANK, J. and O.S. Arne. Short-Term Effects of Liming and Vitality Fertilization on Forest Soil and Nutrient Leaching in a Scot Pine Ecosystem in Norway, *Forest Ecology and Management*,176 (2003), Pp 371-386.

GENÇ, M. *Orman Bakımı (Asli Orman Ağacı Türlerimizin Saf ve Karışık Meşcerelerinin Bakımı)*, 1. Baskı, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, No. 14, Isparta, (2001), 244s.

GÜLÇUR, F. *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları*, İstanbul Üniversitesi Yayınları. No: 1970, Orman Fakültesi Yayın. No: 201, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, (1974a).

GÜLÇUR, F. Bitki Numunelerinin Toplanması ve Analize Hazırlanması Esasları, İstanbul Üniversitesi Orman fakültesi Dergisi, Seri B, 24(1), İstanbul, (1974b).

GÜNAL, N. Türkiye’de başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri. Çantay Kitabevi, İstanbul, (1997).

GÜNER, S. Genya Dağının Orman Topluları ve Silvikültürel Özellikleri, (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2000).

HERMANN, R.K. Growth and production of tree roots In: Marshall, J.K, (Ed)., *The below ground Ecosystem*, Colorado State University, Fort Collins Co., (1977).

KACAR, B. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II, Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Z. F. Yayın No: 453, Uygulama Kılavuzu: 155, Ankara, (1972) 646s.

KAÇAR, B. *Toprak Analizleri*, 2. Baskı, Ankara (2010) s.467.

KACAR, B. ve C. Kütük. *Gübre Analizleri*, 1. Baskı, Ankara (2010), s. 384.

KARAGÜL, R. Artvin-Murgul Yöresindeki Kayın ve Kızılağaç Orman Ölü Örtülerinin Bazı Hidrolojik ve Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması, (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (1990)

KANTARCI, M.D. Toprak İlimi, I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, O.F. Yayın No:462. İstanbul, (2000), 420s.

KALRA Y.P. and D.G. Maynard. *Methods Manuel for Forest Soil and Plant Analysis*, X-319, Notrhern Forestry Service, Canada, (1991) Pp.116.

LESİLE, P.N, J.R. Daniel, H. Gerald and H.L Allen. Fertilization and Thinning in a 7 Year Old Natural Harwood Stand in Eastern North Carolina, İnernational Paper Company, Courtland, (2002).

MAKİNECİ, E. Sapsız Meşe (*Quercus petrae* (Matlusch) Lieb.) Baltalık Ormanında aralamaların Çap Artımı ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2, 1–10, (2005).

MAKINEN, H. and Isomaki, A. Thinning Intensity And Long T-Term Changes in Increment and Stem Form of Scots Pine Trees, *Forest Ecology and Management*, 203, 21-34, (2004).

MENGEL, K., A. and E., Kirkby. Principle of Plant Nutrition, 5th Edition, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, (2001), 807s.

MONTERO, G., I Canellas, C. Ortega, M. Delribo. Results From A Thinning Experiment İn A Scots Pine (*Pinus Sylvestris* L.) Natural Regeneration Stand in The Sistema Iberico Mountain Range (Spain), *Forest Ecology and Management*, 145, 151-156, (2001).

NYLAND, R.D. Silviculture Concepts And Application, 1st Edition, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York, (1996).

PAAVILAINEN, E. The Effect of Fertilization on The Root System of Swamp Pine Stands. *Folia Forestalia Fennica*, 9, 1-31, (1967)

PAGE, A.L. *Methods of Soil Analysis, Part 2.*, Chemical and microbiological properties. (1982), Pp1159.

PRASAD, R. and J.F Power, Soil Fertility Management For Sustainable *Agriculture*, (1997), 356s.

ROULET, N.T and B. Freedman, *What Trees Can Do to Reduce Atmosferic CO2*, Tree Canada Foundation, Ontario, (2003).

SAATÇIOĞLU, F. *Silvikültür Tekniği, (Silvikültür II)*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 1648/172. İstanbul, (1971). 562s.

SARAÇOĞLU, N. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Biyokütle Tabloları, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22, 93-100, (1998).

THIBODEAU L., P. Raymond, C. Camiré and A.D. Munson. Impact of Precommercial Thinning in Balsam Fir Stands on Soil Nitrogen Dynamics, Microbial Biomass, Decomposition, and Foliar Nutrition, *Canadian Journal of Forestry Research*, 30: 229–238, (2000).



TUNÇKALE, İ. H. *Ülkemizde Adaptasyonu Yapılan Hızlı Gelişen İbrelili Türlerden P.radiata ve P.pinaster Genç Plantasyonlarında Beş Azot Seviyesinin Boy ve Çap Büyümesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları, Ankara (1981).

TÜFEKÇİOĞLU, A., S. Güner, F. Tilki. Thinning Effects on Production, Root Biomass and Soil Properties in a Young Oriental Beech Stand in Artvin, Turkey, *Journal of Environmental Biology*, 26: 1-5, (2004a).

TÜFEKÇİOĞLU, A., S. Güner ve M. Küçük. Root Biomass and Carbon Storage in Oriental Spruce and Beech Stands in Artvin, Turkey, *Journal of Environmental Biology*, 25: 317-320, (2004b).

TÜFEKÇİOĞLU, A., S. Güner, L. Altun, L., Z.Kalay, Z. ve Yener, İ. Kayın ve Ladin Meşçerelerinde İnce ve Kılcal Kök Biyokütlelerinin Karşılaştırılması, *1. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 15-17 Mayıs 2002, Cilt No : II, (2002), 746-751s.

UĞURLU, S. *Diyarbakır Orman Fidanlığında Kimyasal Gübrelerin Kızılcım Fidanlarının Yaşama ve Gelişimine Etkileri*, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Ankara (1986).

VALLINGER, E. B., Elfving and T. Morling, Twelve- Year Growth Response of Scotch Pine to Thinning and Nitrogen Fertilization, *Forest Ecology and Management*, 134, 45-53, (2000).

YALTIRIK, F. Dendroloji Ders Kitabı I, *Gymnosparmae (Açık Tohumlular)*, 2. Baskı, İ. Ü. O. F. Yay., No: 386, (1993) 320s.

YILMAZ, M. *Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky) Ekosistemlerinde Kimi Etmenlerin Kayının Gelişimini (Verimliliğine) Etkileri Üzerine Araştırmalar*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2005).

ZENGİN, M ve A. *Karakaş, Kavak Ağaçlandırmalarında İlk Yıllarda Yapılan Gübrelemenin Büyüme Üzerine Etkileri*, Kavakçılık Enstitüsü Yayınları, İzmit (1997).

ZORALIOĞLU, T. ve S. *Uludağ, Dişbudak (Fraxinus excelsior L.) Plantasyonlarında Sulama ve Gübreleme Yoluyla Verimliliğin Arttırılması Teknikleri*, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Ankara (1998).

## 7. EKLER

Ek 1: Deneme alanlarında ölçülen toplam göğüs yüzeyi (cm<sup>2</sup>), ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) ve boy (m) değerleri

Deneme Alanı	Müdahale Şekli	Göğüs Yüzeyi cm <sup>2</sup>				Ağaç Varlığı (m <sup>3</sup> )				Ortalama Boy (m)			
		Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl
1	Mutedil Kireçleme	7967,8	6394,2	7473,9	8007,9	3,35	2,59	3,28	3,66	10,34	10,34	10,62	10,90
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	8011,6	4807,4	5473,4	6312,4	3,61	1,93	2,20	2,93	9,88	9,88	10,14	10,56
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	8189,8	6527,7	7512,7	8561,1	3,67	2,98	3,68	4,53	11,34	11,34	11,65	12,02
4	Şiddetli Kireçleme	8116,8	4463,4	5109,1	5587,8	3,59	1,89	2,41	2,82	11,23	11,23	11,56	11,87
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	8047,6	4859,9	5544,7	6435,2	3,84	2,37	2,80	3,46	11,58	11,58	11,91	12,26
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	8133,4	4796,2	5513,6	6367,7	3,61	2,24	2,78	3,48	10,62	10,62	10,89	11,20
7	Kontrol Kireçleme	8165,6	8165,7	9086,0	9965,7	3,48	3,49	4,06	4,70	11,48	11,48	11,87	12,36
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	8015,2	8021,8	9077,0	10057,8	3,73	3,73	4,53	5,24	10,88	10,88	11,24	11,93
9	Kontrol	7880,8	7880,8	8518,3	9060,2	3,47	3,47	3,94	4,33	11,31	11,31	11,50	11,68
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	7844,0	6412,8	7432,0	8171,5	3,56	2,89	3,35	4,09	10,96	10,96	11,35	11,68
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	8117,4	6402,9	7349,3	8341,4	3,66	2,72	3,34	4,08	11,58	11,58	11,81	12,14
12	Şiddetli Aralama	8031,0	4897,8	5556,4	6139,2	3,63	2,23	2,66	3,12	10,83	10,83	11,12	11,44
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	8146,4	8146,6	9204,8	10156,9	3,84	3,83	4,61	5,40	10,45	10,45	10,92	11,38
14	Mutedil Aralama	7982,2	6450,2	7022,9	7706,7	3,64	2,94	3,37	3,90	10,20	10,20	10,46	10,78
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	8137,2	8131,1	9223,0	10309,3	3,92	3,91	4,73	5,58	11,46	11,46	11,88	12,35
16	Şiddetli Kireçleme	7871,6	4864,5	5661,4	6279,0	3,32	1,92	2,46	2,90	10,05	10,05	10,32	10,68
17	Kontrol Kireçleme	8167,2	8167,6	9063,7	9989,1	3,60	3,60	4,20	4,89	11,83	11,83	12,26	12,54
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	8152,0	4775,9	5557,9	6295,4	3,72	2,16	2,66	3,23	10,18	10,18	10,40	10,72
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	7413,2	4803,9	5479,3	6396,9	3,27	2,09	2,56	3,26	11,15	11,15	11,48	11,84
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	8150,6	8136,7	9529,6	10492,7	3,95	3,20	4,12	4,91	11,03	11,03	11,60	12,12
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	8025,6	6409,5	7362,3	8408,2	3,34	2,54	3,15	3,94	10,80	10,80	11,14	11,38
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	7998,6	4784,8	5532,5	6351,2	3,63	2,17	2,62	3,32	10,22	10,22	10,46	10,85

Ek 1: Deneme alanlarında ölçülen toplam göğüs yüzeyi (cm<sup>2</sup>), ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) ve boy (m) değerleri

Deneme Alanı	Müdahale Şekli	Göğüs Yüzeyi cm <sup>2</sup>				Hacim m <sup>3</sup>				Ortalama Boy (m)			
		Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müdahale Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl
23	Kontrol	8068,6	8068,6	8755,7	9292,5	3,21	3,21	3,65	4,03	11,82	11,82	12,03	12,26
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	7986,4	7986,4	9044,3	10089,1	3,68	3,68	4,47	5,30	10,64	10,64	11,02	11,60
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	8030,4	8030,4	8978,4	10145,3	3,51	2,73	3,30	4,14	11,21	11,21	11,84	12,18
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	7961,2	6513,2	7419,3	8356,0	3,78	3,03	3,65	4,37	11,08	11,08	11,42	11,70
27	Mutedil Aralama	8029,0	4058,5	4533,0	4904,1	3,72	2,94	3,47	3,89	10,48	10,48	10,83	11,08
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	7958,4	6494,8	7548,5	8515,0	3,53	2,94	3,84	4,63	11,10	11,10	11,45	11,82
29	Mutedil Kireçleme	7883,2	6587,8	7598,0	8161,1	3,58	2,93	3,69	4,12	10,82	10,82	11,16	11,31
30	Şiddetli Aralama	7916,4	4839,4	5383,4	5971,6	3,48	1,85	2,19	2,59	10,80	10,80	11,09	11,42
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	8113,0	6384,7	7239,3	8297,3	3,65	2,87	3,41	4,22	11,68	11,68	11,90	12,25
32	Kontrol Kireçleme	8177,4	8177,5	9101,1	9877,2	3,72	3,72	4,41	5,02	11,73	11,73	12,23	12,68
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	8106,4	4780,1	5455,8	6265,1	3,65	2,24	2,59	3,27	10,20	10,20	10,52	10,77
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	8119,8	8119,6	9320,3	10156,6	3,84	3,85	4,76	5,13	10,23	10,23	10,78	11,05
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	7951,0	4771,1	5539,5	6327,6	3,23	1,84	2,33	2,90	11,18	11,18	11,46	11,77
36	Kontrol	8000,2	8000,3	8804,0	9606,2	3,62	3,62	4,10	4,66	11,54	11,54	11,78	11,96
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	7874,6	6418,6	7340,6	8461,1	3,48	2,86	3,46	4,34	10,38	10,38	10,55	10,82
38	Şiddetli Kireçleme	7958,4	4850,6	5533,3	6309,9	3,46	2,08	2,52	3,11	10,85	10,85	11,18	11,47
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	8130,4	6401,8	7346,4	8344,2	3,57	2,68	3,25	3,91	10,45	10,45	10,88	11,01
40	Mutedil Aralama	7916,8	6449,0	7130,6	7805,7	3,91	3,22	3,75	4,28	11,26	11,26	11,50	11,84
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	8088,8	4738,2	5476,8	6316,7	3,66	2,12	2,59	3,20	10,96	10,96	11,38	11,62
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	8036,7	8059,3	9124,7	10308,5	3,89	3,89	4,68	5,62	11,10	11,10	11,52	12,05
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	8118,8	8118,9	9132,9	10224,5	3,63	3,63	4,37	5,23	10,45	10,45	10,97	11,54
44	Şiddetli Aralama	8019,6	4899,1	5467,2	6068,6	3,61	2,26	2,68	3,18	11,05	11,05	11,38	11,75
45	Mutedil Kireçleme	7950,6	6504,6	7709,1	8670,4	3,65	2,88	3,24	4,03	11,12	11,12	11,38	11,70

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2.Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
1	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-5	12	107,2	0,104	10	80,2	0,090	2	27,0	0,014	2	29,0	0,016	2	29,0	0,016
		5-10	48	2470,8	0,814	6	224,0	0,074	42	2246,8	0,740	38	2223,4	0,706	32	1879,0	0,598
		10-15	42	4196,4	1,697	10	857,4	0,347	32	3339,0	1,350	34	3918,2	1,706	38	4321,6	1,866
		15-20	6	1193,4	0,733	2	412,0	0,253	4	781,4	0,480	6	1303,2	0,850	8	1778,2	1,178
		Toplam	108	7967,8	3,348	28	1573,6	0,764	80	6394,2	2,584	80	7473,8	3,278	80	8007,8	3,658
2	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	14	152,6	0,128	14	152,6	0,128	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	44	2319,0	0,763	8	386,2	0,127	36	1932,8	0,636	30	1694,0	0,546	22	1218,2	0,396
		10-15	32	3930,6	1,767	8	1056,0	0,475	24	2874,6	1,292	26	3020,0	1,210	32	3823,6	1,718
		15-20	8	1609,4	0,952	8	1609,4	0,952	0	0,0	0,000	4	759,4	0,444	6	1270,2	0,818
		Toplam	98	8011,6	3,610	38	3204,2	1,682	60	4807,4	1,928	60	5473,4	2,200	60	6312,0	2,932
3	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	4	53,4	0,026	4	53,4	0,026	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	44	2065,2	0,684	12	380,2	0,126	32	1685,0	0,558	24	1280,8	0,416	22	1238,2	0,400
		10-15	40	4493,2	1,990	12	1228,6	0,544	28	3264,6	1,446	30	3366,6	1,450	30	3699,2	1,698
		15-20	8	1578,0	0,974	0	0,0	0,000	8	1578,0	0,974	14	2865,2	1,816	16	3623,6	2,430
		Toplam	96	8189,8	3,674	28	1662,2	0,696	68	6527,6	2,978	68	7512,6	3,682	68	8561,0	4,528
4	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-5	12	169,4	0,096	12	169,4	0,096	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	36	2913,2	1,427	24	2129,4	1,043	12	783,8	0,384	6	382,2	0,118	2	91,8	0,032
		10-15	46	4632,8	1,836	6	474,0	0,188	40	4158,8	1,648	46	52822,0	2,290	46	6112,8	2,788
		15-20	2	401,4	0,232	2	401,4	0,232	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		Toplam	96	8116,8	3,591	44	3174,2	1,559	52	4942,6	2,032	52	53204,2	2,408	48	6204,6	2,820

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
5	Şiddetli Aralama+ Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	12	197,2	0,104	12	197,2	0,104	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	42	2184,6	0,762	18	1054,8	0,368	24	1129,8	0,394	22	1157,6	0,344	22	1380,6	0,384
		10-15	30	3174,4	1,359	12	1152,2	0,493	18	2022,2	0,866	20	2474,4	1,142	16	2118,6	1,018
		15-20	12	2491,4	1,611	4	784,0	0,507	8	1707,4	1,104	8	1912,4	1,314	12	2935,8	2,054
		Toplam	96	8047,6	3,836	46	3188,2	1,472	50	4859,4	2,364	50	5544,6	2,800	50	6435,0	3,456
6	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	14	193,4	0,146	14	193,4	0,146	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	44	2597,2	0,863	26	1657,8	0,551	18	939,4	0,312	14	753,6	0,250	12	713,8	0,226
		10-15	34	4189,0	1,897	12	1486,0	0,673	22	2703,0	1,224	26	3437,0	1,666	22	2947,8	1,440
		15-20	6	1153,8	0,702	0	0,0	0,000	6	1153,8	0,702	6	1321,4	0,868	12	2705,8	1,810
		Toplam	98	8133,4	3,608	52	3337,2	1,370	46	4796,2	2,238	46	5512,0	2,784	46	6367,4	3,476
7	Kontrol + Kireçleme	0-5	2	29,0	0,016	0	0,0	0,000	2	29,0	0,016	2	29,8	0,016	2	30,4	0,016
		5-10	54	2762,0	0,918	0	0,0	0,000	54	2762,0	0,918	42	2110,6	0,710	34	1619,2	0,558
		10-15	36	3719,0	1,492	0	0,0	0,000	36	3719,0	1,492	46	4771,6	1,908	54	5977,2	2,524
		15-20	8	1655,6	1,056	0	0,0	0,000	8	1655,6	1,056	10	2174,0	1,430	10	2339,0	1,598
		Toplam	100	8165,6	3,482	0	0,0	0,000	100	8165,6	3,482	100	9086,0	4,064	100	9965,8	4,696
8	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	8	125,4	0,066	0	0,0	0,000	8	125,4	0,066	4	67,2	0,036	0	0,0	0,000
		5-10	50	2153,8	0,768	0	0,0	0,000	50	2153,8	0,768	50	2302,6	0,800	52	2472,2	0,846
		10-15	34	4116,8	1,880	0	0,0	0,000	34	4116,8	1,880	34	4367,6	2,094	26	3130,6	1,416
		15-20	6	1619,2	1,020	0	0,0	0,000	6	1619,2	1,020	10	2339,6	1,600	20	4455,0	2,974
		Toplam	98	8015,2	3,734	0	0,0	0,000	98	8015,2	3,734	98	9077,0	4,530	98	10057,8	5,236

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
9	Kontrol	0-5	8	123,6	0,066	0	0,0	0,000	8	123,6	0,066	8	130,2	0,068	6	94,8	0,050
		5-10	42	2084,4	0,702	0	0,0	0,000	42	2084,4	0,702	36	1729,0	0,592	38	1866,8	0,632
		10-15	40	4942,4	2,268	0	0,0	0,000	40	4942,4	2,268	42	5134,6	2,354	38	4760,6	2,214
		15-20	4	730,4	0,432	0	0,0	0,000	4	730,4	0,432	8	1524,4	0,924	12	2337,8	1,436
		Toplam	94	7880,8	3,468	0	0,0	0,000	94	7880,8	3,468	94	8518,2	3,938	94	9060,0	4,332
10	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	10	134,6	0,076	4	61,0	0,034	6	73,6	0,042	6	83,6	0,046	4	50,2	0,028
		5-10	52	2401,4	0,830	4	161,0	0,056	48	2240,4	0,774	36	1613,0	0,568	38	1823,4	0,620
		10-15	34	3949,2	1,820	10	1024,0	0,472	24	2925,2	1,348	28	2905,2	1,176	26	2871,0	1,208
		15-20	8	1358,8	0,836	2	185,0	0,114	6	1173,8	0,722	14	2830,2	1,778	16	3426,8	2,228
		Toplam	104	7844,0	3,561	20	1431,0	0,675	84	6413,0	2,886	84	7432,0	3,568	84	8171,4	4,084
11	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	8	124,8	0,066	8	124,8	0,066	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	48	2188,0	0,733	8	183,4	0,061	40	2004,6	0,672	26	1184,6	0,416	22	1010,6	0,356
		10-15	34	3832,2	1,671	2	189,8	0,083	32	3642,4	1,588	40	4176,6	1,686	42	4728,6	2,020
		15-20	10	1972,4	1,186	6	1217,2	0,732	4	755,2	0,454	10	1988,0	1,236	12	2602,2	1,700
		Toplam	100	8117,4	3,656	24	1715,2	0,942	76	6402,2	2,714	76	7349,2	3,338	76	8341,4	4,076
12	Şiddetli Aralama	0-5	12	139,4	0,124	12	139,4	0,124	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	48	2636,8	0,855	18	952,0	0,309	30	1684,8	0,546	18	947,8	0,318	18	1029,8	0,332
		10-15	32	4084,0	1,928	16	2042,0	0,964	16	2042,0	0,964	26	2962,4	1,302	22	2549,8	1,128
		15-20	6	1170,8	0,720	0	0,0	0,000	6	1170,8	0,720	8	1646,2	1,044	12	2559,4	1,658
		Toplam	98	8031,0	3,627	46	3133,4	1,397	52	4897,6	2,230	52	5556,4	2,664	52	6139,0	3,118

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
13	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	12	141,8	0,082	0	0,0	0,000	12	141,8	0,082	12	148,4	0,086	12	156,0	0,088
		5-10	46	2291,8	0,768	0	0,0	0,000	46	2291,8	0,768	34	1580,2	0,544	30	1363,2	0,474
		10-15	34	4330,0	2,054	0	0,0	0,000	34	4330,0	2,054	38	4379,2	1,936	36	4042,8	1,736
		15-20	6	1382,8	0,934	0	0,0	0,000	6	1382,8	0,934	14	3097,0	2,054	20	4594,8	3,116
		Toplam	98	8146,4	3,838	0	0,0	0,000	98	8146,4	3,838	98	9204,8	4,620	98	10156,8	5,414
14	Mutedil Aralama	0-5	10	135,4	0,096	6	74,2	0,064	4	61,2	0,032	4	64,0	0,032	2	27,6	0,014
		5-10	46	2079,2	0,731	6	270,8	0,095	40	1808,4	0,636	36	1603,2	0,570	36	1603,2	0,568
		10-15	36	4609,6	2,109	8	1187,2	0,543	28	3422,4	1,566	28	3315,4	1,478	28	3448,0	1,584
		15-20	6	1158,2	0,708	0	0,0	0,000	6	1158,2	0,708	10	2040,2	1,290	12	2627,8	1,732
		Toplam	98	7982,2	3,644	20	1532,2	0,702	78	6450,2	2,942	78	7022,8	3,370	78	7706,6	3,898
15	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	16	248,6	0,132	0	0,0	0,000	16	248,6	0,132	16	271,0	0,140	14	249,8	0,126
		5-10	44	2383,6	0,778	0	0,0	0,000	44	2383,6	0,778	28	1363,4	0,468	26	1265,4	0,432
		10-15	24	3001,0	1,400	0	0,0	0,000	24	3001,0	1,400	34	3640,6	1,512	36	3996,0	1,696
		15-20	12	2504,0	1,606	0	0,0	0,000	12	2504,0	1,606	18	3948,0	2,606	20	4798,0	3,328
		Toplam	96	8137,2	3,916	0	0,0	0,000	96	8137,2	3,916	96	9223,0	4,726	96	10309,2	5,582
16	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-5	6	76,2	0,052	6	76,2	0,052	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	40	2040,6	0,629	20	775,2	0,239	20	1265,4	0,390	14	946,4	0,286	4	276,2	0,082
		10-15	40	4249,4	1,763	10	1010,6	0,419	30	3238,8	1,344	34	3913,2	1,708	40	4389,0	1,844
		15-20	10	1505,4	0,877	8	1145,0	0,667	2	360,4	0,210	4	801,6	0,500	8	1613,8	1,012
		Toplam	96	7871,6	3,321	44	3007,0	1,377	52	4864,6	1,944	52	5661,2	2,494	52	6279,0	2,938

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
17	Kontrol + Kireçleme	0-5	4	59,6	0,032	0	0,0	0,000	4	59,6	0,032	4	64,6	0,034	2	30,4	0,016
		5-10	46	2107,0	0,738	0	0,0	0,000	46	2107,0	0,738	36	1554,8	0,562	36	1596,0	0,570
		10-15	42	4796,0	2,078	0	0,0	0,000	42	4796,0	2,078	48	5419,0	2,334	48	5708,6	2,554
		15-20	6	1204,6	0,752	0	0,0	0,000	6	1204,6	0,752	10	2025,2	1,274	12	2654,2	1,752
		Toplam	98	8167,2	3,600	0	0,0	0,000	98	8167,2	3,600	98	9063,6	4,204	98	9989,2	4,892
18	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	4	60,8	0,034	2	26,2	0,016	2	34,6	0,018	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	46	2246,0	0,899	22	1446,4	0,579	24	799,6	0,320	26	1072,8	0,392	26	1191,6	0,416
		10-15	40	4728,2	2,105	10	1171,0	0,521	30	3557,2	1,584	28	3671,4	1,754	26	3758,2	1,922
		15-20	6	1117,0	0,680	4	732,6	0,446	2	384,4	0,234	4	813,8	0,514	6	1345,6	0,898
		Toplam	96	8152,0	3,718	38	3376,2	1,562	58	4775,8	2,156	58	5558,0	2,660	58	6295,4	3,236
19	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	10	144,8	0,072	10	144,8	0,072	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	42	2211,6	0,745	20	1095,4	0,369	22	1116,2	0,376	18	942,0	0,314	16	914,2	0,282
		10-15	32	3374,6	1,443	6	446,4	0,191	26	2928,2	1,252	28	3329,6	1,486	26	3311,2	1,552
		15-20	10	1682,2	1,015	6	922,8	0,557	4	759,4	0,458	6	1207,8	0,756	10	2171,6	1,422
		Toplam	94	7413,2	3,274	42	2609,4	1,188	52	4803,8	2,086	52	5479,2	2,556	52	6397,0	3,256
20	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	8	109,6	0,060	0	0,0	0,000	8	109,6	0,060	6	104,2	0,008	4	69,2	0,018
		5-10	54	2520,8	0,874	0	0,0	0,000	54	2520,8	0,874	40	2039,6	0,276	38	1917,4	0,274
		10-15	24	3008,6	1,400	0	0,0	0,000	24	3008,6	1,400	34	3807,0	1,474	34	3868,8	1,512
		15-20	12	2511,6	1,614	0	0,0	0,000	12	2511,6	1,614	16	3578,8	2,342	20	4637,0	3,106
		Toplam	96	8150,6	3,948	0	0,0	0,000	96	8150,6	3,948	96	9529,6	4,100	96	10492,4	4,910



Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
21	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	8	96,4	0,054	8	96,4	0,054	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	48	2753,2	0,872	6	283,4	0,090	42	2469,8	0,782	22	1183,0	0,390	18	969,0	0,320
		10-15	36	4130,6	1,758	4	597,8	0,254	32	3532,8	1,504	50	5358,0	2,236	48	5331,2	2,260
		15-20	6	1045,4	0,658	4	638,4	0,402	2	407,0	0,256	4	821,2	0,520	10	2108,0	1,354
		Toplam	98	8025,6	3,342	22	1616,0	0,800	76	6409,6	2,542	76	7362,2	3,146	76	8408,2	3,934
22	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	18	216,8	0,172	18	216,8	0,172	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	40	2313,6	0,772	12	874,2	0,292	28	1439,4	0,480	22	1188,2	0,388	16	850,8	0,282
		10-15	44	4656,6	2,176	24	2122,8	0,992	20	2533,8	1,184	22	2666,2	1,182	26	3162,8	1,450
		15-20	4	811,6	0,510	0	0,0	0,000	4	811,6	0,510	8	1678,0	1,052	10	2337,6	1,590
		Toplam	106	7998,6	3,629	54	3213,8	1,455	52	4784,8	2,174	52	5532,4	2,622	52	6351,2	3,322
23	Kontrol	0-5	10	106,0	0,062	0	0,0	0,000	10	106,0	0,062	10	110,8	0,064	10	115,8	0,066
		5-10	52	2666,0	0,888	0	0,0	0,000	52	2666,0	0,888	48	2515,6	0,832	40	1994,4	0,672
		10-15	46	4866,6	1,984	0	0,0	0,000	46	4866,6	1,984	50	5678,2	2,456	58	6687,4	2,950
		15-20	2	430,0	0,278	0	0,0	0,000	2	430,0	0,278	2	451,0	0,300	2	494,6	0,344
		Toplam	110	8068,6	3,212	0	0,0	0,000	110	8068,6	3,212	110	8755,6	3,652	110	9292,2	4,032
24	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	10	161,2	0,086	0	0,0	0,000	10	161,2	0,086	6	100,4	0,052	2	34,6	0,016
		5-10	36	1393,6	0,514	0	0,0	0,000	36	1393,6	0,514	34	1167,4	0,458	36	1206,6	0,478
		10-15	44	5299,2	2,400	0	0,0	0,000	44	5299,2	2,400	44	5411,0	2,492	40	5098,4	2,410
		15-20	6	1132,4	0,682	0	0,0	0,000	6	1132,4	0,682	12	2365,4	1,464	18	3749,4	2,396
		Toplam	96	7986,4	3,682	0	0,0	0,000	96	7986,4	3,682	96	9044,2	4,466	96	10089,0	5,300

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
25	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	8	88,8	0,052	0	0,0	0,000	8	88,8	0,052	8	102,0	0,062	8	107,8	0,068
		5-10	58	2741,6	0,946	0	0,0	0,000	58	2741,6	0,946	50	2508,2	0,320	40	2018,4	0,248
		10-15	36	3771,0	1,522	0	0,0	0,000	36	3771,0	1,522	44	4814,2	1,802	52	5900,0	2,296
		15-20	6	1429,0	0,988	0	0,0	0,000	6	1429,0	0,988	6	1554,0	1,104	8	2119,2	1,532
		Toplam	108	8030,4	3,508	0	0,0	0,000	108	8030,4	3,508	108	8978,4	3,288	108	10145,4	4,144
26	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	14	151,2	0,156	6	57,0	0,102	8	94,2	0,054	6	64,6	0,038	6	67,0	0,040
		5-10	52	2511,4	0,866	6	290,2	0,100	46	2221,2	0,766	42	2078,6	0,708	38	1967,8	0,658
		10-15	30	4134,6	2,042	8	1101,0	0,544	22	3033,6	1,498	20	2436,8	1,116	22	2712,6	1,258
		15-20	6	1164,0	0,712	0	0,0	0,000	6	1164,0	0,712	14	2839,2	1,786	16	3608,6	2,408
		Toplam	102	7961,2	3,776	20	1448,2	0,746	82	6513,0	3,030	82	7419,2	3,648	82	8356,0	4,364
27	Mutedil Aralama	0-5	6	85,4	0,054	2	10,6	0,018	4	74,8	0,036	2	37,6	0,018	0	0,0	0,000
		5-10	42	1685,0	0,620	8	321,4	0,118	34	1363,6	0,502	34	1308,4	0,490	36	1436,4	0,530
		10-15	42	5171,2	2,372	8	986,2	0,452	34	4185,0	1,920	36	4758,4	2,306	28	3632,8	1,730
		15-20	8	1087,4	0,670	2	305,2	0,188	6	782,2	0,482	4	948,2	0,648	12	2522,6	1,626
		Toplam	98	8029,0	3,717	20	1623,4	0,777	78	6405,6	2,940	76	7052,6	3,462	76	7591,8	3,886
28	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	16	175,0	0,154	4	39,2	0,076	12	135,8	0,078	8	92,7	0,052	6	58,4	0,034
		5-10	40	2013,8	0,695	6	420,4	0,145	34	1593,4	0,550	34	1615,4	0,550	30	1345,6	0,468
		10-15	38	3777,8	1,662	14	1004,0	0,442	24	2773,8	1,220	22	2444,8	1,038	26	2903,0	1,252
		15-20	10	1991,8	1,024	0	0,0	0,000	10	1991,8	1,024	16	3395,4	2,196	18	4208,0	2,870
		Toplam	104	7958,4	3,535	24	1463,6	0,663	80	6494,8	2,872	80	7548,3	3,836	80	8515,0	4,624

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
29	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-5	14	195,0	0,064	8	106,2	0,016	6	88,8	0,048	6	98,0	0,052	2	23,2	0,014
		5-10	36	1472,6	0,533	8	295,8	0,107	28	1176,8	0,426	28	1331,8	0,458	32	1501,0	0,516
		10-15	42	4684,2	2,020	2	181,4	0,078	40	4502,8	1,942	36	4395,0	2,006	36	4714,8	2,266
		15-20	8	1531,4	0,965	4	712,2	0,449	4	819,2	0,516	8	1773,2	1,174	8	1922,0	1,326
		Toplam	100	7883,2	3,582	22	1295,6	0,650	78	6587,6	2,932	78	7598,0	3,690	78	8161,0	4,122
30	Şiddetli Aralama	0-5	16	168,8	0,172	16	168,8	0,172	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	42	2464,0	0,784	18	1055,2	0,336	24	1408,8	0,448	18	1083,0	0,342	10	559,0	0,182
		10-15	38	4072,0	1,662	6	641,4	0,262	32	3430,6	1,400	38	4300,4	1,844	44	5047,4	2,196
		15-20	6	1211,6	0,864	6	1211,6	0,864	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	2	365,0	0,216
		Toplam	102	7916,4	3,481	46	3077,0	1,633	56	4839,4	1,848	56	5383,4	2,186	56	5971,4	2,594
31	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	12	139,4	0,108	4	27,8	0,048	8	111,6	0,060	4	60,0	0,032	2	31,6	0,016
		5-10	44	2095,8	0,720	6	284,6	0,098	38	1811,2	0,622	36	1672,8	0,578	36	1740,6	0,592
		10-15	40	4722,8	2,114	12	1416,0	0,634	28	3306,8	1,480	30	3461,8	1,512	30	3789,4	1,776
		15-20	6	1155,0	0,704	0	0,0	0,000	6	1155,0	0,704	10	2044,6	1,290	12	2735,4	1,836
		Toplam	102	8113,0	3,645	22	1728,4	0,779	80	6384,6	2,866	80	7239,2	3,412	80	8297,0	4,220
32	Kontrol + Kireçleme	0-5	12	169,4	0,092	0	0,0	0,000	12	169,4	0,092	12	187,6	0,100	12	194,6	0,102
		5-10	40	2137,4	0,704	0	0,0	0,000	40	2137,4	0,704	38	2141,2	0,690	28	1472,8	0,488
		10-15	36	4188,4	1,848	0	0,0	0,000	36	4188,4	1,848	34	4112,8	1,854	42	4946,6	2,212
		15-20	8	1682,2	1,080	0	0,0	0,000	8	1682,2	1,080	12	2659,6	1,764	14	3263,2	2,222
		Toplam	96	8177,4	3,724	0	0,0	0,000	96	8177,4	3,724	96	9101,2	4,408	96	9877,2	5,024

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
33	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	4	50,4	0,032	4	50,4	0,032	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	54	2615,2	0,910	30	1500,0	0,522	24	1115,2	0,388	18	817,8	0,290	18	915,0	0,308
		10-15	36	3694,0	1,540	14	1290,2	0,538	22	2403,8	1,002	28	3193,6	1,256	24	2919,6	1,212
		15-20	8	1746,8	1,164	2	423,4	0,282	6	1323,4	0,882	6	1521,0	1,070	10	2523,6	1,784
		Toplam	102	8106,4	3,646	50	3264,0	1,374	52	4842,4	2,272	52	5532,4	2,616	52	6358,2	3,304
34	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-5	20	240,4	0,138	0	0,0	0,000	20	240,4	0,138	20	267,0	0,148	20	284,2	0,126
		5-10	34	1590,8	0,546	0	0,0	0,000	34	1590,8	0,546	28	1315,4	0,452	24	1147,6	0,164
		10-15	34	3934,0	1,708	0	0,0	0,000	34	3934,0	1,708	36	4299,4	1,920	40	4991,6	2,298
		15-20	12	2354,6	1,452	0	0,0	0,000	12	2354,6	1,452	16	3438,6	2,236	16	3733,2	2,538
		Toplam	100	8119,8	3,844	0	0,0	0,000	100	8119,8	3,844	100	9320,4	4,756	100	10156,6	5,126
35	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	14	157,4	0,122	14	157,4	0,122	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	42	2691,2	0,856	18	1170,0	0,372	24	1521,2	0,484	16	922,2	0,296	14	885,0	0,274
		10-15	40	3853,4	1,522	10	961,6	0,380	30	2891,8	1,142	38	4202,6	1,770	38	4603,0	2,080
		15-20	6	1249,0	0,726	4	891,0	0,518	2	358,0	0,208	2	414,6	0,262	4	839,6	0,540
		Toplam	102	7951,0	3,226	46	3180,0	1,392	56	4771,0	1,834	56	5539,4	2,328	56	6327,6	2,894
36	Kontrol	0-5	8	122,2	0,066	0	0,0	0,000	10	106,0	0,066	4	66,4	0,034	4	66,4	0,034
		5-10	64	2992,6	1,032	0	0,0	0,000	52	2666,0	1,032	62	2885,8	0,994	54	2470,4	0,858
		10-15	28	3041,8	1,278	0	0,0	0,000	46	4866,6	1,278	34	3898,2	1,704	38	4199,6	1,776
		15-20	8	1843,6	1,246	0	0,0	0,000	2	430,0	1,246	8	1953,4	1,362	12	2869,6	1,990
		Toplam	108	8000,2	3,622	0	0,0	0,000	110	8068,6	3,622	108	8803,8	4,094	108	9606,0	4,658

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
37	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	14	175,2	0,108	12	148,6	0,096	2	26,6	0,012	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	44	2270,6	0,763	4	263,6	0,089	40	2007,0	0,674	30	1464,0	0,500	24	1180,8	0,404
		10-15	38	4053,4	1,688	10	1017,4	0,424	28	3036,0	1,264	36	3904,4	1,576	40	4698,8	2,082
		15-20	6	1375,4	0,926	0	0,0	0,000	6	1375,4	0,926	8	1972,0	1,382	10	2581,2	1,858
		Toplam	102	7874,6	3,484	26	1429,6	0,608	76	6445,0	2,864	74	7340,4	3,458	74	8460,8	4,344
38	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-5	12	157,4	0,128	12	157,4	0,128	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	36	1975,6	0,651	12	707,8	0,233	24	1267,8	0,418	18	984,4	0,320	10	454,6	0,162
		10-15	38	3931,8	1,479	14	1577,0	0,593	24	2354,8	0,886	30	3188,8	1,292	38	4362,8	1,898
		15-20	10	1893,6	1,197	4	665,6	0,421	6	1228,0	0,776	6	1360,0	0,910	6	1492,6	1,048
		Toplam	96	7958,4	3,455	42	3107,8	1,375	54	4850,6	2,080	54	5533,2	2,522	54	6310,0	3,108
39	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	8	101,2	0,074	8	101,2	0,074	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	64	3337,2	1,109	4	188,2	0,063	60	3149,0	1,046	44	2289,8	0,766	44	2590,8	0,822
		10-15	24	2782,4	1,226	6	689,2	0,304	18	2093,2	0,922	32	3299,0	1,328	28	3028,0	1,254
		15-20	10	1909,6	1,166	4	750,0	0,458	6	1159,6	0,708	8	1757,4	1,154	12	2725,4	1,832
		Toplam	106	8130,4	3,574	22	1728,6	0,898	84	6401,8	2,676	84	7346,2	3,248	84	8344,2	3,908
40	Mutedil Aralama	0-5	6	91,6	0,052	4	52,4	0,036	2	39,2	0,016	2	34,6	0,016	2	36,0	0,018
		5-10	48	1811,6	0,677	8	302,0	0,113	40	1509,6	0,564	34	1187,6	0,464	32	1139,8	0,444
		10-15	32	4422,0	2,194	8	1104,2	0,548	24	3317,8	1,646	24	2990,8	1,394	22	2742,6	1,262
		15-20	8	1591,6	0,990	0	0,0	0,000	8	1591,6	0,990	14	2917,6	1,876	18	3887,2	2,552
		Toplam	94	7916,8	3,913	20	1458,6	0,697	74	6458,2	3,216	74	7130,6	3,750	74	7805,6	4,276

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2. Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
41	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	14	180,4	0,096	14	180,4	0,096	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	42	2291,6	0,794	14	963,6	0,334	28	1328,0	0,460	28	1570,8	0,508	18	999,6	0,326
		10-15	40	4130,6	1,873	18	1480,2	0,671	22	2650,4	1,202	18	2309,8	1,090	26	3115,8	1,422
		15-20	10	1486,2	0,896	6	726,6	0,438	4	759,6	0,458	8	1596,2	0,994	10	2201,2	1,452
		Toplam	106	8088,8	3,659	52	3350,8	1,539	54	4738,0	2,120	54	5476,8	2,592	54	6316,6	3,202
42	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-5	12	169,1	0,092	0	0,0	0,000	12	169,1	0,092	10	146,4	0,078	6	86,4	0,046
		5-10	42	1825,2	0,644	0	0,0	0,000	42	1825,2	0,644	42	1814,6	0,642	38	1470,0	0,548
		10-15	34	4319,8	2,032	0	0,0	0,000	34	4319,8	2,032	32	4138,2	1,976	32	3833,4	1,738
		15-20	8	1722,6	1,120	0	0,0	0,000	8	1722,6	1,120	14	3025,4	1,982	22	4918,6	3,282
		Toplam	96	8036,7	3,888	0	0,0	0,000	96	8036,7	3,888	98	9124,6	4,678	98	10308,4	5,614
43	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-5	4	59,0	0,032	0	0,0	0,000	4	59,0	0,032	4	62,4	0,034	4	67,4	0,036
		5-10	46	2227,6	0,756	0	0,0	0,000	46	2227,6	0,756	36	1647,2	0,576	32	1488,8	0,522
		10-15	38	4693,2	2,154	0	0,0	0,000	38	4693,2	2,154	44	5393,6	2,484	42	5239,8	2,444
		15-20	6	1139,0	0,688	0	0,0	0,000	6	1139,0	0,688	10	2029,8	1,276	16	3428,6	2,228
		Toplam	94	8118,8	3,630	0	0,0	0,000	94	8118,8	3,630	94	9133,0	4,370	94	10224,6	5,230
44	Şiddetli Aralama	0-5	12	149,0	0,120	12	149,0	0,120	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	38	1774,6	0,615	18	840,2	0,291	20	934,4	0,324	16	708,4	0,252	16	774,6	0,266
		10-15	42	4973,6	2,205	18	2131,4	0,945	24	2842,2	1,260	26	3202,2	1,472	24	3132,8	1,506
		15-20	6	1122,4	0,672	0	0,0	0,000	6	1122,4	0,672	8	1556,4	0,954	10	2161,2	1,406
		Toplam	98	8019,6	3,612	48	3120,6	1,356	50	4899,0	2,256	50	5467,0	2,678	50	6068,6	3,178

Ek 2. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) ve ağaç varlığı (m<sup>3</sup>) miktarındaki çap kademelerine göre değişim tabloları

Deneme Alanı	İşlemler	Çap kademesi	2008 Yılı									1. Yıl (2009)			2.Yıl (2010)		
			Müdahale Öncesi			Çıkarılan			Kalan			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )
			adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )	adet	göğüs yüzeyi (cm <sup>2</sup> )	hacim (m <sup>3</sup> )						
45	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-5	10	138,8	0,068	10	138,8	0,068	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000	0	0,0	0,000
		5-10	36	1782,6	0,606	0	0,0	0,000	36	1782,6	0,606	28	1439,4	0,166	26	1453,8	0,196
		10-15	40	4956,8	2,315	6	649,6	0,303	34	4307,2	2,012	36	4535,0	1,960	36	4842,6	2,226
		15-20	6	1072,4	0,662	4	657,8	0,406	2	414,6	0,256	8	1734,6	1,112	10	2374,0	1,604
		Toplam	92	7950,6	3,652	20	1446,2	0,778	72	6504,4	2,874	72	7709,0	3,238	72	8670,4	4,026

Ek 3. Deneme alanlarında ölçülen toprak üstü biyokütle (kg) değerleri

Den. Alanı	Müdahale Şekli	Çalı-Ot (kg)				Gövde (kg)				Dal Yaprak (kg)				Tüm Ağaç (kg)			
		Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl
1	Mutedil Kireçleme	448,0	448,0	490,0	496,0	3367,0	2693,6	3236,6	3512,1	1160,9	928,7	1060,7	1124,7	4748,0	3739,7	4446,3	4801,4
2	Şid Kireç+ 50 kg G	536,0	536,0	588,0	630,0	3362,9	1994,8	2326,1	2751,8	1166,3	688,8	769,1	867,7	4792,0	2771,4	3202,4	3751,2
3	Mtd Kireç+ 200 kg G	468,0	468,0	488,0	504,0	3556,8	2845,4	3355,3	3912,6	1152,1	921,7	1039,3	1161,6	4873,8	3899,0	4555,2	5265,3
4	Şiddetli Kireçleme	276,0	276,0	312,0	326,0	3504,7	1914,6	2246,1	2493,8	1181,4	635,3	712,6	769,4	4936,6	2641,8	3070,1	3389,2
5	Şid Kireç+ 100 kg G	328,0	328,0	384,0	422,0	3569,6	2141,7	2494,4	2965,4	1135,4	681,2	763,6	868,2	4959,4	2921,7	3376,3	3977,3
6	Şid Kireç+ 200 kg G	564,0	564,0	596,0	626,0	3517,3	2110,4	2485,5	2942,0	1118,4	671,0	755,9	855,1	4916,0	2882,0	3363,0	3943,4
7	Kontrol Kireçleme	304,0	304,0	310,0	300,0	3481,9	3481,9	3941,5	4391,5	1176,1	1176,1	1289,6	1395,6	4810,5	4810,5	5409,9	5991,7
8	Kontr Kireç+ 200 kg G	360,0	360,0	356,0	366,0	3455,0	3462,5	4014,8	4523,9	1146,4	1145,7	1271,1	1388,4	4760,3	4760,3	5467,6	6121,8
9	Kontrol	580,0	580,0	570,0	586,0	3380,1	3380,1	3708,1	3988,3	1128,6	1128,6	1205,1	1269,8	4660,1	4660,1	5083,3	5444,1
10	Mtd Kireç+ 50 kg G	592,0	592,0	624,0	640,0	3420,4	2736,3	3254,5	3636,0	1156,0	924,8	1048,6	1137,4	4723,1	3778,5	4449,8	4941,2
11	Mtd Kireç+ 100 kg G	196,0	196,0	224,0	234,0	3413,8	2731,1	3207,0	3719,0	1150,9	920,8	1036,6	1155,4	4876,9	3773,5	4392,7	5052,4
12	Şiddetli	480,0	480,0	544,0	552,0	3137,5	2130,6	2463,9	2772,1	1082,7	693,0	773,2	841,5	4478,0	2921,6	3354,3	3747,7
13	Kontr Kireç+ 50 kg G	472,0	472,0	456,0	462,0	3545,9	3545,9	4095,8	4607,7	1155,8	1155,8	1282,0	1392,2	4859,2	4859,2	5565,7	6214,9
14	Mutedil	396,0	396,0	428,0	426,0	3467,1	2773,6	3072,2	3429,9	1153,9	923,1	991,1	1072,2	4774,2	3819,4	4202,5	4660,9
15	Kontr Kireç+ 100 kg G	292,0	292,0	316,0	328,0	3557,1	3553,9	4122,2	4699,3	1151,0	1150,2	1280,4	1407,8	4862,0	4862,0	5591,6	6326,5
16	Şiddetli Kireçleme	580,0	580,0	624,0	650,0	3463,7	2078,2	2484,2	2802,0	1160,6	696,4	792,5	866,5	4840,0	2871,0	3396,9	3807,0
17	Kontrol Kireçleme	392,0	392,0	404,0	412,0	3498,5	3498,5	3950,2	4428,4	1171,6	1171,6	1281,0	1391,9	4825,3	4825,3	5412,6	6028,3
18	Şid Kireç+ 50 kg G	304,0	304,0	366,0	406,0	3415,7	2049,4	2438,0	2825,7	1140,3	684,2	781,1	868,1	4707,8	2824,7	3332,5	3828,5
19	Şid Kireç+ 100 kg G	224,0	224,0	290,0	336,0	3450,3	2070,2	2413,8	2896,2	1140,2	684,1	765,9	873,9	4849,3	2849,6	3294,8	3912,1
20	Kontr Kireç+ 100 kg G	260,0	260,0	288,0	312,0	3547,1	3547,1	4245,5	4755,8	1153,5	1153,5	1325,1	1438,0	4857,5	4857,5	5766,7	6417,5
21	Mtd Kireç+ 100 kg G	376,0	376,0	392,0	396,0	3386,2	2708,9	3184,7	3726,5	1159,1	927,3	1044,4	1169,0	4764,1	3756,9	4377,8	5075,1
22	Şid Kireç+ 200 kg G	336,0	336,0	392,0	416,0	3460,2	2076,1	2458,7	2890,9	1130,8	678,5	768,7	864,9	4924,0	2849,7	3344,2	3896,2
23	Kontrol	364,0	364,0	358,0	360,0	3374,0	3374,0	3716,7	3990,0	1179,8	1179,8	1264,4	1329,4	4697,3	4697,3	5144,7	5498,7



Ek 3. Deneme alanlarında ölçülen toprak üstü biyokütle (kg) değerleri

Den. Alanı	Müdahale Şekli	Çalı-Ot (kg)				Gövde (kg)				Dal Yaprak (kg)				Tüm Ağaç (kg)			
		Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	Müd. Öncesi	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl
24	Kontr Kireç+ 200 kg G	720,0	720,0	750,0	734,0	3454,7	3454,7	3995,0	4542,9	1137,2	1137,2	1265,3	1388,9	4746,7	4746,7	5445,4	6146,9
25	Kontr Kireç+ 50 kg G	412,0	412,0	424,0	440,0	3408,1	3408,1	3872,6	4468,8	1164,0	1164,0	1282,9	1424,1	4715,3	4715,3	5325,5	6096,3
26	Mtd Kireç+ 50 kg G	372,0	372,0	388,0	398,0	3499,9	2799,9	3264,0	3758,1	1166,7	933,4	1042,9	1153,2	4819,3	3855,4	4454,9	5086,0
27	Mutedil	304,0	304,0	352,0	350,0	3454,0	1853,5	2113,1	2318,2	1142,4	548,2	602,0	643,8	4750,8	2496,9	2824,2	3081,8
28	Mtd Kireç+ 200 kg G	492,0	492,0	536,0	548,0	3530,5	2824,4	3367,0	3885,4	1152,9	922,3	1049,4	1161,6	4839,7	3871,7	4571,0	5229,0
29	Mutedil Kireçleme	536,0	536,0	572,0	588,0	3541,8	2833,4	3357,1	3653,4	1177,0	941,6	1062,2	1128,6	4877,6	3902,0	4575,5	4954,5
30	Şiddetli	492,0	492,0	534,0	524,0	3395,4	2037,3	2308,0	2606,0	1168,5	701,1	768,0	839,3	4808,0	2830,5	3184,4	3571,3
31	Mtd Kireç+ 50 kg G	384,0	384,0	420,0	442,0	3421,0	2736,8	3162,9	3715,5	1145,5	916,4	1022,1	1147,8	4756,0	3773,1	4329,1	5037,6
32	Kontrol Kireçleme	316,0	316,0	328,0	342,0	3538,7	3538,7	4018,7	4428,4	1164,0	1164,0	1274,1	1365,3	4861,2	4861,2	5477,9	6001,2
33	Şid Kireç+ 50 kg G	380,0	380,0	410,0	442,0	3531,1	2096,9	2447,1	2883,6	1138,5	672,6	753,3	846,8	4830,1	2865,6	3315,8	3868,8
34	Kontr Kireç+ 50 kg G	508,0	508,0	520,0	532,0	3535,2	3535,1	4158,3	4596,5	1151,5	1151,5	1294,9	1394,0	4844,2	4844,2	5645,2	6206,3
35	Şid Kireç+ 200 kg G	348,0	348,0	420,0	446,0	3346,5	2007,9	2392,3	2797,9	1153,0	691,8	785,9	880,3	4782,0	2789,8	3291,3	3814,6
36	Kontrol	376,0	376,0	384,0	378,0	3410,5	3410,5	3807,0	4220,1	1156,7	1156,7	1257,0	1353,5	4709,8	4709,8	5229,2	5761,6
37	Mtd Kireç+ 100 kg G	392,0	392,0	428,0	444,0	3462,4	2769,9	3241,6	3826,4	1144,6	915,7	1027,1	1160,1	4902,0	3809,1	4418,6	5168,7
38	Şiddetli Kireçleme	528,0	528,0	588,0	604,0	3476,6	2086,0	2431,4	2833,0	1154,4	692,6	775,7	868,4	4882,0	2873,2	3321,6	3838,7
39	Mtd Kireç+ 200 kg G	424,0	424,0	456,0	472,0	3361,0	2688,8	3161,5	3675,5	1167,1	933,7	1049,9	1169,7	4734,0	3736,3	4352,4	5015,0
40	Mutedil	232,0	232,0	264,0	256,0	3541,7	2833,3	3191,7	3547,1	1134,9	908,0	988,7	1068,6	4836,1	3868,9	4327,0	4781,2
41	Şid Kireç+ 100 kg G	312,0	312,0	374,0	390,0	3397,0	2038,2	2412,3	2848,6	1128,0	676,8	766,7	866,8	4790,1	2806,9	3292,3	3853,0
42	Kontr Kireç+ 200 kg G	352,0	352,0	376,0	392,0	3513,5	3513,5	4064,7	4686,6	1142,4	1142,4	1270,1	1410,4	4811,6	4811,6	5520,8	6316,1
43	Kontr Kireç+ 100 kg G	444,0	444,0	456,0	464,0	3499,5	3499,5	4019,9	4592,8	1158,1	1158,1	1280,1	1409,1	4815,5	4815,5	5487,4	6220,8
44	Şiddetli	528,0	528,0	596,0	588,0	3568,2	2140,9	2433,7	2757,1	1149,8	689,9	757,8	827,3	4978,0	2931,1	3308,7	3718,9
45	Mutedil Kireçleme	564,0	564,0	608,0	624,0	3504,6	2803,7	3423,7	3931,2	1158,5	926,8	1071,4	1184,3	4898,0	3858,5	4658,1	5306,4

Ek 4. 2008 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2008 Yılı Verileri (gram)												
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök		
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	Toplam
1	Mutedil Kireçleme	1,78	1,14	102,45	37,8	58,76	17,32	10,65				171,86	55,12	226,98
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,59	1,45	11,06	76,89							11,06	76,89	87,95
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,54	1,39	118,47	103,46							118,47	103,46	221,93
4	Şiddetli Kireçleme	1,67	1,25	45,96	37,86	132	213,08	48,34				226,3	250,94	477,24
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	1,27	0,96	100,95	81,96	71,93	15,68					172,88	97,64	270,52
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	1,11	0,47	26,23	5,47							26,23	5,47	31,7
7	Kontrol Kireçleme	1,33	1,28	6,92		3,22						10,14	0	10,14
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	1,10	1,27	114,61	63,45	135,56	18,74	15,43				265,6	82,19	347,79
9	Kontrol	1,32	0,89	66,37	27,56							66,37	27,56	93,93
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,48	0,96	116,34	21,45	4,38						120,72	21,45	142,17
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,49	0,74	21,51		5,45						26,96	0	26,96
12	Şiddetli Aralama	1,21	0,74	126,39	27,56		5,87					126,39	33,43	159,82
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	1,11	0,71	189,6	42,05	34,56	11,13	5,42	3,89			229,58	57,07	286,65
14	Mutedil Aralama	1,18	1,23	116,52	178,56							116,52	178,56	295,08
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	1,12	1,72	92,34			2,11		2,88			92,34	4,99	97,33
16	Şiddetli Kireçleme	1,60	1,18	56,78	31,25	118	187,6	34,12				208,9	218,85	427,75
17	Kontrol Kireçleme	1,27	1,22	6,34	3,8	2,84						9,18	3,8	12,98
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,53	1,39	7,2	45,81							7,2	45,81	53,01
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	1,32	1,01	92,05	75,06	65,6	17,39					157,65	92,45	250,1
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	1,17	1,77	103,57			2,46		3,47			103,57	5,93	109,5
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,54	0,79	23,87		7,34						31,21	0	31,21
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	1,19	0,55	12,34				0,71				13,05	0	13,05
23	Kontrol	1,21	0,78	22,2		2,55						24,75	0	24,75

Ek 4. 2008 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2008 Yılı Verileri (gram)													
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök			
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	Toplam	
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	1,01	1,19	95,63	80,88	122,43	24,28	21,26					239,32	105,16	344,48
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	1,27	0,91	123,53	41,6	38,78	14,97	7,87	13,46				170,18	70,03	240,21
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,39	0,87	134,48	20,69	6,18							140,66	20,69	161,35
27	Mutedil Aralama	0,97	1,02	127,46	194,04	128,48	31,69		5,49				255,94	231,22	487,16
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,43	1,28	121,6	123,11								121,6	123,11	244,71
29	Mutedil Kireçleme	1,70	1,06	111,79	44,6	72,34	21,76	11,98					196,11	66,36	262,47
30	Şiddetli Aralama	1,13	0,76	123,45	31,28	54,99	60,8						178,44	92,08	270,52
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,30	0,79	63,34	24,67								63,34	24,67	88,01
32	Kontrol Kireçleme	1,17	1,16	5,06		2,64							7,7	0	7,7
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,45	1,32	18,07	37,43								18,07	37,43	55,5
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	1,19	0,82	118,82	47,9	29,23	17,54	14,5	10,65				162,55	76,09	238,64
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	1,27	0,64	25,67	34,56								25,67	34,56	60,23
36	Kontrol	1,10	0,67	88,79	36,53								88,79	36,53	125,32
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,59	0,69	22,62	12,6	6,15							28,77	12,6	41,37
38	Şiddetli Kireçleme	1,53	1,11	50,07	34,52	128	201,9	41,23					219,3	236,42	455,72
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,32	1,17	145,25	107,65								145,25	107,65	252,9
40	Mutedil Aralama	0,86	0,92	98,76	187,23		12,76						98,76	199,99	298,75
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	1,22	0,91	108,92	90,68	78,42	13,53	2,15					189,49	104,21	293,7
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	1,21	1,36	122,37	87,96	98,33	27,77	28,65					249,35	115,73	365,08
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	1,07	1,67	110,97			1,05		2,21				110,97	3,26	114,23
44	Şiddetli Aralama	1,25	0,78	78,93									78,93	0	78,93
45	Mutedil Kireçleme	1,62	0,98	118,77	41,98	65,62	19,55	11,34					195,73	61,53	257,26

Ek 5. 2009 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2009 Yılı Verileri (gram)												
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök		
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	Toplam
1	Mutedil Kireçleme	1,49	0,98	95,60	48,70	50,36	29,45					145,96	78,15	224,11
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,20	1,24	62,35	42,01	3,87	12,56	1,32				67,54	54,57	122,11
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,24	1,18	112,35	92,41	63,89	17,61		4,38			176,24	114,40	290,64
4	Şiddetli Kireçleme	1,36	1,12	121,34	54,80	105,44	48,92	3,48				230,26	103,72	333,98
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,94	0,78	92,35	81,96	93,85	14,63					186,20	96,59	282,79
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	0,86	0,40	132,40	65,89	25,70	1,54	1,42				159,52	67,43	226,95
7	Kontrol Kireçleme	1,19	1,16	83,54	24,80	43,82	5,93					127,36	30,73	158,09
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	0,97	1,13	101,66	56,47	84,35	16,75					186,01	73,22	259,23
9	Kontrol	1,36	0,91	95,68	53,45	12,87	1,86		1,33			108,55	56,64	165,19
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,22	0,82	86,43	22,43	24,57	18,61					111,00	41,04	152,04
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,39	0,61	102,34	45,83	13,28	0,87					115,62	46,70	162,32
12	Şiddetli Aralama	0,98	0,65	118,76	21,78	36,43	12,88					155,19	34,66	189,85
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	0,97	0,64	178,60	36,28	35,65			3,89			214,25	40,17	254,42
14	Mutedil Aralama	1,09	1,13	115,01	148,76							115,01	148,76	263,77
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	0,98	1,53	81,91	34,85	12,78						94,69	34,85	129,54
16	Şiddetli Kireçleme	1,21	0,94	48,78	64,32	45,32						94,10	64,32	158,42
17	Kontrol Kireçleme	1,17	1,10	5,57	2,50	2,92			1,56			8,49	4,06	12,55
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,19	1,21	78,43	38,72	18,60	4,67					97,03	43,39	140,42
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,97	0,84	105,62	75,06	22,73	1,07	1,03				129,38	76,13	205,51
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	1,04	1,53	91,87	43,77	22,90	2,50					114,77	46,27	161,04
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,44	0,65	88,64	39,18	5,65						94,29	39,18	133,47
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	0,95	0,46	78,97	64,35	11,08	3,42					90,05	67,77	157,82
23	Kontrol	1,24	0,76	23,11	51,18	2,75		3,04				28,90	51,18	80,08

Ek 5. 2009 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2009 Yılı Verileri (gram)												
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök		
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	Toplam
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	0,90	1,05	84,82	71,98	24,01	10,43					108,83	82,41	191,25
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	1,14	0,82	114,50	52,43	33,46	12,71	6,43				154,39	65,14	219,53
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,16	0,74	112,67	30,04	3,71						116,38	30,04	146,42
27	Mutedil Aralama	0,88	0,92	132,88	165,30		34,56					132,88	199,86	332,74
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,18	1,06	105,62	56,78	3,46						109,08	56,78	165,86
29	Mutedil Kireçleme	1,44	0,91	95,80	38,22							95,80	38,22	134,03
30	Şiddetli Aralama	0,94	0,68	104,72	77,43	34,52	28,94					139,24	106,37	245,61
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	1,11	0,65	55,43	21,08							55,43	21,08	76,51
32	Kontrol Kireçleme	1,06	1,05	114,98	53,50	1,43						116,41	53,50	169,91
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	1,11	1,17	25,67	15,68			3,54				29,21	15,68	44,89
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	1,06	0,74	112,60	16,72	25,62	16,87					138,22	33,59	171,81
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	1,02	0,53	22,32	31,78							22,32	31,78	54,10
36	Kontrol	1,17	0,74	92,35	32,67	3,07			1,02			95,42	33,69	129,11
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,48	0,58	19,46	12,60							19,46	12,60	32,06
38	Şiddetli Kireçleme	1,23	0,98	152,34	34,52	31,04	12,45					183,38	46,97	230,35
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,11	0,95	148,55	35,64	7,31						155,86	35,64	191,50
40	Mutedil Aralama	0,79	0,84	96,73	105,42		5,53					96,73	110,95	207,68
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,92	0,75	78,54	48,07	17,86	11,20					96,40	59,27	155,67
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	1,07	1,20	108,54	78,28	87,81	24,83	25,64				221,99	103,11	325,10
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	0,96	1,46	98,43	25,04	4,48			2,75			102,91	27,79	130,70
44	Şiddetli Aralama	1,04	0,69	118,92	13,56		8,75					118,92	22,31	141,23
45	Mutedil Kireçleme	1,34	0,84	100,45	35,98	56,24						156,69	35,98	192,66

Ek 6. 2010 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2010 Yılı Verileri (gram)												
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök		
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	Toplam
1	Mutedil Kireçleme	1,26	0,92	94,45	31,45	56,78	22,35	5,64	8,76			156,87	62,56	219,43
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	0,90	1,06	101,3	68,97	32,1	8,43					133,4	77,4	210,8
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	1,01	0,91	110,4	76,38	44,82	3,42					155,22	79,8	235,02
4	Şiddetli Kireçleme	1,09	1,01	131,05	56,73	18,33	21,87					149,38	78,6	227,98
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,71	0,65	142,18	78,42	43,21	3,8					185,39	82,22	267,61
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	0,67	0,34	121,13	52,42	42,35						163,48	52,42	215,9
7	Kontrol Kireçleme	1,03	1,12	113,02	24,43	23,69	1,25					136,71	25,68	162,39
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	0,78	1,03	96,55	68,34	21,86	8,83					118,41	77,17	195,58
9	Kontrol	1,45	1,02	72,45	27,65	13,36		2,62				88,43	27,65	116,08
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	0,98	0,75	68,31	45,43	34,5	13,63					102,81	59,06	161,87
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,32	0,50	66,84	48,08	27,74	9,05					94,58	57,13	151,71
12	Şiddetli Aralama	0,79	0,58	132,46	50,42	43,89	14,91		3,65			176,35	68,98	245,33
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	0,85	0,55	144,86	58,22	18,78	23,82					163,64	82,04	245,68
14	Mutedil Aralama	0,97	1,03	111,02	83,88	4,85						115,87	83,88	199,75
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	0,86	1,42	53,65	32,45	48,72	4,42	6,53				108,9	36,87	145,77
16	Şiddetli Kireçleme	0,92	0,78	74,53	68,95	28,78		5,66				108,97	68,95	177,92
17	Kontrol Kireçleme	1,07	0,98	78,43	33,81	24,48	0,88					102,91	34,69	137,6
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	0,93	1,12	42,43	34,08	13,45						55,88	34,08	89,96
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,76	0,69	78,78	64,38	21,45	15,43					100,23	79,81	180,04
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	0,93	1,38	118,74	37,51	1,88	7,12					120,62	44,63	165,25
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,38	0,56	21,52	12,94	2,3		1,43				25,25	12,94	38,19
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	0,77	0,45	10,02	91,15	38,72	13,64		0,98			48,74	105,77	154,51
23	Kontrol	1,32	0,84	45,32	11,36	8,88	1,21					54,2	12,57	66,77

Ek 6. 2010 yılında deneme alanlarında ölçülen kılcal, ince ve kalın kök değerleri (gram)

Deneme Alanı No	İşlemler	2010 Yılı Verileri (gram)												
		0-30 cm demir boru		0-20 cm		20-40 cm		40-60 cm		60-90 cm		Kalın Kök		Toplam
		0-2 mm	2-5 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	5-10 mm	>10 mm	
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	0,79	0,93	128,64	52,46	6,73	2,07	1,32				136,69	54,53	191,22
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	0,98	0,76	128,56	68,74	42,7		12,32	1,23			183,58	69,97	253,55
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	0,91	0,63	73,26	62,43	5,56	1,78					78,82	64,21	143,03
27	Mutedil Aralama	0,81	0,90	135,45	142,58	13,46	6,32					148,91	148,9	297,81
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	0,98	1,01	94,38	31,04	3,48	2,07		3,44			97,86	36,55	134,41
29	Mutedil Kireçleme	1,21	0,75	24,82	42,37	54,92			3,76			79,74	46,13	125,87
30	Şiddetli Aralama	0,77	0,61	118,8	36,48		5,56					118,8	42,04	160,84
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	0,89	0,58	92,08	38,69	10,08	3,42	2,47				104,63	42,11	146,74
32	Kontrol Kireçleme	0,95	0,96	118,43	9,87		5,08					118,43	14,95	133,38
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	0,82	1,06	24,78	23,77	14,48	7,78	0,58				39,84	31,55	71,39
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	0,95	0,68	123,65	47,65	21,45	17,54					145,1	65,19	210,29
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	0,81	0,45	17,06	8,92	83,54	29,06	1,25				101,85	37,98	139,83
36	Kontrol	1,23	0,80	76,88	54,21	2,34						79,22	54,21	133,43
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	0,41	0,49	111,87	36,41	8,72	1,23					120,59	37,64	158,23
38	Şiddetli Kireçleme	0,96	0,89	132,48	73,65	14,78	12,63					147,26	86,28	233,54
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	0,93	0,77	110,05	88,64	12,26						122,31	88,64	210,95
40	Mutedil Aralama	0,74	0,79	114,36	38,69	12,46	2,32		1,76			126,82	42,77	169,59
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	0,62	0,72	92,36	87,07	32,04		6,67				131,07	87,07	218,14
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	0,95	1,08	77,53	92,57	12,8						90,33	92,57	182,9
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	0,82	1,30	92,42	55,05	14,06	3,41					106,48	58,46	164,94
44	Şiddetli Aralama	0,88	0,71	62,96	12,76	8,01	8,43		7,58			70,97	28,77	99,74
45	Mutedil Kireçleme	1,10	0,80	103,92	18,65	3,75	8,06					107,67	26,71	134,38

Ek 7. Deneme alanlarında ölçülen toplam kök biyokütle değerleri (ton/ha)

Deneme Alanı No	İşlemler	Kılcal Kök (ton/ha)			İnce Kök (ton/ha)			Kalın Kök (ton/ha)			Toplam Kök (ton/ha)		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	Mutedil Kireçleme	5,53	4,63	3,91	3,54	3,03	2,86	2,10	2,08	2,03	11,17	9,73	8,80
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	4,94	3,74	2,79	4,50	3,86	3,31	0,81	1,13	1,95	10,25	8,73	8,05
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	4,78	3,86	3,14	4,32	3,66	2,83	2,05	2,69	2,18	11,15	10,21	8,14
4	Şiddetli Kireçleme	5,19	4,24	3,38	3,88	3,48	3,12	4,42	3,09	2,11	13,49	10,81	8,62
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	3,95	2,91	2,20	2,99	2,43	2,02	2,50	2,62	2,48	9,45	7,97	6,70
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	3,45	2,68	2,08	1,46	1,24	1,05	0,29	2,10	2,00	5,20	6,02	5,13
7	Kontrol Kireçleme	4,13	3,70	3,20	3,97	3,60	3,48	0,09	1,46	1,50	8,20	8,77	8,18
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	3,41	3,02	2,42	3,94	3,49	3,20	3,22	2,40	1,81	10,57	8,91	7,43
9	Kontrol	4,10	4,22	4,50	2,76	2,83	3,17	0,87	1,53	1,07	7,73	8,58	8,74
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	4,60	3,80	3,04	2,98	2,54	2,33	1,32	1,41	1,50	8,89	7,75	6,87
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	1,52	1,20	0,99	2,31	1,88	1,54	0,25	1,50	1,40	4,08	4,58	3,94
12	Şiddetli Aralama	3,76	3,03	2,45	2,30	2,02	1,80	1,48	1,76	2,27	7,53	6,80	6,52
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	3,45	3,02	2,65	2,20	1,98	1,71	2,65	2,36	2,27	8,31	7,35	6,63
14	Mutedil Aralama	3,66	3,40	3,01	3,82	3,50	3,21	2,73	2,44	1,85	10,22	9,34	8,07
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	3,48	3,05	2,67	5,34	4,74	4,41	0,90	1,20	1,35	9,72	8,99	8,43
16	Şiddetli Kireçleme	4,98	3,77	2,85	3,65	2,91	2,42	3,96	1,47	1,65	12,59	8,15	6,92
17	Kontrol Kireçleme	3,95	3,62	3,32	3,78	3,42	3,04	0,12	0,12	1,27	7,85	7,16	7,64
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	4,76	3,70	2,87	4,30	3,77	3,48	0,49	1,30	0,83	9,55	8,77	7,18
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	4,10	3,02	2,36	3,14	2,59	2,14	2,32	1,90	1,67	9,55	7,52	6,17
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	3,63	3,24	2,89	5,50	4,75	4,28	1,01	1,49	1,53	10,14	9,48	8,71
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	1,68	1,36	1,18	2,45	2,03	1,74	0,29	1,24	0,35	4,42	4,62	3,27
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	3,69	2,94	2,39	1,69	1,43	1,40	0,12	1,46	1,43	5,51	5,84	5,22
23	Kontrol	3,75	3,85	4,10	2,42	2,36	2,61	0,23	0,74	0,62	6,40	6,95	7,33



Ek 7. Deneme alanlarında ölçülen toplam kök biyokütle değerleri (ton/ha)

Deneme Alanı No	İşlemler	Kılcal Kök (ton/ha)			İnce Kök (ton/ha)			Kalın Kök (ton/ha)			Toplam Kök (ton/ha)		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	3,14	2,78	2,47	3,69	3,27	2,90	3,19	1,77	1,77	10,02	7,83	7,14
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	3,94	3,54	3,04	2,83	2,56	2,36	2,22	2,03	2,35	8,99	8,13	7,75
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	4,32	3,61	2,83	2,71	2,30	1,95	1,49	1,36	1,32	8,52	7,27	6,10
27	Mutedil Aralama	3,00	2,75	2,52	3,17	2,87	2,79	4,51	3,08	2,76	10,68	8,70	8,07
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	4,43	3,67	3,03	3,96	3,31	3,14	2,27	1,54	1,24	10,66	8,51	7,41
29	Mutedil Kireçleme	5,27	4,46	3,76	3,30	2,83	2,33	2,43	1,24	1,17	11,00	8,53	7,25
30	Şiddetli Aralama	3,51	2,93	2,39	2,36	2,12	1,90	2,50	2,27	1,49	8,38	7,33	5,78
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	4,04	3,44	2,76	2,45	2,00	1,80	0,81	0,71	1,36	7,30	6,15	5,92
32	Kontrol Kireçleme	3,63	3,29	2,95	3,60	3,27	2,98	0,07	1,57	1,24	7,31	8,14	7,16
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	4,50	3,44	2,55	4,10	3,63	3,29	0,51	0,42	0,66	9,11	7,49	6,50
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	3,69	3,30	2,96	2,55	2,29	2,11	2,21	1,59	1,95	8,45	7,19	7,01
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	3,94	3,17	2,52	1,99	1,66	1,39	0,56	0,50	1,29	6,49	5,33	5,20
36	Kontrol	3,42	3,63	3,82	2,08	2,30	2,48	1,16	1,20	1,24	6,66	7,13	7,54
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	1,83	1,50	1,27	2,14	1,80	1,52	0,38	0,30	1,47	4,36	3,59	4,26
38	Şiddetli Kireçleme	4,75	3,82	2,98	3,45	3,05	2,76	4,22	2,13	2,16	12,42	9,01	7,91
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	4,10	3,43	2,88	3,63	2,95	2,39	2,34	1,77	1,95	10,07	8,15	7,22
40	Mutedil Aralama	2,67	2,46	2,30	2,86	2,61	2,45	2,77	1,92	1,57	8,29	6,99	6,32
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	3,79	2,84	1,93	2,83	2,33	2,24	2,72	1,44	2,02	9,33	6,61	6,18
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	3,76	3,33	2,95	4,22	3,74	3,35	3,38	3,01	1,69	11,36	10,08	8,00
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	3,32	2,97	2,55	5,19	4,54	4,04	1,06	1,21	1,53	9,57	8,72	8,11
44	Şiddetli Aralama	3,88	3,24	2,73	2,42	2,15	2,20	0,73	1,31	0,92	7,03	6,70	5,86
45	Mutedil Kireçleme	5,03	4,16	3,42	3,04	2,61	2,48	2,38	1,78	1,24	10,46	8,55	7,14

Ek 8. Deneme alanlarında ölçülen toplam karbon değerleri (ton/ha)

Deneme Alanı No	İşlemler	Toprak üstü karbon(ton/ha)				Toprak altı karbon(ton/ha)				Toplam karbon (ton/ha)			
		Müd.Önc	2008	2009	2010	Müd.Önc	2008	2009	2010	Müd.Önc	2008	2009	2010
1	Mutedil Kireçleme	2,60	2,09	2,47	2,65	3,35	3,35	2,81	2,42	5,95	5,44	5,27	5,07
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,66	1,65	1,90	2,19	3,08	3,08	2,59	2,06	5,74	4,73	4,49	4,25
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,67	2,18	2,52	2,88	3,35	3,35	2,82	2,14	6,02	5,53	5,34	5,02
4	Şiddetli Kireçleme	2,61	1,46	1,69	1,86	4,05	4,05	2,98	2,20	6,65	5,50	4,67	4,06
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,64	1,62	1,88	2,20	2,83	2,83	2,32	1,68	5,48	4,46	4,20	3,88
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,74	1,72	1,98	2,28	1,56	1,56	1,28	1,15	4,30	3,28	3,26	3,43
7	Kontrol Kireçleme	2,56	2,56	2,86	3,15	2,46	2,46	2,22	2,12	5,02	5,02	5,08	5,26
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,56	2,56	2,91	3,24	3,17	3,17	2,78	2,16	5,73	5,73	5,69	5,40
9	Kontrol	2,62	2,62	2,83	3,02	2,32	2,32	2,37	2,56	4,94	4,94	5,20	5,58
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,66	2,19	2,54	2,79	2,67	2,67	2,22	1,80	5,33	4,85	4,75	4,59
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,54	1,98	2,31	2,64	1,22	1,22	0,97	0,83	3,76	3,21	3,28	3,47
12	Şiddetli Aralama	2,48	1,70	1,95	2,15	2,26	2,26	1,90	1,75	4,74	3,96	3,85	3,90
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	2,67	2,67	3,01	3,34	2,49	2,49	2,21	1,99	5,16	5,16	5,22	5,33
14	Mutedil Aralama	2,59	2,11	2,32	2,54	3,06	3,06	2,80	2,41	5,65	5,17	5,12	4,95
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,58	2,58	2,95	3,33	2,92	2,92	2,56	2,36	5,49	5,49	5,52	5,69
16	Şiddetli Kireçleme	2,71	1,73	2,01	2,23	3,78	3,78	2,27	1,94	6,49	5,50	4,28	4,17
17	Kontrol Kireçleme	2,61	2,61	2,91	3,22	2,35	2,35	2,15	1,99	4,96	4,96	5,06	5,21
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,51	1,56	1,85	2,12	2,87	2,87	2,39	2,04	5,37	4,43	4,24	4,16
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,54	1,54	1,79	2,12	2,87	2,87	2,19	1,85	5,40	4,40	3,98	3,98
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,56	2,56	3,03	3,36	3,04	3,04	2,66	2,49	5,60	5,60	5,69	5,85
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,57	2,07	2,38	2,74	1,33	1,33	1,12	0,98	3,90	3,39	3,51	3,72
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,63	1,59	1,87	2,16	1,65	1,65	1,37	1,25	4,28	3,25	3,23	3,40
23	Kontrol	2,53	2,53	2,75	2,93	1,92	1,92	1,93	2,14	4,45	4,45	4,69	5,07

Ek 8. Deneme alanlarında ölçülen toplam karbon değerleri (ton/ha)

Deneme Alanı No	İşlemler	Toprak üstü karbon(ton/ha)				Toprak altı karbon(ton/ha)				Toplam karbon (ton/ha)			
		Müd.Önc	2008	2009	2010	Müd.Önc	2008	2009	2010	Müd.Önc	2008	2009	2010
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,73	2,73	3,10	3,44	3,01	3,01	2,25	2,01	5,74	5,74	5,35	5,45
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	2,56	2,56	2,87	3,27	2,70	2,70	2,33	2,12	5,26	5,26	5,20	5,39
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,60	2,11	2,42	2,74	2,56	2,56	2,09	1,69	5,15	4,67	4,51	4,43
27	Mutedil Aralama	2,53	1,40	1,59	1,72	3,20	3,20	2,61	2,20	5,73	4,60	4,20	3,91
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,67	2,18	2,55	2,89	3,20	3,20	2,55	2,12	5,87	5,38	5,11	5,01
29	Mutedil Kireçleme	2,71	2,22	2,57	2,77	3,30	3,30	2,56	2,18	6,01	5,52	5,13	4,95
30	Şiddetli Aralama	2,65	1,66	1,86	2,05	2,52	2,52	1,98	1,72	5,17	4,18	3,84	3,77
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,57	2,08	2,37	2,74	2,19	2,19	1,84	1,74	4,76	4,27	4,22	4,48
32	Kontrol Kireçleme	2,59	2,59	2,90	3,17	2,19	2,19	1,99	1,83	4,78	4,78	4,89	5,00
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,61	1,62	1,86	2,16	2,73	2,73	2,24	1,89	5,34	4,36	4,10	4,04
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	2,68	2,68	3,08	3,37	2,54	2,54	2,16	1,97	5,21	5,21	5,24	5,34
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,57	1,57	1,86	2,13	1,95	1,95	1,60	1,31	4,51	3,52	3,46	3,44
36	Kontrol	2,54	2,54	2,81	3,07	2,00	2,00	2,13	2,26	4,54	4,54	4,93	5,32
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,65	2,10	2,42	2,81	1,31	1,31	1,08	0,90	3,95	3,41	3,50	3,70
38	Şiddetli Kireçleme	2,71	1,70	1,95	2,22	3,73	3,73	2,34	1,85	6,43	5,43	4,29	4,07
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,58	2,08	2,40	2,74	3,02	3,02	2,33	2,13	5,60	5,10	4,73	4,88
40	Mutedil Aralama	2,53	2,05	2,30	2,52	2,49	2,49	2,08	1,89	5,02	4,54	4,38	4,41
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,55	1,56	1,83	2,12	2,80	2,80	1,85	1,85	5,35	4,36	3,68	3,98
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,58	2,58	2,95	3,35	3,41	3,41	3,03	2,36	5,99	5,99	5,97	5,72
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,63	2,63	2,97	3,34	2,87	2,87	2,53	2,24	5,50	5,50	5,50	5,58
44	Şiddetli Aralama	2,75	1,73	1,95	2,15	2,11	2,11	1,84	1,79	4,86	3,84	3,79	3,94
45	Mutedil Kireçleme	2,73	2,21	2,63	2,97	3,14	3,14	2,57	2,02	5,87	5,35	5,20	4,99

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	4,85	5,37	5,94	9,37	7,73	6,53	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,89	4,95	5,01	5,26	4,70	4,06	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,02	5,01	5,05	2,68	2,55	2,41	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,25	5,25	5,28	2,38	2,32	2,27	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,26	5,27	5,28	2,20	2,18	2,15	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
2	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,24	4,67	5,29	18,79	16,74	15,48	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,19	5,23	5,3	5,76	4,66	4,11	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,63	5,65	5,65	5,10	4,50	4,74	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,79	5,8	5,81	4,89	4,39	4,77	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,86	5,86	5,86	4,24	4,21	4,19	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
3	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,32	4,76	5,21	18,68	17,13	15,86	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,03	5,05	5,09	5,80	5,25	4,47	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,61	5,63	5,64	5,09	4,97	4,83	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,77	5,77	5,78	4,84	4,78	4,74	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,86	5,86	5,87	4,17	4,15	4,13	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
4	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	4,81	5,46	5,91	9,33	7,28	6,01	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,89	4,98	5,15	5,29	4,19	3,55	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,16	5,18	5,24	2,54	1,94	2,06	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,25	5,26	5,28	2,45	1,95	2,31	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,26	5,26	5,26	2,27	2,24	2,22	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
5	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,41	4,88	5,36	18,44	16,46	15,10	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,52	4,56	4,61	7,85	7,05	6,11	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,69	4,71	4,72	5,78	5,37	5,33	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,04	5,05	5,05	4,03	3,63	3,90	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,06	5,07	5,06	3,02	2,99	2,97	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
6	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,65	5,02	5,54	21,93	20,15	18,70	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,98	5,01	5,05	9,31	8,29	7,75	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,44	5,45	5,47	6,35	5,74	5,98	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,6	5,61	5,61	5,03	4,57	4,83	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,66	5,66	5,67	4,79	4,78	4,75	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
7	Kontrol + Kireçleme	0-20	4,61	5,18	5,78	17,63	16,02	15,54	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	5,07	5,12	5,21	7,77	7,21	6,60	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,31	5,35	5,39	2,78	2,66	2,53	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,54	5,56	5,56	0,84	0,79	0,75	Killi Balçık	Killi Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,12	5,12	5,13	0,41	0,39	0,38	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
8	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,06	4,63	4,96	23,44	21,94	21,45	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,42	4,44	4,48	15,12	14,59	13,98	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,22	5,23	5,25	13,47	13,35	13,24	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,28	5,28	5,29	4,78	4,73	4,70	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,73	5,73	5,73	4,26	4,25	4,23	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
9	Kontrol	0-20	4,79	4,76	4,8	26,87	26,97	27,04	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,88	4,86	4,87	15,40	15,42	15,40	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,17	5,1	5,23	9,37	9,35	9,35	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,52	5,43	5,47	2,95	2,90	2,92	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,59	5,51	5,55	1,58	1,54	1,52	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
10	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,57	4,95	5,58	16,96	15,37	14,18	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		20-40	5,21	5,26	5,31	6,28	5,71	5,08	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,59	5,6	5,6	3,99	3,86	3,72	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,66	5,66	5,67	2,75	2,69	2,64	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,63	5,62	5,63	2,98	2,96	2,93	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
11	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,41	4,88	5,32	18,45	16,92	15,56	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,54	4,55	4,59	7,84	7,28	6,41	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,63	4,65	4,66	5,75	5,63	5,49	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,14	5,14	5,14	4,03	3,98	3,94	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,16	5,15	5,16	3,05	3,03	3,02	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
12	Şiddetli Aralama	0-20	4,86	4,94	5,12	24,19	22,95	21,76	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,12	5,17	5,28	8,18	7,13	6,81	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,46	5,47	5,54	4,65	4,18	4,22	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,48	5,47	5,48	2,18	2,14	2,10	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,55	5,53	5,54	1,26	1,24	1,22	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
13	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,6	5,05	5,68	21,48	19,97	19,47	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,26	5,27	5,32	5,33	4,80	4,20	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,97	4,98	5,01	2,81	2,70	2,58	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,32	5,33	5,34	1,83	1,78	1,76	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,49	5,5	5,5	1,77	1,75	1,75	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
14	Mutedil Aralama	0-20	4,46	4,54	4,65	7,46	6,34	5,51	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		20-40	5,28	5,3	5,31	4,80	4,15	3,91	Kumlu Balçık	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,38	5,38	5,4	4,19	4,07	3,85	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,71	5,73	5,71	1,85	1,83	1,81	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,69	5,68	5,7	2,75	2,74	2,73	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
15	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,68	4,96	5,54	17,60	16,12	15,66	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,06	5,08	5,11	7,79	7,26	6,63	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,21	5,22	5,25	2,80	2,69	2,56	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,51	5,51	5,52	0,86	0,81	0,78	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,52	5,52	5,52	0,39	0,37	0,36	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
16	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	4,59	5,22	5,83	21,41	19,36	17,96	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,17	5,2	5,28	5,34	4,24	3,47	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,98	5	5,01	2,81	2,21	2,40	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,32	5,32	5,33	1,85	1,35	1,69	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,56	5,56	5,57	1,83	1,80	1,77	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
17	Kontrol + Kireçleme	0-20	4,82	5,34	5,91	9,38	8,11	7,45	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,89	4,93	5,03	5,26	4,71	4,08	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,16	5,17	5,22	2,67	2,54	2,41	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,25	5,24	5,25	2,49	2,44	2,42	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,26	5,3	5,29	2,27	2,24	2,22	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
18	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,34	4,78	5,37	18,69	16,71	15,45	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,09	5,13	5,18	5,73	4,63	4,18	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,6	5,62	5,65	5,06	4,46	4,73	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,77	5,77	5,78	4,86	4,36	4,73	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		90-120	5,85	5,86	5,86	4,14	4,11	4,07	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
19	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,41	4,82	5,32	18,47	16,62	15,25	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,52	4,54	4,59	7,81	7,11	6,17	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,69	4,72	4,73	5,73	5,23	5,36	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,04	5,05	5,05	4,03	3,63	3,88	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,06	5,06	5,06	3,12	3,09	3,07	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
20	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,69	5,07	5,58	17,65	16,13	15,64	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	5,16	5,18	5,21	7,82	7,28	6,68	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,29	5,3	5,33	2,81	2,69	2,57	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,52	5,52	5,52	0,87	0,82	0,79	Killi Balçık	Killi Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,56	5,57	5,57	0,41	0,40	0,39	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık
21	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,44	4,9	5,38	12,86	11,33	10,01	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	4,62	4,68	4,82	11,96	11,41	10,57	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	4,91	4,94	4,96	7,33	7,20	7,06	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,11	5,11	5,12	1,27	1,23	1,20	Killi Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,34	5,34	5,35	0,25	0,24	0,23	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
22	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,66	4,94	5,51	22,00	20,33	18,82	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,88	4,9	4,95	9,35	8,33	7,92	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,41	5,42	5,43	6,37	5,76	6,03	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,93	5,93	5,93	5,08	4,62	4,96	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,61	5,62	5,62	4,89	4,87	4,85	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
23	Kontrol	0-20	4,72	4,7	4,75	26,89	26,95	27,12	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,84	4,82	4,85	15,50	15,48	5,55	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,07	5,03	5,05	9,36	9,33	9,29	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,42	5,36	5,4	2,96	2,85	2,88	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,5	5,58	5,61	1,56	1,48	1,50	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
24	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,56	5,04	5,45	23,54	22,07	21,59	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,97	5	5,02	15,10	14,56	13,95	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,69	4,7	4,72	13,50	13,38	13,24	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,28	5,28	5,28	4,73	4,68	4,65	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,38	5,38	5,37	4,18	4,17	4,15	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
25	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,5	4,96	5,54	16,86	15,33	14,89	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,27	5,29	5,34	6,26	5,72	5,10	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,59	5,61	5,63	3,91	3,79	3,66	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,67	5,67	5,68	2,76	2,71	2,67	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,69	5,7	5,69	2,89	2,87	2,86	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
26	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,2	4,64	5,18	26,49	24,90	23,62	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,71	4,74	4,78	25,31	24,76	23,90	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,73	4,74	4,75	14,10	13,97	13,83	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,22	5,22	5,22	4,11	4,05	4,01	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,56	5,57	5,57	3,89	3,87	3,85	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
27	Mutedil Aralama	0-20	4,56	4,62	4,7	7,43	6,33	5,69	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	5,38	5,42	5,45	4,82	4,16	3,89	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,32	5,33	5,32	4,09	3,98	3,71	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,7	5,69	5,7	1,84	1,80	1,77	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,56	5,55	5,55	2,70	2,68	2,65	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
28	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,15	4,64	5,04	24,80	23,24	22,02	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,47	4,51	4,6	5,65	5,06	4,07	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,23	5,25	5,28	6,13	6,00	5,86	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,29	5,29	5,3	4,43	4,38	4,34	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,73	5,73	5,75	5,08	5,07	5,04	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
29	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	4,69	5,23	5,82	21,43	19,80	18,48	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,16	5,17	5,23	5,32	4,76	3,91	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,96	4,98	5,01	2,79	2,65	2,51	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,22	5,23	5,23	1,81	1,75	1,70	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,46	5,45	5,45	1,81	1,79	1,77	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
30	Şiddetli Aralama	0-20	4,96	5,11	5,2	24,20	22,98	21,84	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,02	5,07	5,12	8,20	7,15	6,69	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,49	5,52	5,55	4,60	4,14	4,18	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,4	5,39	5,4	2,08	2,04	1,98	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,53	5,53	5,55	1,21	1,19	1,16	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
31	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,25	4,67	5,28	26,46	24,96	23,66	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,61	4,63	4,68	25,41	24,85	24,03	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,79	4,8	4,83	14,20	14,07	13,93	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,24	5,24	5,25	4,21	4,16	4,12	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,57	5,57	5,58	3,87	3,86	3,84	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
32	Kontrol + Kireçleme	0-20	4,8	5,22	5,86	9,37	7,75	7,26	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,88	4,9	4,96	5,24	4,70	3,15	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,06	5,09	5,13	2,64	2,52	2,39	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,24	5,22	5,23	2,48	2,43	2,40	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,16	5,16	5,15	2,17	2,16	2,15	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
33	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,33	4,75	5,34	18,59	16,65	15,24	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,09	5,15	5,18	5,72	4,62	4,29	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,61	5,62	5,63	5,04	4,44	4,64	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		40-60	5,78	5,78	5,79	4,76	4,26	4,59	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,89	5,9	5,9	4,19	4,16	4,13	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
34	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	4,55	5,01	5,68	16,99	15,45	14,96	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,2	5,21	5,25	6,24	5,71	5,09	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,49	5,5	5,5	3,91	3,79	3,67	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,68	5,69	5,69	2,71	2,66	2,64	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,64	5,64	5,64	2,99	2,97	2,96	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
35	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,63	4,97	5,49	21,97	20,42	18,66	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,95	4,97	5	9,34	8,36	7,91	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,46	5,46	5,48	6,32	5,71	6,06	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,64	5,65	5,65	5,13	4,70	5,02	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,65	5,65	5,66	4,89	4,87	4,87	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum



Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
36	Kontrol	0-20	4,7	4,68	4,7	26,80	26,87	26,93	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,83	4,8	4,81	15,43	15,50	15,54	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,06	4,98	5,01	9,38	9,40	9,40	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,46	5,35	5,38	2,91	2,86	2,87	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,55	5,48	5,56	1,58	1,60	1,60	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
37	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,68	4,96	5,63	17,60	16,06	14,79	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	5,06	5,1	5,16	7,79	7,23	6,41	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,21	5,23	5,24	2,80	2,68	2,55	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,51	5,52	5,52	0,86	0,81	0,78	Killi Balçık	Killi Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,55	5,56	5,56	0,39	0,38	0,37	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık
38	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	4,67	5,17	5,92	18,83	16,78	15,56	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		20-40	5,2	5,32	5,46	3,87	2,77	1,87	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,99	5,03	5,08	3,04	2,44	2,61	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,23	5,24	5,26	1,21	0,71	1,10	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,65	5,65	5,66	0,34	0,31	0,27	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
39	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,05	4,57	4,98	24,81	23,16	21,96	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,4	4,43	4,48	25,63	25,04	24,07	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		40-60	5,2	5,21	5,24	6,03	5,89	5,75	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,25	5,26	5,26	4,53	4,48	4,42	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,63	5,62	5,63	5,04	5,01	4,99	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
40	Mutedil Aralama	0-20	4,57	4,65	4,74	7,48	6,37	5,61	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		20-40	5,36	5,39	5,41	4,80	4,12	3,88	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	5,3	5,36	5,41	4,06	3,95	3,73	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,74	5,75	5,75	1,84	1,80	1,74	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,76	5,75	5,76	2,74	2,73	2,68	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
41	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,44	4,9	5,32	12,81	10,76	9,53	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		20-40	4,59	4,63	4,67	11,88	10,86	10,13	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,82	4,83	4,85	7,31	6,70	6,88	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,11	5,12	5,12	1,26	0,80	1,04	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık
		90-120	5,43	5,44	5,44	0,35	0,32	0,28	Killi Balçık	Killi Balçık	Killi Balçık
42	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	4,61	5,18	5,47	26,59	25,13	24,65	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	4,72	4,74	4,78	25,41	24,87	24,26	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	4,89	4,9	4,92	14,20	14,08	13,94	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,24	5,24	5,25	4,20	4,15	4,12	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,51	5,52	5,52	3,88	3,87	3,85	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık

Ek 9. Derinlik kademelerine göre toprak asitliği (pH), organik madde (%) ve toprak türü değerleri

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kad.	pH 1/2,5			Organik Madde (C) %			TOPRAK TÜRÜ (Uluslar arası Toprak Üçgenine Göre)		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
43	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	4,68	5,1	5,62	18,81	17,28	16,84	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,24	5,25	5,31	3,82	3,29	2,68	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	4,97	5,01	5,03	3,14	3,02	2,91	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,29	5,3	5,29	1,31	1,26	1,24	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,69	5,69	5,68	0,39	0,37	0,36	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
44	Şiddetli Aralama	0-20	4,91	5,04	5,18	24,20	22,94	21,88	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		20-40	5,12	5,18	5,21	8,20	7,12	6,76	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		40-60	5,42	5,44	5,47	4,60	4,15	4,16	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		60-90	5,45	5,46	5,49	2,08	2,01	1,95	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
		90-120	5,57	5,6	5,59	1,21	1,19	1,17	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum
45	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	4,77	5,34	5,89	18,81	17,16	16,07	Balçıklı Kum	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık
		20-40	5,21	5,22	5,31	3,77	3,20	2,35	Balçıklı Kum	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		40-60	4,98	4,97	5	3,10	2,97	2,83	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		60-90	5,25	5,25	5,26	1,27	1,21	1,06	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık
		90-120	5,68	5,68	5,68	0,44	0,42	0,40	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık	Kumlu Balçık

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	0,52	0,45	0,39	7	7	6	3,03	3,91	4,70	27,63	26,31	25,17	110,00	71,17	45,12
		20-40	0,29	0,26	0,22	5	5	4	0,86	0,99	1,15	9,18	8,87	8,65	37,17	27,99	21,24
		40-60	0,12	0,11	0,10	3	3	3	0,45	0,47	0,50	5,18	5,11	5,05	31,27	27,17	23,40
		60-90	0,10	0,09	0,09	2	2	2	1,82	1,92	2,04	6,05	5,97	5,92	28,48	26,26	24,40
		90-120	0,08	0,07	0,07	1	1	1	4,01	4,24	4,52	7,55	7,41	7,26	32,65	30,40	28,52
2	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,65	0,69	0,73	15	13	11	6,68	8,46	9,96	23,22	22,09	21,14	91,63	56,90	34,99
		20-40	0,24	0,24	0,26	6	5	5	1,74	1,99	2,37	6,61	6,39	6,15	34,28	26,67	20,86
		40-60	0,21	0,22	0,23	4	4	3	2,21	2,34	2,53	6,16	6,03	5,93	21,13	18,53	16,27
		60-90	0,15	0,16	0,18	3	2	2	1,20	1,28	1,35	5,08	5,02	4,96	21,41	19,74	18,30
		90-120	0,10	0,10	0,12	1	1	1	0,95	1,02	1,10	3,31	3,28	3,24	27,61	25,18	22,74
3	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,77	0,89	1,01	6	5	4	6,42	8,08	9,39	22,46	21,60	20,65	112,77	67,55	40,19
		20-40	0,45	0,49	0,56	5	4	4	5,45	6,17	7,20	11,23	10,77	10,35	51,75	38,66	29,07
		60-90	0,21	0,23	0,27	4	3	3	7,21	7,78	8,42	10,85	10,70	10,56	37,48	33,10	28,83
		40-60	0,18	0,19	0,22	3	2	2	2,95	3,20	3,48	5,71	5,63	5,52	35,99	33,04	29,94
		90-120	0,16	0,16	0,18	1	1	1	5,56	6,05	6,61	5,23	5,15	5,07	40,10	36,85	33,75
4	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	0,51	0,44	0,37	4	4	4	3,32	4,23	5,04	25,12	23,84	22,81	107,63	67,91	42,17
		20-40	0,14	0,12	0,11	3	3	2	2,17	2,50	2,95	7,08	6,86	6,64	53,41	41,02	31,67
		40-60	0,12	0,11	0,10	2	2	1	2,65	2,81	3,05	5,56	5,41	5,29	45,25	39,41	34,45
		60-90	0,09	0,08	0,11	1	1	1	1,41	1,51	1,60	4,75	4,69	4,63	34,71	31,66	29,03
		90-120	0,07	0,07	0,08	1	1	1	4,43	4,81	5,29	5,74	5,68	5,61	39,87	36,80	33,97

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
5	Şiddetli Aralama+ Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,75	0,86	0,98	31	26	22	6,05	7,57	8,80	41,40	39,82	38,07	124,38	74,88	44,85
		20-40	0,54	0,60	0,68	9	8	7	2,37	2,68	3,15	22,22	21,34	20,49	116,52	88,79	67,92
		40-60	0,54	0,59	0,67	6	5	5	3,64	3,90	4,22	25,47	24,86	24,45	46,51	40,88	35,48
		60-90	0,10	0,11	0,13	2	2	2	4,17	4,47	4,77	2,76	2,72	2,69	37,65	33,81	30,16
		90-120	0,09	0,09	0,10	1	1	1	3,68	4,00	4,36	5,21	5,14	5,05	46,10	40,62	35,42
6	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,56	0,65	0,76	32	26	22	4,07	5,09	5,86	13,47	16,82	19,36	121,32	71,82	42,30
		20-40	0,32	0,36	0,42	4	4	4	1,21	1,36	1,57	5,72	6,42	7,42	54,75	42,27	31,91
		40-60	0,27	0,29	0,34	5	4	4	3,52	3,77	4,04	5,34	5,71	6,12	42,05	36,54	31,35
		60-90	0,22	0,23	0,25	2	2	2	1,85	2,00	2,16	2,50	2,71	2,92	35,88	32,58	29,39
		90-120	0,23	0,23	0,24	1	1	1	1,50	1,65	1,81	2,25	2,47	2,72	35,29	31,09	27,39
7	Kontrol + Kireçleme	0-20	0,29	0,27	0,24	5	5	4	3,28	3,94	4,76	12,79	12,24	11,80	182,06	119,61	79,42
		20-40	0,16	0,15	0,13	3	2	2	3,51	4,04	4,68	6,67	6,43	6,22	73,44	56,03	43,09
		40-60	0,15	0,14	0,13	2	2	2	3,23	3,39	3,60	5,57	5,45	5,35	43,25	38,02	33,49
		60-90	0,12	0,11	0,12	1	1	1	7,28	7,65	8,11	7,38	7,27	7,15	32,71	30,26	27,93
		90-120	0,09	0,08	0,07	1	1	1	6,31	6,63	7,03	5,23	5,18	5,12	29,87	28,11	26,65
8	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,51	0,56	0,61	12	11	9	7,65	9,07	10,83	21,54	20,88	20,23	97,15	57,41	33,65
		20-40	0,27	0,29	0,32	7	6	5	1,67	1,93	2,32	4,93	4,78	4,63	40,80	27,95	19,20
		40-60	0,18	0,19	0,22	4	3	3	2,32	2,45	2,60	4,58	4,47	4,37	26,65	21,27	16,57
		60-90	0,13	0,14	0,15	2	2	2	1,32	1,39	1,48	3,40	3,36	3,32	25,93	22,95	20,72
		90-120	0,09	0,09	0,11	1	1	1	0,88	0,93	0,98	1,63	1,62	1,60	33,13	31,04	28,59

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
9	Kontrol	0-20	0,43	0,45	0,47	28	28	29	4,74	4,62	4,53	8,33	8,54	8,71	147,12	165,51	185,37
		20-40	0,29	0,30	0,31	6	6	7	1,56	1,52	1,49	5,53	5,67	5,78	53,42	56,89	60,02
		40-60	0,21	0,21	0,20	4	4	4	1,54	1,50	1,47	3,45	3,48	3,50	40,47	43,10	44,18
		60-90	0,10	0,10	0,10	2	2	2	1,03	1,00	0,98	2,35	2,33	2,35	40,47	42,90	45,90
		90-120	0,08	0,08	0,08	1	1	1	1,32	1,29	1,26	1,99	2,01	2,03	51,69	54,79	58,63
10	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,69	0,69	0,71	22	20	18	4,59	5,90	7,02	25,65	24,55	23,47	174,02	107,37	66,68
		20-40	0,39	0,39	0,41	8	7	6	6,37	7,37	8,91	9,99	9,63	9,26	58,53	43,49	32,57
		40-60	0,35	0,35	0,36	7	6	6	1,66	1,74	1,85	5,41	5,34	5,27	45,77	40,23	34,64
		60-90	0,18	0,18	0,19	3	2	2	4,50	4,74	5,03	4,77	4,70	4,62	54,93	50,65	45,53
		90-120	0,11	0,10	0,11	2	2	1	1,87	1,99	2,11	1,55	1,53	1,51	55,02	51,11	47,33
11	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,87	0,97	1,09	19	16	14	3,14	3,69	4,30	42,13	40,40	38,87	158,65	97,09	59,13
		20-40	0,74	0,80	0,89	13	11	10	2,47	2,93	3,45	27,96	26,87	25,82	54,52	41,38	31,74
		40-60	0,56	0,60	0,67	5	5	5	3,04	3,22	3,41	23,54	23,21	22,91	34,76	30,69	26,73
		60-90	0,16	0,18	0,19	1	1	1	1,23	1,29	1,37	2,89	2,85	2,80	42,78	39,02	34,22
		90-120	0,09	0,10	0,11	1	1	1	4,08	4,44	4,88	6,42	6,33	6,24	45,10	41,36	37,72
12	Şiddetli Aralama	0-20	0,73	0,62	0,53	17	15	13	4,60	4,73	4,81	26,21	25,47	24,58	167,11	137,36	111,95
		20-40	0,45	0,36	0,31	5	4	4	5,37	5,44	5,51	10,53	10,31	10,11	51,62	45,38	39,98
		40-60	0,22	0,19	0,16	5	4	4	1,66	1,72	1,80	6,10	6,04	5,98	42,86	39,86	37,47
		60-90	0,11	0,10	0,10	2	2	2	4,40	4,49	4,61	4,35	4,31	4,28	48,02	45,62	43,80
		90-120	0,09	0,09	0,08	1	1	1	4,77	4,93	5,21	2,24	2,23	2,21	56,11	53,87	51,76

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat ile								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
13	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,50	0,49	0,51	6	6	6	3,24	3,88	4,69	17,63	16,95	16,20	110,12	71,47	45,74
		20-40	0,22	0,21	0,22	4	4	4	2,41	2,55	2,72	4,33	4,18	4,03	47,00	31,25	20,91
		40-60	0,15	0,15	0,14	3	3	3	1,92	2,02	2,15	4,84	4,72	4,61	50,15	38,92	30,24
		60-90	0,10	0,10	0,12	2	2	2	2,47	2,60	2,77	0,98	0,97	0,95	57,49	51,74	46,05
		90-120	0,09	0,08	0,10	1	1	1	2,15	2,28	2,43	0,37	0,37	0,36	65,46	60,16	55,71
14	Mutedil Aralama	0-20	0,32	0,29	0,25	8	8	7	1,62	1,66	1,69	5,04	4,95	4,86	151,31	133,46	118,11
		20-40	0,25	0,22	0,18	4	4	4	1,50	1,52	1,53	2,72	2,68	2,66	47,91	42,45	37,69
		40-60	0,18	0,14	0,13	3	3	3	2,59	2,61	2,62	1,44	1,43	1,41	36,50	33,91	31,91
		60-90	0,11	0,12	0,10	1	1	1	2,46	2,51	2,55	1,32	1,31	1,29	32,35	30,77	28,98
		90-120	0,07	0,08	0,07	1	1	1	2,13	2,16	2,22	0,65	0,64	0,64	29,11	27,98	26,63
15	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,57	0,61	0,66	4	4	4	3,28	4,23	5,09	130,65	126,21	121,92	106,59	66,19	40,77
		20-40	0,24	0,25	0,28	4	4	3	3,51	4,05	4,86	27,40	26,52	25,59	35,18	23,39	15,70
		40-60	0,09	0,10	0,11	3	3	2	3,23	3,40	3,62	12,79	12,52	12,20	16,31	12,65	9,83
		60-90	0,03	0,04	0,05	3	2	1	7,28	7,65	8,13	26,39	26,10	25,79	12,98	11,62	10,38
		90-120	0,02	0,02	0,03	1	1	1	6,31	6,67	7,08	157,84	156,42	155,33	16,09	14,96	13,90
16	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	0,53	0,45	0,38	6	5	4	3,93	5,00	5,92	25,48	24,20	23,09	102,24	65,13	40,64
		20-40	0,25	0,22	0,19	3	3	2	2,75	3,18	3,75	8,34	8,05	7,74	48,02	36,59	28,51
		40-60	0,11	0,10	0,09	2	1	1	3,36	3,57	3,86	6,92	6,76	6,64	47,86	42,07	36,64
		60-90	0,06	0,05	0,06	1	1	1	2,12	2,26	2,40	5,01	4,95	4,88	29,32	26,71	24,28
		90-120	0,04	0,03	0,03	1	1	1	5,24	5,67	6,17	5,10	5,05	4,99	33,48	30,84	28,61

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
17	Kontrol + Kireçleme	0-20	0,34	0,31	0,28	4	4	4	1,62	1,96	2,39	9,13	8,69	8,35	191,36	124,77	82,47
		20-40	0,23	0,21	0,19	3	2	2	1,05	1,22	1,42	5,01	4,84	4,70	91,78	70,30	54,13
		40-60	0,14	0,13	0,13	2	2	2	1,57	1,67	1,78	3,91	3,82	3,75	50,15	39,07	30,51
		60-90	0,12	0,10	0,11	2	2	2	5,52	5,85	6,26	5,72	5,64	5,54	47,49	42,03	37,11
		90-120	0,08	0,08	0,09	1	1	1	4,65	4,93	5,28	3,87	3,83	3,79	55,46	52,69	49,95
18	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,55	0,58	0,61	19	17	14	5,77	7,27	8,51	20,68	19,71	18,82	98,41	61,90	37,88
		20-40	0,27	0,27	0,29	4	4	3	1,72	1,96	2,31	4,07	3,95	3,81	44,06	34,01	26,40
		60-90	0,22	0,23	0,24	4	4	4	5,14	5,47	5,92	4,62	4,51	4,39	33,91	29,91	26,11
		40-60	0,23	0,23	0,26	3	2	2	2,32	2,47	2,62	2,54	2,51	2,48	28,19	26,13	24,09
		90-120	0,19	0,18	0,20	2	1	1	2,22	2,38	2,56	1,77	1,76	1,73	24,39	22,22	20,15
19	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,98	1,12	1,29	27	23	19	7,25	9,11	10,63	53,23	50,94	48,65	165,35	99,54	59,62
		20-40	0,85	0,94	1,06	9	8	7	3,59	4,08	4,81	39,06	37,60	36,11	98,22	74,84	57,26
		40-60	0,69	0,75	0,86	4	4	4	4,16	4,45	4,81	34,78	33,95	33,38	52,46	46,11	40,03
		60-90	0,27	0,29	0,30	2	2	2	2,35	2,50	2,66	13,99	13,80	13,62	32,40	29,42	26,54
		90-120	0,20	0,21	0,23	1	1	1	5,20	5,63	6,10	17,52	17,30	17,05	32,80	29,22	26,07
20	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,66	0,70	0,75	4	4	4	6,13	7,91	9,55	112,65	108,71	104,58	98,45	61,53	38,21
		20-40	0,31	0,33	0,36	3	3	2	2,47	2,85	3,42	28,43	27,49	26,64	32,18	21,72	14,53
		40-60	0,12	0,13	0,14	3	3	2	3,04	3,20	3,39	13,82	13,52	13,20	13,41	10,40	8,08
		60-90	0,03	0,03	0,04	2	2	2	1,23	1,30	1,38	27,42	27,01	26,66	11,27	9,86	8,61
		90-120	0,01	0,01	0,02	1	1	1	4,08	4,31	4,60	158,87	157,60	156,18	14,18	13,07	12,04

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
21	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,48	0,54	0,60	7	6	6	3,56	4,22	4,96	55,34	53,07	50,79	165,81	100,98	61,09
		20-40	0,45	0,49	0,54	7	6	6	3,68	4,33	5,02	41,14	39,54	38,00	121,10	91,67	69,85
		40-60	0,28	0,30	0,34	4	3	3	3,80	4,02	4,26	26,98	26,61	26,26	72,34	63,88	55,64
		60-90	0,21	0,22	0,23	3	2	2	7,38	7,76	8,23	54,62	53,91	52,94	65,73	60,34	54,67
		90-120	0,09	0,1	0,1	1	1	1	6,43	7,00227	7,68	63,76	62,87	61,92	35,78	32,88	30,11
22	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,54	0,63	0,73	26	21	18	4,15	5,18	5,99	14,79	14,08	13,50	134,28	78,15	45,25
		20-40	0,31	0,35	0,40	6	4	4	1,64	1,85	2,13	7,04	6,77	6,50	37,71	28,74	21,96
		40-60	0,13	0,14	0,16	4	3	3	3,92	6,59	7,06	5,66	5,53	5,43	21,01	18,25	15,66
		60-90	0,11	0,12	0,14	2	2	2	2,28	2,48	2,68	3,84	3,79	3,74	19,84	17,76	15,93
		90-120	0,09	0,10	0,12	1	1	1	1,93	2,12	2,34	3,57	3,52	3,47	18,35	15,98	14,05
23	Kontrol	0-20	0,85	0,87	0,88	25	26	28	2,92	2,85	2,79	25,78	26,47	26,97	144,69	164,22	184,75
		20-40	0,59	0,60	0,59	9	9	9	2,92	2,84	2,79	10,23	10,50	10,70	66,42	70,73	74,62
		40-60	0,29	0,22	0,21	8	8	9	1,42	1,38	1,36	5,14	5,28	5,38	49,69	52,92	54,25
		60-90	0,29	0,20	0,20	2	2	2	1,76	1,71	1,68	3,85	3,93	3,99	45,22	47,94	51,29
		90-120	0,24	0,15	0,17	1	1	1	1,61	1,56	1,54	2,57	2,60	2,65	44,07	46,71	49,98
24	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,85	0,92	1,01	19	17	15	3,94	5,07	6,55	32,12	31,12	30,09	162,67	99,06	59,04
		20-40	0,39	0,42	0,46	9	8	6	2,34	2,93	3,53	8,19	7,94	7,71	53,14	36,14	24,97
		40-60	0,30	0,32	0,36	3	3	3	4,63	4,89	5,19	8,79	8,58	8,40	48,80	38,85	30,92
		60-90	0,21	0,20	0,21	2	2	2	1,92	2,02	2,15	5,77	5,69	5,63	63,13	57,13	51,59
		90-120	0,23	0,22	0,24	1	1	1	1,71	1,80	1,92	3,52	3,49	3,45	53,15	49,96	46,56



Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
25	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,64	0,63	0,66	7	7	6	3,55	4,22	5,07	21,39	20,65	19,86	90,66	57,57	35,81
		20-40	0,23	0,22	0,23	4	4	4	2,45	2,84	3,31	7,39	7,14	6,86	28,54	19,01	12,56
		40-60	0,17	0,17	0,16	3	3	3	2,33	2,47	2,63	8,68	8,47	8,28	35,69	27,70	21,52
		60-90	0,11	0,10	0,11	2	2	2	2,35	2,48	2,64	4,74	4,67	4,59	34,03	30,11	26,59
		90-120	0,06	0,05	0,06	1	1	1	2,66	2,82	3,00	6,12	6,07	5,93	38,98	36,25	33,60
26	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,86	0,86	0,89	28	26	23	5,52	7,07	8,34	27,94	26,79	25,53	158,47	97,46	60,33
		20-40	0,48	0,48	0,50	11	9	8	7,09	8,13	9,67	12,26	11,78	11,32	42,98	32,20	24,05
		40-60	0,35	0,35	0,36	6	5	5	2,58	2,70	2,87	7,83	7,72	7,62	34,22	29,87	25,72
		60-90	0,16	0,16	0,17	2	2	2	5,32	5,60	5,94	7,08	6,99	6,86	39,38	36,31	32,21
		90-120	0,18	0,19	0,18	1	1	1	1,69	1,81	1,93	3,97	3,92	3,86	39,47	36,59	33,73
27	Mutedil Aralama	0-20	0,29	0,25	0,21	9	9	8	1,94	1,98	2,01	5,61	5,51	5,43	147,44	127,10	112,48
		20-40	0,21	0,18	0,16	2	2	2	1,82	1,84	1,87	2,84	2,80	2,76	42,04	37,25	33,08
		40-60	0,17	0,17	0,16	2	2	2	2,91	3,10	3,22	2,01	1,99	1,98	32,63	30,31	28,53
		60-90	0,16	0,12	0,11	1	1	1	2,68	2,76	3,01	1,79	1,77	1,75	28,48	27,09	25,51
		90-120	0,16	0,14	0,12	1	1	1	2,97	3,14	3,55	1,22	1,21	1,20	28,24	27,14	25,84
28	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,59	0,68	0,77	7	6	5	4,97	6,21	7,25	19,25	18,49	17,72	96,08	56,59	33,50
		20-40	0,27	0,29	0,33	5	4	4	3,24	3,69	4,28	14,86	14,27	13,74	71,06	52,37	38,86
		60-90	0,17	0,19	0,22	4	4	4	5,76	6,22	6,73	6,64	6,54	6,45	43,79	38,23	33,68
		40-60	0,10	0,11	0,12	2	2	2	5,50	5,96	6,47	2,50	2,46	2,42	44,30	40,45	36,93
		90-120	0,09	0,09	0,11	1	1	1	6,11	6,65	7,27	2,02	1,99	1,96	49,41	45,11	41,45

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
29	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	0,62	0,54	0,46	5	4	4	2,90	3,74	4,50	25,32	24,26	23,22	125,45	81,16	51,46
		20-40	0,19	0,17	0,15	4	4	3	0,63	0,72	0,85	5,87	5,67	5,52	47,62	35,85	27,21
		40-60	0,14	0,12	0,11	3	3	3	0,32	0,34	0,36	2,87	2,83	2,80	43,72	37,99	32,71
		60-90	0,10	0,09	0,09	3	2	2	1,05	1,11	1,18	2,74	2,70	2,68	38,93	35,89	33,35
		90-120	0,09	0,08	0,08	1	1	1	3,88	4,10	4,37	5,24	5,14	5,04	43,10	40,13	37,64
30	Şiddetli Aralama	0-20	0,47	0,41	0,36	40	36	32	4,59	4,73	4,82	8,00	7,78	7,51	148,44	122,02	97,98
		20-40	0,27	0,19	0,17	9	8	7	1,41	1,43	1,45	5,20	5,09	5,00	58,96	51,82	45,71
		40-60	0,21	0,19	0,18	3	3	3	1,36	1,43	1,55	2,71	2,68	2,66	41,79	38,87	36,53
		60-90	0,20	0,22	0,21	3	2	2	0,85	0,94	1,06	2,02	2,00	1,99	52,98	50,33	48,32
		90-120	0,22	0,17	0,15	1	1	1	1,17	1,34	1,66	2,66	2,64	2,63	53,01	50,89	48,91
31	Mutedil Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,92	0,93	0,96	18	16	15	5,52	6,90	8,25	27,94	26,74	25,48	147,47	90,84	56,32
		20-40	0,43	0,43	0,45	9	8	7	7,09	8,34	9,84	12,26	11,79	11,33	42,98	32,20	23,92
		40-60	0,33	0,33	0,34	6	5	5	2,58	2,73	2,88	7,83	7,73	7,63	34,22	29,84	25,87
		60-90	0,15	0,16	0,16	2	2	2	5,32	5,60	5,94	7,08	6,99	6,86	39,38	36,31	32,64
		90-120	0,13	0,12	0,13	1	1	1	1,69	1,82	1,97	3,97	3,92	3,86	39,47	36,51	33,63
32	Kontrol + Kireçleme	0-20	0,31	0,29	0,25	4	4	4	1,85	2,40	2,90	9,36	8,95	8,66	180,63	118,67	79,15
		20-40	0,19	0,17	0,15	3	2	2	2,28	2,63	3,07	5,24	5,08	4,89	82,01	63,06	48,12
		40-60	0,11	0,11	0,10	2	2	2	1,80	1,90	2,03	4,14	4,06	3,98	58,15	51,29	45,19
		60-90	0,12	0,11	0,11	1	1	1	5,75	6,07	6,47	5,75	5,67	5,58	55,49	51,33	46,96
		90-120	0,10	0,09	0,09	1	1	1	4,88	5,15	5,49	3,80	3,77	3,72	61,46	58,45	55,41

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
33	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,50	0,52	0,55	23	20	17	5,29	6,56	7,65	22,60	21,68	20,71	106,25	66,83	41,77
		20-40	0,24	0,24	0,26	5	4	4	1,24	1,41	1,67	5,99	5,78	5,56	51,90	39,86	30,77
		60-90	0,21	0,22	0,22	4	4	4	4,66	4,96	5,37	6,74	6,60	6,48	46,75	40,53	35,59
		40-60	0,20	0,20	0,23	3	2	2	1,84	1,96	2,08	4,46	4,41	4,36	36,03	33,22	30,80
		90-120	0,17	0,17	0,19	1	1	1	1,74	1,87	2,01	2,69	2,66	2,63	31,27	28,52	26,04
34	Kontrol + Kireçleme + 50 kg/ha Azot	0-20	0,54	0,53	0,56	6	6	6	3,31	4,28	5,16	19,61	18,79	18,06	103,09	65,77	42,16
		20-40	0,25	0,25	0,26	4	4	4	2,21	2,56	2,99	5,31	5,11	4,92	40,97	27,08	17,95
		40-60	0,18	0,18	0,18	4	4	4	1,99	2,10	2,23	6,82	6,66	6,50	43,12	33,46	26,00
		60-90	0,12	0,10	0,11	2	1	1	2,11	2,23	2,36	2,96	2,92	2,87	43,46	38,46	33,94
		90-120	0,15	0,14	0,15	1	1	1	2,32	2,46	2,62	2,32	2,30	2,25	43,41	40,80	38,15
35	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,64	0,75	0,87	41	33	29	3,38	4,21	4,86	12,93	12,29	11,79	97,66	57,52	34,34
		20-40	0,33	0,37	0,43	5	4	4	0,52	0,59	0,68	5,27	5,07	4,87	57,09	44,48	35,00
		40-60	0,16	0,17	0,20	4	3	3	2,83	3,03	3,24	3,80	3,71	3,65	45,39	39,89	34,63
		60-90	0,12	0,14	0,16	3	2	2	1,16	1,26	1,36	1,96	1,93	1,91	40,22	36,00	32,30
		90-120	0,09	0,10	0,10	1	1	1	0,81	0,89	0,98	1,17	1,16	1,14	38,63	33,57	29,17
36	Kontrol	0-20	0,87	0,90	0,88	18	17	19	2,75	2,69	2,63	24,00	24,48	24,74	123,36	137,54	155,42
		20-40	0,45	0,40	0,38	6	6	7	2,68	2,61	2,56	9,45	9,65	9,83	70,09	74,64	78,75
		40-60	0,23	0,18	0,22	3	3	3	1,25	1,22	1,20	3,36	3,46	3,52	53,36	56,83	58,25
		60-90	0,16	0,13	0,11	2	3	3	1,46	1,42	1,39	1,07	1,09	1,11	48,89	51,83	55,45
		90-120	0,10	0,08	0,07	1	1	1	1,43	1,40	1,37	0,79	0,80	0,82	41,74	44,24	47,34

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
37	Mutedil Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,53	0,59	0,66	9	8	6	4,02	4,78	5,66	54,67	52,43	49,97	165,14	102,06	62,36
		20-40	0,27	0,30	0,33	6	4	4	4,45	5,19	6,12	40,47	38,89	37,38	122,43	93,41	71,83
		40-60	0,18	0,19	0,22	4	4	4	4,78	5,06	5,36	27,31	26,93	26,58	71,67	63,29	55,12
		60-90	0,11	0,11	0,12	3	2	2	6,67	7,02	7,44	53,95	53,25	52,29	65,19	59,64	53,98
		90-120	0,09	0,09	0,1	1	1	1	7,87	8,57043	9,41	63,09	62,21	61,27	35,11	32,19	29,363
38	Şiddetli Aralama + Kireçleme	0-20	0,55	0,47	0,38	3	3	3	3,26	4,16	4,94	23,70	22,32	21,32	110,88	70,41	44,22
		20-40	0,15	0,14	0,12	2	1	1	2,08	2,41	2,89	6,56	6,33	6,11	56,66	43,52	34,34
		40-60	0,13	0,12	0,11	2	2	2	2,59	2,75	2,97	4,14	4,05	3,97	51,50	45,17	39,66
		60-90	0,09	0,10	0,09	1	1	1	1,45	1,54	1,64	3,23	3,19	3,15	37,96	34,85	31,78
		90-120	0,08	0,07	0,08	1	1	1	4,37	4,73	5,13	4,32	4,28	4,22	45,12	41,56	38,56
39	Mutedil Aralama + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,67	0,77	0,88	6	5	4	4,75	5,97	6,96	20,71	19,88	19,06	129,33	77,47	46,10
		20-40	0,37	0,40	0,45	5	4	4	6,02	6,85	7,96	50,32	48,31	46,47	56,31	41,50	30,80
		40-60	0,21	0,23	0,27	4	3	3	6,54	7,05	7,65	8,10	7,98	7,87	41,04	35,83	31,57
		60-90	0,20	0,21	0,22	3	2	2	1,28	1,38	1,50	3,96	3,90	3,83	39,55	36,11	32,97
		90-120	0,20	0,20	0,21	2	1	1	4,89	5,30	5,78	3,48	3,43	3,37	44,66	40,77	37,47
40	Mutedil Aralama	0-20	0,31	0,26	0,22	7	7	6	2,26	2,30	2,36	6,37	6,26	6,16	144,99	126,43	111,89
		20-40	0,27	0,21	0,19	3	3	3	2,11	2,14	2,17	3,80	3,75	3,69	40,59	36,37	32,30
		40-60	0,15	0,15	0,14	2	2	2	3,23	3,28	3,33	2,77	2,75	2,72	30,18	28,04	26,10
		60-90	0,11	0,10	0,10	2	1	1	3,00	3,12	3,22	2,46	2,43	2,41	24,03	22,85	21,53
		90-120	0,08	0,08	0,09	1	1	1	3,15	3,25	3,43	1,98	1,97	1,95	25,79	24,53	23,35

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat İle								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
41	Şiddetli Aralama + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,52	0,59	0,68	6	5	4	3,95	4,97	5,77	66,44	63,78	61,17	153,51	93,49	55,35
		20-40	0,48	0,53	0,60	5	4	4	3,24	3,67	4,32	52,28	50,58	48,78	89,80	67,53	51,72
		40-60	0,37	0,40	0,46	2	2	2	4,23	4,56	4,94	34,78	34,09	33,53	65,04	56,72	48,95
		60-90	0,32	0,33	0,35	1	1	1	7,38	7,92	8,47	65,75	64,87	64,00	32,40	29,71	27,10
		90-120	0,20	0,22	0,24	1	1	1	6,41	6,99	7,63	74,86	73,92	72,85	21,48	19,35	17,36
42	Kontrol + Kireçleme + 200 kg/ha Azot	0-20	0,78	0,85	0,94	28	26	22	4,76	5,65	6,77	26,57	25,37	24,31	170,81	104,36	62,20
		20-40	0,55	0,59	0,65	10	9	7	6,44	7,44	8,92	10,89	10,48	10,06	55,32	37,90	26,19
		40-60	0,32	0,34	0,38	4	3	3	1,93	2,02	2,15	6,46	6,30	6,20	46,56	37,06	29,13
		60-90	0,12	0,12	0,13	3	2	2	4,67	4,92	5,23	5,71	5,64	5,56	51,72	46,29	42,12
		90-120	0,10	0,09	0,11	2	1	1	1,04	1,10	1,17	2,60	2,57	2,53	51,81	48,65	45,29
43	Kontrol + Kireçleme + 100 kg/ha Azot	0-20	0,60	0,64	0,69	5	5	4	2,90	3,74	4,50	128,42	123,93	119,22	104,36	64,80	39,92
		20-40	0,27	0,29	0,31	4	4	3	0,63	0,72	0,85	25,17	24,34	23,58	32,97	21,93	14,71
		40-60	0,12	0,13	0,14	3	3	2	0,32	0,34	0,36	10,56	10,33	10,09	14,08	10,92	8,49
		60-90	0,06	0,06	0,07	2	2	1	1,05	1,11	1,18	24,46	24,10	23,78	10,75	9,62	8,59
		90-120	0,03	0,04	0,04	1	1	1	3,88	4,10	4,37	155,61	154,37	152,98	13,86	12,89	11,97
44	Şiddetli Aralama	0-20	0,46	0,38	0,33	35	32	28	4,18	4,33	4,46	7,58	7,37	7,11	152,79	126,05	103,49
		20-40	0,31	0,25	0,20	7	6	5	1,00	1,03	1,05	4,78	4,66	4,55	63,31	55,40	48,75
		40-60	0,23	0,17	0,14	4	4	4	0,95	1,02	1,14	2,29	2,27	2,25	59,33	55,18	51,87
		60-90	0,12	0,13	0,11	3	3	3	2,44	2,53	2,65	1,60	1,59	1,57	46,14	43,83	42,08
		90-120	0,08	0,09	0,06	1	1	1	3,76	3,87	4,16	2,24	2,22	2,20	37,36	35,87	34,47

Ek 10. Derinlik kademelerine göre topraktaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	Derinlik Kademesi cm	Toplam Azot % (Analizle)			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfor) ppm			Ph=4,65 Amonyum Asetat ile								
									Ca <sup>++</sup> (kalsiyum) ppm			Mg <sup>++</sup> (magnezyum) ppm			K <sup>+</sup> (potasyum) ppm		
			2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
45	Mutedil Aralama + Kireçleme	0-20	0,87	0,76	0,65	24	22	21	3,65	4,70	5,65	25,32	24,18	23,05	125,45	79,91	49,86
		20-40	0,60	0,53	0,46	4	4	3	2,32	2,67	3,12	5,87	5,66	5,49	47,62	35,85	27,21
		40-60	0,29	0,27	0,24	1	1	1	2,04	2,14	2,28	2,87	2,83	2,80	43,72	37,99	32,71
		60-90	0,15	0,16	0,17	1	2	2	2,34	2,46	2,62	3,74	3,69	3,66	38,93	35,89	33,35
		90-120	0,09	0,09	0,10	1	1	1	2,56	2,71	2,88	5,24	5,14	5,04	41,10	38,51	36,05

Ek 11. Yapraklardaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	N- Azot			P-Fosfor			K -Potasyum			Ca- Kalsiyum			Mg- Magnezyum		
		%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	Mutedil Kireçleme	2,75	2,79	2,84	1350	1450	1550	7860	8960	9785	8400	8715	9145	2285	2445	2595
2	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,71	2,79	2,84	1500	1550	1650	4890	5635	6230	5950	6325	6750	1985	2120	2235
3	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,35	2,41	2,48	1100	1200	1300	6250	7030	7640	4875	5205	5570	1305	1395	1475
4	Şiddetli Kireçleme	2,44	2,49	2,55	1450	1600	1700	6545	7590	8465	6200	6520	6870	2100	2250	2370
5	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,78	2,85	2,92	1300	1400	1500	4805	5490	6010	6195	6600	6930	1985	2125	2240
6	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,55	2,64	2,70	1250	1400	1500	5420	6150	6650	4545	4990	5375	1045	1120	1180
7	Kontrol Kireçleme	2,78	2,80	2,84	1500	1550	1600	5425	5970	6540	5450	5760	6030	2025	2165	2285
8	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,76	2,82	2,87	1300	1400	1450	4670	4975	5295	6875	7170	7405	1550	1660	1730
9	Kontrol	2,68	2,69	2,65	1450	1400	1350	4515	4485	4505	4965	5025	5120	1350	1380	1385
10	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,81	2,87	2,91	1450	1550	1650	5540	6280	6855	5365	5760	6040	1300	1390	1485
11	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,69	2,74	2,81	1350	1450	1500	6325	7155	7835	6745	7120	7540	1745	1865	1975
12	Şiddetli Aralama	2,49	2,55	2,58	1200	1250	1350	7640	7730	7800	4755	4840	4920	1235	1280	1350
13	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	2,88	2,91	2,95	1350	1450	1500	6550	7090	7625	6430	6765	7080	1920	2055	2145
14	Mutedil Aralama	2,91	2,92	2,95	1300	1350	1400	5760	5815	5850	6355	6430	6520	1675	1710	1760
15	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,85	2,89	2,95	1550	1600	1700	4520	4840	5235	9035	9300	9640	3370	3605	3760
16	Şiddetli Kireçleme	2,66	2,72	2,78	1500	1600	1700	5100	5925	6585	6360	6690	7100	2105	2250	2390
17	Kontrol Kireçleme	2,4	2,44	2,46	1450	1500	1600	4675	5095	5540	5975	6270	6610	1900	2030	2125
18	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,8	2,86	2,91	1550	1700	1800	4240	4870	5360	6380	6750	7160	2035	2180	2300
19	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,81	2,88	2,96	1300	1450	1550	5475	6285	6825	6255	6640	7050	1990	2130	2235
20	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,15	2,20	2,24	1550	1650	1750	6250	6720	7180	8005	8375	8650	3140	3360	3500
21	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,67	2,73	2,78	1350	1450	1550	7015	7910	8630	6710	7040	7535	1855	1970	1995
22	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,68	2,76	2,84	1450	1550	1650	6635	7570	8225	5125	5560	5930	1350	1445	1510
23	Kontrol	2,65	2,64	2,65	1150	1150	1100	5855	5890	5845	4105	4050	4150	1100	1075	1080

Ek 11. Yapraklardaki makro besin elementlerinin (N (%), P (ppm), K (ppm), Ca (ppm), Mg (ppm)) yıllara göre değişimi

Deneme Alanı No	İşlemler	N- Azot			P-Fosfor			K -Potasyum			Ca- Kalsiyum			Mg- Magnezyum		
		%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
24	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,82	2,89	2,92	1350	1450	1500	5710	6140	6555	7135	7390	7765	1715	1835	1920
25	Kontrol Kireç + 50 kg G	2,96	2,98	3,02	1450	1550	1650	5100	5490	5955	7330	7675	7910	1950	2085	2200
26	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,92	2,95	3,01	1450	1550	1600	6345	7210	7960	4965	5340	5705	1370	1465	1570
27	Mutedil Aralama	2,93	2,96	2,98	1500	1500	1550	7715	7805	7880	6025	6120	6205	1555	1580	1640
28	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,46	2,51	2,59	1150	1250	1300	4520	5055	5490	5050	5450	5780	1355	1450	1535
29	Mutedil Kireçleme	2,85	2,90	2,94	1250	1350	1500	5100	5840	6435	4200	4870	5340	2165	2315	2450
30	Şiddetli Aralama	2,76	2,82	2,84	1250	1350	1500	6025	6140	6205	4390	4475	4540	1175	1275	1345
31	Mutedil Kireçleme + 50 kg G	2,94	2,98	3,03	1300	1400	1500	5710	6490	7160	5225	5580	5940	1350	1444,5	1550
32	Kontrol Kireçleme	2,59	2,63	2,64	1550	1650	1650	6680	7315	8045	6345	6680	6910	1955	2090	2200
33	Şiddetli Kireçleme + 50 kg G	2,84	2,90	2,97	1650	1750	1850	5125	5905	6465	6565	6960	7340	2175	2330	2470
34	Kontrol Kireçleme + 50 kg G	2,53	2,57	2,60	1400	1450	1550	6875	7420	8040	6840	7105	7390	2050	2195	2300
35	Şiddetli Kireçleme + 200 kg G	2,63	2,70	2,78	1300	1450	1550	5400	6110	6610	4975	5450	5870	1125	1205	1265
36	Kontrol	2,58	2,60	2,56	1550	1500	1500	4240	4305	4285	5055	5830	5060	1695	1710	1715
37	Mutedil Kireçleme + 100 kg G	2,55	2,62	2,68	1300	1400	1450	5580	6255	6820	6680	7005	7380	1805	1930	2050
38	Şiddetli Kireçleme	2,86	2,90	2,96	1300	1450	1550	4455	5160	5700	6190	6545	6890	2005	2145	2280
39	Mutedil Kireçleme + 200 kg G	2,63	2,69	2,74	1250	1300	1450	5435	6055	6610	5100	5470	5875	1415	1515	1610
40	Mutedil Aralama	2,83	2,85	2,89	1450	1550	1550	6550	6625	6690	5850	5905	6005	1450	1490	1555
41	Şiddetli Kireçleme + 100 kg G	2,76	2,82	2,89	1350	1500	1600	6870	7875	8575	6075	6505	6920	1980	2120	2220
42	Kontrol Kireçleme + 200 kg G	2,83	2,89	2,94	1400	1450	1600	5620	6025	6460	7250	7545	7835	1845	1975	2060
43	Kontrol Kireçleme + 100 kg G	2,76	2,82	2,86	1450	1550	1650	5300	5715	6125	8250	8570	8880	3145	3365	3530
44	Şiddetli Aralama	2,72	2,77	2,80	1250	1350	1450	4870	4975	5015	4500	4590	4640	1250	1310	1405
45	Mutedil Kireçleme	2,74	2,77	2,81	1200	1300	1350	6750	7700	8565	7580	7885	8245	2045	2190	2330



Ek 12. Göğüs yüzeyi (m<sup>2</sup>) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Standart Sapma	N	Ortalama Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Standart Sapma	N	Ortalama Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Standart Sapma	N	Ortalama Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	19,96	0,24	3	19,96	0,24	3	21,73	0,38	3	23,30	0,68	3
	Kireçleme	20,43	0,02	3	20,43	0,02	3	22,71	0,05	3	24,86	0,15	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	20,25	0,15	3	20,25	0,15	3	22,92	0,43	3	25,38	0,02	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	20,34	0,04	3	20,32	0,02	3	23,24	0,52	3	25,86	0,34	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,03	0,06	3	20,06	0,09	3	22,71	0,10	3	25,38	0,34	3
	Toplam	20,20	0,22	15	20,20	0,21	15	22,66	0,60	15	24,96	0,97	15
Mutedil Aralama	Kontrol	19,94	0,14	3	14,13	3,45	3	15,57	3,67	3	17,01	4,12	3
	Kireçleme	19,83	0,11	3	16,24	0,24	3	18,98	0,29	3	20,70	0,87	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	19,93	0,34	3	16,09	0,17	3	18,41	0,27	3	20,69	0,24	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	20,01	0,31	3	16,03	0,02	3	18,38	0,03	3	21,01	0,15	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,23	0,30	3	16,19	0,16	3	18,67	0,27	3	21,18	0,29	3
	Toplam	19,99	0,26	15	15,74	1,55	15	18,00	1,90	15	20,12	2,27	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	19,97	0,16	3	12,20	0,09	3	13,67	0,22	3	15,15	0,21	3
	Kireçleme	19,96	0,31	3	11,82	0,57	3	13,59	0,72	3	15,15	1,02	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	20,23	0,18	3	11,97	0,04	3	13,74	0,14	3	15,73	0,06	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	19,62	0,95	3	12,00	0,15	3	13,75	0,10	3	15,96	0,15	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,07	0,24	3	11,96	0,03	3	13,82	0,03	3	15,87	0,05	3
	Toplam	19,97	0,45	15	11,99	0,26	15	13,71	0,30	15	15,57	0,54	15
Toplam	Kontrol	19,96	0,16	9	15,43	3,90	9	16,99	4,09	9	18,49	4,25	9
	Kireçleme	20,07	0,32	9	16,16	3,74	9	18,43	3,99	9	20,24	4,27	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	20,13	0,26	9	16,10	3,59	9	18,36	3,98	9	20,60	4,18	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	19,99	0,59	9	16,12	3,60	9	18,46	4,12	9	20,94	4,29	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	20,11	0,21	9	16,07	3,51	9	18,40	3,85	9	20,81	4,13	9
	Toplam	20,05	0,33	45	15,98	3,51	45	18,13	3,87	45	20,21	4,13	45

Ek 13. Boy (m) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem				2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
					Ortalama Boy (m)	Standart Sapma	N	Ortalama Boy (m)	Standart Sapma	N	Ortalama Boy (m)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				11,56	0,26	3	11,77	0,27	3	11,97	0,29	3
	Kireçleme				11,68	0,18	3	12,12	0,22	3	12,53	0,16	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				10,63	0,51	3	11,18	0,58	3	11,54	0,58	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				10,98	0,51	3	11,48	0,47	3	12,00	0,42	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,87	0,23	3	11,26	0,25	3	11,86	0,23	3
	Toplam				11,14	0,52	15	11,56	0,48	15	11,98	0,45	15
Mutedil Aralama	Kontrol				10,65	0,55	3	10,93	0,53	3	11,23	0,55	3
	Kireçleme				10,76	0,39	3	11,05	0,39	3	11,30	0,40	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				11,24	0,39	3	11,56	0,30	3	11,88	0,32	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				10,92	0,61	3	11,17	0,63	3	11,45	0,66	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,96	0,46	3	11,33	0,40	3	11,62	0,53	3
	Toplam				10,91	0,46	15	11,21	0,45	15	11,50	0,49	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				10,89	0,14	3	11,20	0,16	3	11,54	0,19	3
	Kireçleme				10,71	0,60	3	11,02	0,64	3	11,34	0,61	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				10,09	0,18	3	10,35	0,19	3	10,68	0,11	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				11,23	0,32	3	11,59	0,28	3	11,91	0,33	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,67	0,48	3	10,94	0,50	3	11,27	0,46	3
	Toplam				10,72	0,51	15	11,02	0,54	15	11,35	0,52	15
Toplam	Kontrol				11,03	0,51	9	11,30	0,48	9	11,58	0,45	9
	Kireçleme				11,05	0,60	9	11,40	0,67	9	11,72	0,71	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				10,65	0,60	9	11,03	0,63	9	11,37	0,63	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				11,04	0,45	9	11,41	0,46	9	11,79	0,50	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,84	0,38	9	11,17	0,39	9	11,58	0,45	9
	Toplam				10,92	0,52	45	11,26	0,53	45	11,61	0,55	45

Ek 14. Ağaç varlığı (m3) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ort.Hacim (m3)	Standart Sapma	N	Ort.Hacim (m3)	Standart Sapma	N	Ort.Hacim (m3)	Standart Sapma	N	Ort.Hacim (m3)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	85,85	5,18	3	85,89	5,17	3	97,40	5,61	3	108,53	7,84	3
	Kireçleme	90,05	3,03	3	90,09	2,99	3	105,62	4,31	3	121,79	4,12	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	93,25	4,81	3	86,68	15,96	3	105,48	20,09	3	122,21	16,59	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	95,78	4,38	3	89,57	8,94	3	110,16	7,63	3	131,02	8,39	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	94,20	2,68	3	94,21	2,70	3	113,96	2,71	3	134,62	5,06	3
	Toplam	91,83	5,05	15	89,29	7,95	15	106,52	10,35	15	123,63	12,32	15
Mutedil Aralama	Kontrol	93,95	3,47	3	75,84	3,97	3	88,24	4,94	3	100,52	5,56	3
	Kireçleme	88,18	3,98	3	70,03	4,68	3	85,04	6,25	3	98,39	6,12	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	91,52	2,70	3	73,21	2,24	3	86,81	3,90	3	105,60	3,51	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	87,35	3,93	3	67,70	4,02	3	82,87	3,92	3	102,98	5,20	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	89,86	1,80	3	71,66	4,11	3	89,77	7,64	3	108,86	9,72	3
	Toplam	90,17	3,71	15	71,69	4,36	15	86,55	5,29	15	103,27	6,60	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	89,33	2,00	3	52,82	5,69	3	62,76	7,02	3	74,10	8,04	3
	Kireçleme	86,40	3,37	3	49,04	2,63	3	61,57	1,42	3	73,54	3,74	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	91,45	1,38	3	52,70	4,00	3	62,08	6,17	3	78,66	4,69	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	89,75	7,18	3	54,78	3,80	3	66,26	3,28	3	82,62	3,35	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	87,19	5,68	3	52,08	5,41	3	64,48	5,77	3	80,80	7,54	3
	Toplam	88,82	4,24	15	52,29	4,22	15	63,43	4,72	15	77,95	6,16	15
Toplam	Kontrol	89,71	4,81	9	71,52	15,31	9	82,80	16,37	9	94,38	16,81	9
	Kireçleme	88,21	3,40	9	69,72	18,04	9	84,08	19,47	9	97,90	21,30	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	92,07	2,98	9	70,86	16,98	9	84,79	21,67	9	102,16	20,97	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	90,96	5,98	9	70,68	16,11	9	86,43	19,74	9	105,54	21,68	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	90,42	4,48	9	72,65	18,62	9	89,41	22,00	9	108,09	24,24	9
	Toplam	90,27	4,44	45	71,09	16,29	45	85,50	19,16	45	101,62	20,77	45

Ek 15. Çalı- ot biyokütlesi (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				11,00	3,03	3	10,93	2,89	3	11,03	3,14	3
	Kireçleme				8,43	1,19	3	8,68	1,25	3	8,78	1,41	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				11,60	1,21	3	11,67	1,22	3	11,95	1,20	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				8,30	2,46	3	8,83	2,25	3	9,20	2,09	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				11,93	5,25	3	12,35	5,55	3	12,43	5,13	3
	Toplam				10,25	3,03	15	10,49	3,02	15	10,68	2,93	15
Mutedil Aralama	Kontrol				7,77	2,06	3	8,70	2,05	3	8,60	2,13	3
	Kireçleme				12,90	1,51	3	13,92	1,51	3	14,23	1,65	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				11,23	3,09	3	11,93	3,20	3	12,33	3,22	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				8,03	2,72	3	8,70	2,72	3	8,95	2,75	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				11,53	0,86	3	12,33	1,01	3	12,70	0,95	3
	Toplam				10,29	2,81	15	11,12	2,87	15	11,36	2,99	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				12,50	0,62	3	13,95	0,83	3	13,87	0,80	3
	Kireçleme				11,53	4,06	3	12,70	4,27	3	13,17	4,38	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				10,17	2,96	3	11,37	2,94	3	12,32	3,01	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				7,20	1,40	3	8,73	1,29	3	9,57	1,09	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,40	3,21	3	11,73	2,76	3	12,40	2,84	3
	Toplam				10,36	2,97	15	11,70	2,91	15	12,26	2,78	15
Toplam	Kontrol				10,42	2,80	9	11,19	2,92	9	11,17	2,99	9
	Kireçleme				10,96	3,00	9	11,77	3,34	9	12,06	3,50	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				11,00	2,32	9	11,66	2,27	9	12,20	2,29	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				7,84	2,02	9	8,76	1,88	9	9,24	1,83	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				11,29	3,18	9	12,14	3,15	9	12,51	2,98	9
	Toplam				10,30	2,87	45	11,10	2,91	45	11,44	2,91	45

Ek 16. Dal- yaprak ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	28,88	0,64	3	28,88	0,64	3	31,05	0,81	3	32,94	1,08	3
	Kireçleme	29,26	0,15	3	29,26	0,15	3	32,04	0,19	3	34,61	0,41	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,93	0,16	3	28,93	0,16	3	32,16	0,18	3	35,09	0,45	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,86	0,09	3	28,85	0,10	3	32,38	0,65	3	35,46	0,43	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,55	0,11	3	28,54	0,11	3	31,72	0,08	3	34,90	0,31	3
	Toplam	28,89	0,35	15	28,89	0,35	15	31,87	0,63	15	34,60	1,04	15
Mutedil Aralama	Kontrol	28,59	0,24	3	19,83	5,31	3	21,52	5,60	3	23,20	6,16	3
	Kireçleme	29,14	0,25	3	23,31	0,20	3	26,62	0,14	3	28,65	0,83	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,90	0,26	3	23,12	0,21	3	25,95	0,35	3	28,65	0,20	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,79	0,18	3	23,03	0,15	3	25,90	0,22	3	29,04	0,17	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,93	0,21	3	23,15	0,17	3	26,15	0,15	3	29,11	0,12	3
	Toplam	28,87	0,27	15	22,49	2,44	15	25,23	2,88	15	27,73	3,32	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	28,34	1,13	3	17,37	0,15	3	19,16	0,20	3	20,90	0,19	3
	Kireçleme	29,14	0,35	3	16,87	0,86	3	19,01	1,05	3	20,87	1,41	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,71	0,39	3	17,05	0,21	3	19,20	0,35	3	21,52	0,30	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,36	0,15	3	17,02	0,09	3	19,13	0,04	3	21,74	0,09	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,35	0,44	3	17,01	0,26	3	19,25	0,38	3	21,67	0,32	3
	Toplam	28,58	0,60	15	17,06	0,39	15	19,15	0,46	15	21,34	0,69	15
Toplam	Kontrol	28,60	0,70	9	22,02	5,89	9	23,91	6,15	9	25,68	6,36	9
	Kireçleme	29,18	0,24	9	23,15	5,39	9	25,89	5,70	9	28,04	6,03	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	28,85	0,27	9	23,03	5,15	9	25,77	5,62	9	28,42	5,88	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	28,67	0,26	9	22,97	5,12	9	25,81	5,75	9	28,75	5,95	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	28,61	0,36	9	22,90	5,00	9	25,71	5,41	9	28,56	5,75	9
	Toplam	28,78	0,44	45	22,81	5,09	45	25,42	5,52	45	27,89	5,83	45

Ek 17. Gövde ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	84,70	0,49	3	84,70	0,49	3	93,60	1,37	3	101,65	3,33	3
	Kireçleme	87,66	0,73	3	87,66	0,73	3	99,25	1,06	3	110,40	0,53	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	87,41	1,92	3	87,41	1,92	3	101,06	3,75	3	113,94	1,93	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	88,36	0,77	3	88,34	0,74	3	103,23	2,82	3	117,07	2,07	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	86,86	0,85	3	86,92	0,80	3	100,62	0,90	3	114,61	2,22	3
	Toplam	87,00	1,58	15	87,01	1,56	15	99,55	3,86	15	111,53	5,87	15
Mutedil Aralama	Kontrol	87,19	1,18	3	62,17	13,73	3	69,81	14,78	3	77,46	16,96	3
	Kireçleme	86,78	2,30	3	69,42	1,84	3	83,48	2,37	3	92,47	5,33	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	86,18	1,14	3	68,94	0,92	3	80,68	1,40	3	92,58	1,55	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	85,52	0,97	3	68,42	0,77	3	80,28	0,72	3	93,93	1,50	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	87,07	2,66	3	69,66	2,13	3	82,36	2,89	3	95,61	3,24	3
	Toplam	86,55	1,64	15	67,72	6,06	15	79,32	7,70	15	90,41	9,68	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	84,18	5,42	3	52,57	1,43	3	60,05	2,07	3	67,79	2,30	3
	Kireçleme	87,04	0,52	3	50,66	2,42	3	59,68	3,13	3	67,74	4,69	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	85,91	2,15	3	51,18	1,28	3	60,09	1,68	3	70,51	1,65	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	86,81	2,21	3	52,08	1,33	3	61,00	1,17	3	72,59	1,47	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	86,03	2,17	3	51,62	1,30	3	61,14	1,20	3	71,92	1,83	3
	Toplam	85,99	2,71	15	51,62	1,53	15	60,39	1,78	15	70,11	3,08	15
Toplam	Kontrol	85,36	3,11	9	66,48	15,87	9	74,48	16,72	9	82,30	17,44	9
	Kireçleme	87,16	1,30	9	69,25	16,10	9	80,80	17,37	9	90,21	18,89	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	86,50	1,70	9	69,18	15,74	9	80,61	17,87	9	92,34	18,87	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	86,90	1,77	9	69,61	15,75	9	81,50	18,37	9	94,53	19,32	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	86,65	1,83	9	69,40	15,34	9	81,37	17,19	9	94,05	18,65	9
	Toplam	86,51	2,04	45	68,78	15,07	45	79,76	16,91	45	90,69	18,34	45

Ek 18. Tüm ağaç ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	117,23	0,65	3	117,23	0,65	3	128,81	1,83	3	139,20	4,24	3
	Kireçleme	120,81	0,65	3	120,81	0,65	3	135,84	0,96	3	150,18	0,47	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	120,16	1,98	3	120,16	1,98	3	137,80	4,16	3	154,31	1,65	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,12	0,64	3	121,12	0,64	3	140,38	3,53	3	158,04	2,46	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	119,32	0,86	3	119,32	0,86	3	136,95	0,97	3	154,87	2,64	3
	Toplam	119,73	1,71	15	119,73	1,71	15	135,96	4,59	15	151,32	7,13	15
Mutedil Aralama	Kontrol	119,68	1,10	3	84,88	19,46	3	94,61	20,85	3	104,37	23,71	3
	Kireçleme	121,03	2,03	3	95,84	2,10	3	114,00	2,67	3	125,52	6,47	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	119,15	1,22	3	95,06	1,15	3	110,28	1,78	3	125,54	1,84	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,19	1,84	3	94,50	0,67	3	109,91	0,52	3	127,47	1,54	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	120,40	1,82	3	95,89	2,18	3	112,32	3,05	3	129,24	3,38	3
	Toplam	120,29	1,61	15	93,23	8,64	15	108,23	10,81	15	122,43	13,35	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	118,87	6,36	3	72,36	1,39	3	82,06	2,20	3	91,98	2,37	3
	Kireçleme	122,16	1,21	3	69,88	3,32	3	81,57	4,28	3	91,96	6,27	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	119,42	1,56	3	70,51	1,18	3	82,09	1,77	3	95,40	1,49	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,66	2,15	3	71,48	1,45	3	83,03	1,19	3	97,85	1,55	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	121,85	1,99	3	71,01	1,17	3	83,32	0,93	3	97,12	1,63	3
	Toplam	120,79	3,09	15	71,05	1,82	15	82,41	2,13	15	94,86	3,76	15
Toplam	Kontrol	118,59	3,42	9	91,49	22,30	9	101,83	23,45	9	111,85	24,41	9
	Kireçleme	121,33	1,38	9	95,51	22,14	9	110,47	23,79	9	122,55	25,71	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	119,58	1,47	9	95,24	21,53	9	110,06	24,25	9	125,09	25,55	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	121,32	1,47	9	95,70	21,53	9	111,11	24,92	9	127,79	26,11	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	120,52	1,79	9	95,41	20,96	9	110,86	23,31	9	127,08	25,17	9
	Toplam	120,27	2,23	45	94,67	20,75	45	108,87	23,11	45	122,87	24,92	45

Ek 19. Toplam toprak üstü biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	128,22	2,42	3	128,22	2,42	3	139,74	1,95	3	150,24	3,54	3
	Kireçleme	129,24	1,30	3	129,24	1,30	3	144,52	1,33	3	158,96	1,89	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	131,76	3,11	3	131,76	3,11	3	149,47	5,28	3	166,26	2,59	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	129,43	1,84	3	129,43	1,84	3	149,22	1,92	3	167,24	0,95	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	131,26	4,72	3	131,26	4,72	3	149,30	4,92	3	167,30	4,93	3
	Toplam	129,98	2,83	15	129,98	2,83	15	146,45	4,95	15	162,00	7,37	15
Mutedil Aralama	Kontrol	127,44	1,58	3	92,64	19,64	3	103,31	20,71	3	112,96	23,54	3
	Kireçleme	133,93	3,54	3	108,73	3,51	3	127,92	4,17	3	139,75	7,98	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	130,39	2,25	3	106,29	2,72	3	122,21	4,17	3	137,87	1,44	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	129,22	2,84	3	102,53	2,97	3	118,61	2,93	3	136,42	4,09	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	131,93	2,58	3	107,43	2,96	3	124,65	3,93	3	141,94	4,13	3
	Toplam	130,58	3,21	15	103,52	9,84	15	119,34	12,18	15	133,79	14,60	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	131,37	6,92	3	84,86	1,72	3	96,01	2,65	3	105,85	3,00	3
	Kireçleme	133,69	2,92	3	81,42	7,36	3	94,27	8,53	3	105,12	10,60	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	129,58	3,99	3	80,68	2,27	3	93,46	1,18	3	107,72	1,84	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	128,86	2,91	3	78,68	2,29	3	91,76	2,20	3	107,42	2,22	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	132,25	4,42	3	81,41	4,15	3	95,06	3,41	3	109,52	4,13	3
	Toplam	131,15	4,20	15	81,41	4,04	15	94,11	4,02	15	107,12	4,85	15
Toplam	Kontrol	129,01	4,16	9	101,91	22,35	9	113,02	22,84	9	123,02	23,88	9
	Kireçleme	132,29	3,30	9	106,46	21,18	9	122,24	22,69	9	134,61	24,56	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	130,58	2,93	9	106,24	22,24	9	121,71	24,50	9	137,29	25,41	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	129,17	2,24	9	103,55	22,08	9	119,86	24,98	9	137,03	26,02	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	131,81	3,51	9	106,70	21,87	9	123,00	23,79	9	139,59	25,37	9
	Toplam	130,57	3,41	45	104,97	21,02	45	119,97	22,96	45	134,30	24,62	45



Ek 20. Kılcal kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				3,76	0,34	3	3,90	0,30	3	4,14	0,34	3
	Kireçleme				3,90	0,25	3	3,54	0,22	3	3,16	0,19	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				3,69	0,25	3	3,29	0,26	3	2,88	0,21	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,48	0,16	3	3,09	0,14	3	2,70	0,17	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,43	0,31	3	3,04	0,28	3	2,61	0,29	3
	Toplam				3,65	0,29	15	3,37	0,39	15	3,10	0,61	15
Mutedil Aralama	Kontrol				3,11	0,51	3	2,87	0,48	3	2,61	0,37	3
	Kireçleme				5,28	0,25	3	4,42	0,24	3	3,69	0,25	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,32	0,28	3	3,62	0,18	3	2,88	0,15	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1,68	0,16	3	1,35	0,15	3	1,15	0,14	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,44	0,34	3	3,65	0,21	3	3,02	0,13	3
	Toplam				3,76	1,32	15	3,18	1,10	15	2,67	0,89	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				3,72	0,19	3	3,07	0,16	3	2,52	0,18	3
	Kireçleme				4,97	0,22	3	3,94	0,26	3	3,07	0,28	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,73	0,22	3	3,63	0,16	3	2,74	0,17	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,95	0,16	3	2,93	0,09	3	2,16	0,22	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,69	0,25	3	2,93	0,25	3	2,33	0,22	3
	Toplam				4,21	0,58	15	3,30	0,46	15	2,57	0,38	15
Toplam	Kontrol				3,53	0,45	9	3,28	0,56	9	3,09	0,83	9
	Kireçleme				4,72	0,66	9	3,97	0,43	9	3,31	0,36	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,25	0,50	9	3,51	0,24	9	2,83	0,17	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,03	1,05	9	2,45	0,84	9	2,01	0,70	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,86	0,52	9	3,21	0,40	9	2,65	0,36	9
	Toplam				3,88	0,87	45	3,28	0,71	45	2,78	0,69	45

Ek 21. İnce kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				2,42	0,34	3	2,49	0,29	3	2,75	0,36	3
	Kireçleme				3,78	0,19	3	3,43	0,16	3	3,17	0,27	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,53	0,31	3	2,28	0,29	3	2,06	0,33	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				5,34	0,16	3	4,67	0,12	3	4,24	0,19	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,95	0,26	3	3,50	0,23	3	3,15	0,23	3
	Toplam				3,61	1,13	15	3,28	0,90	15	3,07	0,77	15
Mutedil Aralama	Kontrol				3,28	0,49	3	2,99	0,46	3	2,82	0,38	3
	Kireçleme				3,30	0,25	3	2,82	0,21	3	2,56	0,27	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,72	0,26	3	2,28	0,27	3	2,03	0,27	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,30	0,16	3	1,90	0,12	3	1,60	0,12	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,97	0,34	3	3,30	0,35	3	2,78	0,37	3
	Toplam				3,11	0,65	15	2,66	0,58	15	2,36	0,55	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				2,36	0,06	3	2,09	0,07	3	1,97	0,21	3
	Kireçleme				3,66	0,22	3	3,15	0,30	3	2,77	0,35	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,30	0,20	3	3,75	0,12	3	3,36	0,10	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,98	0,16	3	2,45	0,13	3	2,13	0,11	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1,71	0,26	3	1,44	0,21	3	1,28	0,20	3
	Toplam				3,00	0,96	15	2,58	0,85	15	2,30	0,76	15
Toplam	Kontrol				2,69	0,54	9	2,53	0,48	9	2,51	0,50	9
	Kireçleme				3,58	0,29	9	3,13	0,33	9	2,83	0,37	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				3,18	0,87	9	2,77	0,77	9	2,48	0,69	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,54	1,39	9	3,01	1,28	9	2,66	1,22	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,21	1,15	9	2,75	1,01	9	2,40	0,89	9
	Toplam				3,24	0,95	45	2,84	0,83	45	2,58	0,77	45

Ek 22. Kalın kök ağırlığı (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				0,75	0,48	3	1,16	0,40	3	0,98	0,32	3
	Kireçleme				0,09	0,03	3	1,05	0,81	3	1,34	0,14	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,36	0,25	3	1,99	0,39	3	2,19	0,21	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,99	0,08	3	1,30	0,16	3	1,47	0,10	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,26	0,10	3	2,39	0,62	3	1,76	0,06	3
	Toplam				1,49	1,21	15	1,58	0,70	15	1,55	0,45	15
Mutedil Aralama	Kontrol				3,34	1,02	3	2,48	0,58	3	2,06	0,62	3
	Kireçleme				2,30	0,18	3	1,70	0,43	3	1,48	0,48	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1,21	0,35	3	1,16	0,39	3	1,39	0,09	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,31	0,07	3	1,01	0,63	3	1,07	0,63	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,22	0,15	3	2,00	0,61	3	1,79	0,49	3
	Toplam				1,87	1,15	15	1,67	0,72	15	1,56	0,55	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				1,57	0,89	3	1,78	0,48	3	1,56	0,68	3
	Kireçleme				4,20	0,23	3	2,23	0,81	3	1,97	0,28	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				0,60	0,18	3	0,95	0,47	3	1,15	0,70	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,51	0,20	3	1,99	0,59	3	2,06	0,41	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				0,32	0,22	3	1,35	0,81	3	1,57	0,38	3
	Toplam				1,84	1,50	15	1,66	0,73	15	1,66	0,55	15
Toplam	Kontrol				1,89	1,35	9	1,81	0,71	9	1,53	0,68	9
	Kireçleme				2,20	1,79	9	1,66	0,80	9	1,60	0,41	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1,39	0,81	9	1,37	0,60	9	1,58	0,60	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1,27	0,98	9	1,43	0,62	9	1,53	0,57	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1,94	1,30	9	1,92	0,75	9	1,71	0,33	9
	Toplam				1,74	1,28	45	1,64	0,70	45	1,59	0,51	45

Ek 23. Toprak altı kök biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				6,93	0,70	3	7,55	0,89	3	7,87	0,76	3
	Kireçleme				7,79	0,45	3	8,02	0,81	3	7,66	0,51	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				8,58	0,36	3	7,56	0,50	3	7,13	0,57	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				9,81	0,30	3	9,06	0,39	3	8,42	0,30	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,65	0,67	3	8,94	1,13	3	7,52	0,44	3
	Toplam				8,75	1,46	15	8,23	0,95	15	7,72	0,63	15
Mutedil Aralama	Kontrol				9,73	1,27	3	8,34	1,21	3	7,49	1,01	3
	Kireçleme				10,88	0,37	3	8,94	0,69	3	7,73	0,93	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				8,24	0,83	3	7,06	0,82	3	6,30	0,50	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,29	0,18	3	4,26	0,58	3	3,82	0,51	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				10,63	0,54	3	8,96	1,10	3	7,59	0,49	3
	Toplam				8,75	2,58	15	7,51	1,98	15	6,59	1,64	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				7,65	0,68	3	6,94	0,34	3	6,05	0,41	3
	Kireçleme				12,83	0,58	3	9,32	1,36	3	7,82	0,85	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				9,64	0,57	3	8,33	0,73	3	7,24	0,78	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				9,44	0,11	3	7,37	0,69	3	6,35	0,30	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5,73	0,67	3	5,73	0,36	3	5,18	0,05	3
	Toplam				9,06	2,49	15	7,54	1,43	15	6,53	1,07	15
Toplam	Kontrol				8,10	1,49	9	7,61	0,98	9	7,14	1,06	9
	Kireçleme				10,50	2,24	9	8,76	1,04	9	7,74	0,68	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				8,82	0,83	9	7,65	0,82	9	6,89	0,70	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				7,85	2,68	9	6,90	2,16	9	6,20	2,02	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				9,00	2,51	9	7,88	1,80	9	6,77	1,23	9
	Toplam				8,85	2,19	45	7,76	1,52	45	6,94	1,29	45

Ek 24. Toplam biyokütle (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	135,16	3,13	3	135,16	3,13	3	147,29	2,70	3	158,11	3,82	3
	Kireçleme	137,03	1,14	3	137,03	1,14	3	152,54	0,76	3	166,62	1,76	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	140,34	2,77	3	140,34	2,77	3	157,03	4,78	3	173,40	2,16	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	139,23	1,59	3	139,23	1,59	3	158,28	2,25	3	175,66	1,13	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	141,91	4,25	3	141,91	4,25	3	158,24	4,15	3	174,83	4,83	3
	Toplam	138,73	3,43	15	138,73	3,43	15	154,68	5,19	15	169,72	7,33	15
Mutedil Aralama	Kontrol	137,17	2,24	3	102,37	18,92	3	111,66	20,47	3	120,46	23,07	3
	Kireçleme	144,81	3,25	3	119,61	3,28	3	136,85	3,54	3	147,48	7,23	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	138,63	3,00	3	114,53	3,47	3	129,27	4,93	3	144,17	1,94	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	133,51	2,95	3	106,81	3,14	3	122,88	2,53	3	140,24	4,24	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	142,56	3,09	3	118,06	3,46	3	133,61	4,55	3	149,54	4,46	3
	Toplam	139,34	4,81	15	112,28	10,23	15	126,85	12,42	15	140,38	14,37	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	139,01	6,80	3	92,51	1,03	3	102,95	2,31	3	111,90	3,25	3
	Kireçleme	146,52	2,36	3	94,25	6,81	3	103,59	7,19	3	112,94	9,92	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	139,22	4,30	3	90,32	2,59	3	101,78	1,51	3	114,97	2,34	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	138,30	2,90	3	88,13	2,27	3	99,13	2,53	3	113,77	2,52	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	137,98	3,82	3	87,14	3,64	3	100,79	3,68	3	114,70	4,09	3
	Toplam	140,21	4,92	15	90,47	4,23	15	101,65	3,75	15	113,66	4,58	15
Toplam	Kontrol	137,11	4,25	9	110,01	21,59	9	120,63	22,84	9	130,15	24,34	9
	Kireçleme	142,78	4,85	9	116,96	19,02	9	131,00	22,02	9	142,35	24,36	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	139,40	3,06	9	115,06	21,81	9	129,36	24,18	9	144,18	25,37	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	137,02	3,46	9	111,39	22,49	9	126,76	25,86	9	143,22	27,01	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	140,82	3,89	9	115,70	24,01	9	130,88	25,22	9	146,35	26,43	9
	Toplam	139,43	4,38	45	113,83	21,00	45	127,73	23,28	45	141,25	25,01	45

Ek 25. Toprak üstü karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	2,56	0,05	3	2,56	0,05	3	2,79	0,04	3	3,00	0,07	3
	Kireçleme	2,58	0,03	3	2,58	0,03	3	2,89	0,03	3	3,18	0,04	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,64	0,06	3	2,64	0,06	3	2,99	0,11	3	3,33	0,05	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,59	0,04	3	2,59	0,04	3	2,98	0,04	3	3,34	0,02	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,63	0,09	3	2,63	0,09	3	2,99	0,10	3	3,35	0,10	3
	Toplam	2,60	0,06	15	2,60	0,06	15	2,93	0,10	15	3,24	0,15	15
Mutedil Aralama	Kontrol	2,55	0,03	3	1,85	0,39	3	2,07	0,41	3	2,26	0,47	3
	Kireçleme	2,68	0,07	3	2,17	0,07	3	2,56	0,08	3	2,80	0,16	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,61	0,05	3	2,13	0,05	3	2,44	0,08	3	2,76	0,03	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,58	0,06	3	2,05	0,06	3	2,37	0,06	3	2,73	0,08	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,64	0,05	3	2,15	0,06	3	2,49	0,08	3	2,84	0,08	3
	Toplam	2,61	0,06	15	2,07	0,20	15	2,39	0,24	15	2,68	0,29	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	2,63	0,14	3	1,70	0,03	3	1,92	0,05	3	2,12	0,06	3
	Kireçleme	2,67	0,06	3	1,63	0,15	3	1,89	0,17	3	2,10	0,21	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,59	0,08	3	1,61	0,05	3	1,87	0,02	3	2,15	0,04	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,58	0,06	3	1,57	0,05	3	1,84	0,04	3	2,15	0,04	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,65	0,09	3	1,63	0,08	3	1,90	0,07	3	2,19	0,08	3
	Toplam	2,62	0,08	15	1,63	0,08	15	1,88	0,08	15	2,14	0,10	15
Toplam	Kontrol	2,58	0,08	9	2,04	0,45	9	2,26	0,46	9	2,46	0,48	9
	Kireçleme	2,65	0,07	9	2,13	0,42	9	2,44	0,45	9	2,69	0,49	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	2,61	0,06	9	2,12	0,44	9	2,43	0,49	9	2,75	0,51	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	2,58	0,04	9	2,07	0,44	9	2,40	0,50	9	2,74	0,52	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	2,64	0,07	9	2,13	0,44	9	2,46	0,48	9	2,79	0,51	9
	Toplam	2,61	0,07	45	2,10	0,42	45	2,40	0,46	45	2,69	0,49	45

Ek 26. Toprak altı karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				2,41	0,14	3	2,49	0,25	3	2,38	0,16	3
	Kireçleme				2,66	0,12	3	2,34	0,16	3	2,21	0,17	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				3,04	0,09	3	2,81	0,12	3	2,61	0,10	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,30	0,21	3	2,77	0,35	3	2,33	0,14	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,71	0,45	15	2,55	0,30	15	2,39	0,20	15
	Toplam				3,02	0,39	3	2,59	0,38	3	2,32	0,31	3
Mutedil Aralama	Kontrol				3,37	0,12	3	2,77	0,21	3	2,40	0,29	3
	Kireçleme				2,55	0,26	3	2,19	0,25	3	1,95	0,16	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1,33	0,06	3	1,32	0,18	3	1,18	0,16	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,30	0,17	3	2,78	0,34	3	2,35	0,15	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,71	0,80	15	2,33	0,62	15	2,04	0,51	15
	Toplam				2,37	0,21	3	2,15	0,10	3	1,88	0,13	3
Şiddetli Aralama	Kontrol				3,98	0,18	3	2,89	0,42	3	2,42	0,26	3
	Kireçleme				2,99	0,18	3	2,58	0,23	3	2,25	0,25	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,93	0,04	3	2,28	0,21	3	1,97	0,10	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1,78	0,21	3	1,77	0,11	3	1,61	0,02	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,81	0,77	15	2,34	0,44	15	2,02	0,33	15
	Toplam				2,51	0,46	9	2,36	0,31	9	2,21	0,33	9
Toplam	Kontrol				3,25	0,70	9	2,72	0,32	9	2,40	0,21	9
	Kireçleme				2,73	0,26	9	2,37	0,25	9	2,14	0,22	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,43	0,83	9	2,14	0,67	9	1,92	0,63	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,79	0,78	9	2,44	0,56	9	2,10	0,38	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,74	0,68	45	2,41	0,47	45	2,15	0,40	45
	Toplam				2,41	0,14	3	2,49	0,25	3	2,38	0,16	3

Ek 27. Toplam karbon (ton/ha) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N	Ortalama Ağırlık	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol	4,71	0,27	3	4,71	0,27	3	5,14	0,31	3	5,45	0,27	3
	Kireçleme	5,00	0,13	3	5,00	0,13	3	5,38	0,23	3	5,55	0,15	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,30	0,06	3	5,30	0,06	3	5,33	0,05	3	5,53	0,14	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	5,63	0,06	3	5,63	0,06	3	5,79	0,16	3	5,95	0,10	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	5,93	0,15	3	5,93	0,15	3	5,76	0,28	3	5,68	0,14	3
	Toplam	5,31	0,47	15	5,31	0,47	15	5,48	0,33	15	5,63	0,23	15
Mutedil Aralama	Kontrol	5,56	0,40	3	4,87	0,35	3	4,65	0,49	3	4,58	0,42	3
	Kireçleme	6,05	0,08	3	5,55	0,09	3	5,33	0,14	3	5,19	0,18	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,16	0,30	3	4,68	0,31	3	4,63	0,33	3	4,71	0,18	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	3,91	0,10	3	3,38	0,11	3	3,70	0,14	3	3,91	0,20	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	5,93	0,22	3	5,44	0,22	3	5,27	0,39	3	5,19	0,22	3
	Toplam	5,32	0,83	15	4,78	0,83	15	4,72	0,67	15	4,72	0,54	15
Şiddetli Aralama	Kontrol	5,00	0,23	3	4,07	0,18	3	4,07	0,05	3	3,99	0,17	3
	Kireçleme	6,65	0,12	3	5,61	0,05	3	4,78	0,25	3	4,52	0,15	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,58	0,23	3	4,60	0,20	3	4,45	0,23	3	4,40	0,27	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	5,50	0,07	3	4,50	0,05	3	4,12	0,24	3	4,12	0,14	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	4,42	0,14	3	3,40	0,15	3	3,68	0,17	3	3,79	0,07	3
	Toplam	5,43	0,78	15	4,44	0,76	15	4,22	0,42	15	4,17	0,31	15
Toplam	Kontrol	5,09	0,46	9	4,55	0,44	9	4,62	0,55	9	4,67	0,69	9
	Kireçleme	5,90	0,73	9	5,38	0,30	9	5,16	0,34	9	5,09	0,47	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot	5,35	0,26	9	4,86	0,38	9	4,80	0,45	9	4,88	0,54	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot	5,02	0,83	9	4,50	0,98	9	4,54	0,97	9	4,66	0,98	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot	5,43	0,77	9	4,92	1,17	9	4,90	0,98	9	4,89	0,86	9
	Toplam	5,36	0,69	45	4,84	0,78	45	4,80	0,71	45	4,84	0,72	45



Ek 28. Toprak asitliği (pH) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Boy (pH)	Standart Sapma	N	Ortalama Boy (pH)	Standart Sapma	N	Ortalama Boy (pH)	Standart Sapma	N	Ortalama Boy (pH)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				4,74	0,05	3	4,71	0,04	3	4,75	0,05	3
	Kireçleme				4,74	0,12	3	5,25	0,08	3	5,85	0,07	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,55	0,05	3	5,01	0,05	3	5,63	0,08	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,68	0,01	3	5,04	0,07	3	5,58	0,04	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,41	0,30	3	4,95	0,29	3	5,29	0,29	3
	Toplam				4,62	0,18	15	4,99	0,21	15	5,42	0,41	15
Mutedil Aralama	Kontrol				4,53	0,06	3	4,60	0,06	3	4,70	0,05	3
	Kireçleme				4,77	0,08	3	5,31	0,07	3	5,88	0,06	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,34	0,20	3	4,75	0,17	3	5,35	0,21	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,51	0,15	3	4,91	0,04	3	5,44	0,16	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,17	0,14	3	4,66	0,10	3	5,08	0,12	3
	Toplam				4,46	0,24	15	4,85	0,28	15	5,29	0,42	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				4,91	0,05	3	5,03	0,09	3	5,17	0,04	3
	Kireçleme				4,69	0,11	3	5,28	0,16	3	5,89	0,05	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,30	0,06	3	4,73	0,06	3	5,33	0,04	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,42	0,02	3	4,87	0,04	3	5,33	0,02	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,65	0,02	3	4,98	0,04	3	5,51	0,03	3
	Toplam				4,59	0,23	15	4,98	0,20	15	5,45	0,26	15
Toplam	Kontrol				4,73	0,17	9	4,78	0,20	9	4,87	0,23	9
	Kireçleme				4,73	0,10	9	5,28	0,10	9	5,87	0,05	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,40	0,16	9	4,83	0,16	9	5,44	0,19	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,54	0,14	9	4,94	0,09	9	5,45	0,14	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,41	0,26	9	4,86	0,22	9	5,29	0,25	9
	Toplam				4,56	0,22	45	4,94	0,24	45	5,39	0,37	45

Ek 29. Toprak organik maddesi (%) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama OM (%)	Standart Sapma	N	Ortalama OM (%)	Standart Sapma	N	Ortalama OM (%)	Standart Sapma	N	Ortalama OM (%)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				26,85	0,05	3	26,93	0,05	3	27,03	0,10	3
	Kireçleme				12,12	4,77	3	10,63	4,67	3	10,08	4,73	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				18,44	2,63	3	16,92	2,64	3	16,44	2,62	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				18,02	0,68	3	16,51	0,67	3	16,05	0,69	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				24,52	1,79	3	23,05	1,81	3	22,56	1,81	3
	Toplam				19,99	5,82	15	18,81	6,24	15	18,43	6,42	15
Mutedil Aralama	Kontrol				7,45	0,03	3	6,35	0,02	3	5,60	0,09	3
	Kireçleme				16,53	6,34	3	14,90	6,35	3	13,69	6,32	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				23,30	5,49	3	21,74	5,52	3	20,49	5,46	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				16,30	3,01	3	14,77	3,01	3	13,45	3,01	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				22,77	3,54	3	21,18	3,50	3	19,95	3,54	3
	Toplam				17,27	6,96	15	15,79	6,82	15	14,64	6,66	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				24,19	0,01	3	22,96	0,02	3	21,83	0,06	3
	Kireçleme				16,52	6,36	3	14,47	6,36	3	13,17	6,32	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				18,69	0,10	3	16,70	0,05	3	15,39	0,13	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				16,57	3,26	3	14,61	3,34	3	13,29	3,26	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				21,96	0,04	3	20,30	0,14	3	18,72	0,08	3
	Toplam				19,59	4,15	15	17,81	4,39	15	16,48	4,38	15
Toplam	Kontrol				19,50	9,11	9	18,74	9,46	9	18,15	9,68	9
	Kireçleme				15,06	5,54	9	13,33	5,46	9	12,32	5,33	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				20,14	3,86	9	18,45	3,93	9	17,44	3,82	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				16,97	2,39	9	15,30	2,45	9	14,26	2,61	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				23,08	2,28	9	21,51	2,32	9	20,41	2,61	9
	Toplam				18,95	5,75	45	17,47	5,91	45	16,52	5,98	45

Ek -30. Toprak azotu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				0,72	0,25	3	0,74	0,25	3	0,74	0,24	3
	Kireçleme				0,32	0,03	3	0,29	0,02	3	0,26	0,02	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				0,56	0,07	3	0,55	0,07	3	0,58	0,07	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,61	0,04	3	0,65	0,05	3	0,70	0,05	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				0,71	0,18	3	0,78	0,19	3	0,85	0,21	3
	Toplam				0,58	0,19	15	0,60	0,22	15	0,63	0,25	15
Mutedil Aralama	Kontrol				0,31	0,02	3	0,27	0,02	3	0,23	0,02	3
	Kireçleme				0,67	0,18	3	0,59	0,16	3	0,50	0,13	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				0,82	0,12	3	0,83	0,12	3	0,85	0,13	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,63	0,21	3	0,70	0,24	3	0,79	0,27	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				0,68	0,09	3	0,78	0,11	3	0,89	0,12	3
	Toplam				0,62	0,21	15	0,63	0,24	15	0,65	0,29	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				0,55	0,16	3	0,47	0,13	3	0,41	0,11	3
	Kireçleme				0,53	0,02	3	0,45	0,02	3	0,37	0,01	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				0,57	0,08	3	0,59	0,09	3	0,63	0,09	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,75	0,23	3	0,86	0,26	3	0,98	0,30	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				0,58	0,05	3	0,68	0,06	3	0,79	0,07	3
	Toplam				0,59	0,14	15	0,61	0,19	15	0,64	0,27	15
Toplam	Kontrol				0,52	0,23	9	0,49	0,25	9	0,46	0,26	9
	Kireçleme				0,51	0,18	9	0,44	0,15	9	0,38	0,12	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				0,65	0,15	9	0,66	0,15	9	0,69	0,15	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				0,66	0,17	9	0,73	0,20	9	0,82	0,24	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				0,65	0,12	9	0,74	0,13	9	0,84	0,14	9
	Toplam				0,60	0,18	45	0,61	0,21	45	0,64	0,26	45

Ek 31. Toprak fosforu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				23,67	5,13	3	23,67	5,86	3	25,33	5,51	3
	Kireçleme				4,57	0,37	3	4,34	0,35	3	4,08	0,33	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				6,60	0,35	3	6,20	0,33	3	5,83	0,31	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,63	0,32	3	4,26	0,30	3	3,83	0,27	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				19,79	8,22	3	17,81	7,40	3	15,50	6,44	3
	Toplam				11,85	9,24	15	11,26	9,01	15	10,92	9,25	15
Mutedil Aralama	Kontrol				7,88	0,83	3	7,88	0,83	3	7,00	1,00	3
	Kireçleme				11,77	10,36	3	11,06	9,74	3	10,40	9,15	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				22,79	5,24	3	20,74	4,76	3	18,67	4,29	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				11,63	6,47	3	10,20	5,24	3	8,68	4,37	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				6,02	0,85	3	5,22	0,33	3	4,29	0,50	3
	Toplam				12,02	7,86	15	11,02	7,11	15	9,81	6,55	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				30,67	12,10	3	27,49	11,08	3	24,64	10,14	3
	Kireçleme				4,49	1,33	3	3,97	1,10	3	3,52	0,93	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				19,06	4,00	3	16,39	3,44	3	14,10	2,96	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				21,39	13,49	3	17,97	11,33	3	15,27	9,63	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				33,00	7,55	3	26,40	6,04	3	22,97	5,25	3
	Toplam				21,72	12,93	15	18,44	10,95	15	16,10	9,69	15
Toplam	Kontrol				20,74	12,06	9	19,68	10,98	9	18,99	10,70	9
	Kireçleme				6,95	6,35	9	6,46	6,00	9	6,00	5,67	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				16,15	8,05	9	14,45	7,10	9	12,87	6,21	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				12,55	10,45	9	10,81	8,63	9	9,26	7,26	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				19,60	12,95	9	16,48	10,39	9	14,25	9,14	9
	Toplam				15,20	11,03	45	13,57	9,60	45	12,27	8,86	45

Ek-32. Toprak potasyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				138,39	13,07	3	155,76	15,79	3	175,18	17,11	3
	Kireçleme				184,68	5,83	3	121,02	3,28	3	80,35	1,84	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				101,29	9,85	3	64,94	6,99	3	41,24	5,03	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				103,13	4,20	3	64,17	2,39	3	39,63	1,30	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				143,54	40,38	3	86,95	25,71	3	51,63	15,65	3
	Toplam				134,21	35,86	15	98,57	38,38	15	77,61	53,48	15
Mutedil Aralama	Kontrol				147,92	3,19	3	129,00	3,88	3	114,16	3,43	3
	Kireçleme				120,30	8,92	3	77,41	5,45	3	48,81	3,30	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				159,99	13,34	3	98,56	8,32	3	61,11	5,22	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				163,20	3,96	3	100,04	2,61	3	60,86	1,63	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				112,73	16,63	3	67,21	10,44	3	39,93	6,30	3
	Toplam				140,83	23,15	15	94,44	22,81	15	64,97	27,00	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				156,11	9,77	3	128,48	7,96	3	104,47	7,04	3
	Kireçleme				106,91	4,36	3	67,82	2,64	3	42,34	1,79	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				98,76	7,32	3	61,88	4,96	3	38,22	3,40	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				147,75	21,08	3	89,30	12,85	3	53,27	7,60	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				117,76	18,57	3	69,17	10,57	3	40,63	5,64	3
	Toplam				125,46	26,15	15	83,33	26,28	15	55,79	26,18	15
Toplam	Kontrol				147,47	11,32	9	137,74	16,26	9	131,27	34,51	9
	Kireçleme				137,30	36,46	9	88,75	24,79	9	57,17	17,73	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				120,01	31,34	9	75,12	18,61	9	46,85	11,49	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				138,03	29,14	9	84,51	17,28	9	51,26	10,11	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				124,68	27,71	9	74,44	17,58	9	44,06	10,56	9
	Toplam				133,50	28,95	45	92,11	29,94	45	66,12	37,97	45

Ek 33. Toprak kalsiyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				3,47	1,10	3	3,38	1,07	3	3,32	1,05	3
	Kireçleme				2,25	0,90	3	2,76	1,04	3	3,35	1,25	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				3,36	0,16	3	4,13	0,22	3	4,97	0,25	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,10	1,76	3	5,29	2,28	3	6,38	2,76	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5,45	1,95	3	6,60	2,16	3	8,05	2,41	3
	Toplam				3,73	1,57	15	4,43	1,94	15	5,21	2,42	15
Mutedil Aralama	Kontrol				1,94	0,32	3	1,98	0,32	3	2,02	0,34	3
	Kireçleme				3,20	0,40	3	4,12	0,51	3	4,95	0,62	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				5,21	0,54	3	6,62	0,63	3	7,87	0,73	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3,57	0,44	3	4,23	0,54	3	4,97	0,68	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5,38	0,91	3	6,76	1,16	3	7,87	1,32	3
	Toplam				3,86	1,42	15	4,74	1,94	15	5,54	2,36	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				4,46	0,24	3	4,60	0,23	3	4,69	0,20	3
	Kireçleme				3,50	0,37	3	4,46	0,46	3	5,30	0,54	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				5,91	0,71	3	7,43	0,96	3	8,71	1,16	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				5,75	1,67	3	7,22	2,09	3	8,40	2,45	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				3,87	0,42	3	4,83	0,53	3	5,57	0,62	3
	Toplam				4,70	1,24	15	5,71	1,65	15	6,53	2,04	15
Toplam	Kontrol				3,29	1,24	9	3,32	1,27	9	3,34	1,29	9
	Kireçleme				2,98	0,77	9	3,78	1,00	9	4,53	1,17	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4,83	1,23	9	6,06	1,60	9	7,18	1,84	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				4,48	1,58	9	5,58	2,04	9	6,58	2,40	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4,90	1,34	9	6,06	1,56	9	7,16	1,85	9
	Toplam				4,10	1,45	45	4,96	1,88	45	5,76	2,30	45

Ek 34. Toprak magnezyumu (ppm) miktarlarına ait yapılan müdahaleler ve yıllara göre değişimi gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				19,37	9,60	3	19,83	9,83	3	20,14	9,96	3
	Kireçleme				10,42	2,05	3	9,96	1,98	3	9,60	1,91	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				19,55	1,88	3	18,79	1,85	3	18,04	1,83	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				123,91	9,81	3	119,62	9,51	3	115,24	9,33	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				26,74	5,29	3	25,79	5,14	3	24,88	4,96	3
	Toplam				40,00	44,12	15	38,80	42,53	15	37,58	40,90	15
Mutedil Aralama	Kontrol				5,67	0,67	3	5,57	0,66	3	5,48	0,66	3
	Kireçleme				26,09	1,33	3	24,92	1,20	3	23,81	1,18	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				27,18	1,32	3	26,03	1,28	3	24,83	1,18	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				50,71	7,44	3	48,64	7,14	3	46,54	6,66	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				20,80	1,61	3	19,99	1,56	3	19,14	1,47	3
	Toplam				26,09	15,31	15	25,03	14,64	15	23,96	13,95	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				13,93	10,63	3	13,54	10,34	3	13,07	9,97	3
	Kireçleme				24,76	0,94	3	23,45	1,00	3	22,41	0,95	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				22,17	1,32	3	21,16	1,27	3	20,22	1,23	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				53,69	12,53	3	51,52	11,99	3	49,30	11,56	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				13,73	0,96	3	14,40	2,28	3	14,88	3,97	3
	Toplam				25,66	16,44	15	24,81	15,60	15	23,98	14,83	15
Toplam	Kontrol				12,99	9,33	9	12,98	9,45	9	12,90	9,49	9
	Kireçleme				20,43	7,64	9	19,44	7,25	9	18,61	6,89	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				22,96	3,61	9	21,99	3,44	9	21,03	3,25	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				76,10	36,94	9	73,26	35,80	9	70,36	34,65	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				20,42	6,30	9	20,06	5,73	9	19,63	5,43	9
	Toplam				30,58	28,73	45	29,55	27,66	45	28,51	26,58	45

Ek 35.Yapraktaki azot (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama N (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				2,64	0,05	3	2,64	0,05	3	2,62	0,05	3
	Kireçleme				2,59	0,19	3	2,62	0,18	3	2,65	0,19	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,79	0,23	3	2,82	0,22	3	2,86	0,23	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,59	0,38	3	2,64	0,38	3	2,68	0,39	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,80	0,04	3	2,87	0,04	3	2,91	0,04	3
	Toplam				2,68	0,21	15	2,72	0,21	15	2,74	0,22	15
Mutedil Aralama	Kontrol				2,89	0,05	3	2,91	0,06	3	2,94	0,05	3
	Kireçleme				2,78	0,06	3	2,82	0,07	3	2,86	0,07	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,89	0,07	3	2,93	0,06	3	2,98	0,06	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,64	0,08	3	2,70	0,07	3	2,76	0,07	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,48	0,14	3	2,54	0,14	3	2,60	0,13	3
	Toplam				2,74	0,18	15	2,78	0,17	15	2,83	0,16	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				2,66	0,15	3	2,71	0,14	3	2,74	0,14	3
	Kireçleme				2,65	0,21	3	2,70	0,21	3	2,76	0,21	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,78	0,07	3	2,85	0,06	3	2,91	0,07	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,78	0,03	3	2,85	0,03	3	2,92	0,04	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,62	0,07	3	2,70	0,06	3	2,77	0,07	3
	Toplam				2,70	0,13	15	2,76	0,12	15	2,82	0,13	15
Toplam	Kontrol				2,73	0,15	9	2,76	0,14	9	2,77	0,16	9
	Kireçleme				2,67	0,17	9	2,72	0,17	9	2,76	0,17	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2,82	0,13	9	2,87	0,13	9	2,92	0,13	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2,67	0,21	9	2,73	0,22	9	2,79	0,22	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				2,63	0,16	9	2,70	0,16	9	2,76	0,15	9
	Toplam				2,71	0,17	45	2,75	0,17	45	2,80	0,17	45



Ek-36. Yapraktaki fosfor (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama P (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				1383,33	208,17	3	1350,00	180,28	3	1316,67	202,07	3
	Kireçleme				1500,00	50,00	3	1566,67	76,38	3	1616,67	28,87	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1400,00	50,00	3	1483,33	57,74	3	1566,67	76,38	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1516,67	57,74	3	1600,00	50,00	3	1700,00	50,00	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1350,00	50,00	3	1433,33	28,87	3	1516,67	76,38	3
	Toplam				1430,00	111,48	15	1486,67	123,15	15	1543,33	160,21	15
Mutedil Aralama	Kontrol				1416,67	104,08	3	1466,67	104,08	3	1500,00	86,60	3
	Kireçleme				1266,67	76,38	3	1366,67	76,38	3	1466,67	104,08	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1400,00	86,60	3	1500,00	86,60	3	1583,33	76,38	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1333,33	28,87	3	1433,33	28,87	3	1500,00	50,00	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1166,67	76,38	3	1250,00	50,00	3	1350,00	86,60	3
	Toplam				1316,67	115,98	15	1403,33	110,95	15	1480,00	104,88	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				1233,33	28,87	3	1316,67	57,74	3	1433,33	76,38	3
	Kireçleme				1416,67	104,08	3	1550,00	86,60	3	1650,00	86,60	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1566,67	76,38	3	1666,67	104,08	3	1766,67	104,08	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1316,67	28,87	3	1450,00	50,00	3	1550,00	50,00	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1333,33	104,08	3	1466,67	76,38	3	1566,67	76,38	3
	Toplam				1373,33	133,45	15	1490,00	136,54	15	1593,33	133,45	15
Toplam	Kontrol				1344,44	144,58	9	1377,78	127,75	9	1416,67	141,42	9
	Kireçleme				1394,44	123,60	9	1494,44	118,44	9	1577,78	109,29	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1455,56	104,42	9	1550,00	114,56	9	1638,89	121,91	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1388,89	102,40	9	1494,44	88,19	9	1583,33	100,00	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1283,33	111,80	9	1383,33	111,80	9	1477,78	120,19	9
	Toplam				1373,33	126,85	45	1460,00	127,74	45	1538,89	139,76	45

Ek 37. Yapraktaki potasyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama K (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				4870,00	864,05	3	4893,33	867,82	3	4878,33	844,35	3
	Kireçleme				5593,33	1013,04	3	6126,67	1118,26	3	6708,33	1260,96	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				6175,00	945,05	3	6666,67	1032,30	3	7206,67	1103,66	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				5356,67	866,39	3	5758,33	940,75	3	6180,00	973,67	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5333,33	576,22	3	5713,33	642,00	3	6103,33	701,65	3
	Toplam				5465,67	853,91	15	5831,67	992,30	15	6215,33	1165,09	15
Mutedil Aralama	Kontrol				6675,00	983,48	3	6748,33	1000,72	3	6806,67	1020,02	3
	Kireçleme				6570,00	1388,78	3	7500,00	1569,59	3	8261,67	1695,47	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				5865,00	424,29	3	6660,00	487,75	3	7325,00	570,68	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				6306,67	717,68	3	7106,67	828,56	3	7761,67	907,23	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5401,67	865,48	3	6046,67	987,53	3	6580,00	1075,31	3
	Toplam				6163,67	927,00	15	6812,33	1008,84	15	7347,00	1137,29	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				6178,33	1391,35	3	6281,67	1382,95	3	6340,00	1397,40	3
	Kireçleme				5366,67	1070,21	3	6225,00	1242,47	3	6916,67	1412,02	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				4751,67	458,43	3	5470,00	536,87	3	6018,33	582,12	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				5716,67	1053,50	3	6550,00	1214,38	3	7136,67	1310,59	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5818,33	707,32	3	6610,00	831,62	3	7161,67	921,09	3
	Toplam				5566,33	974,52	15	6227,33	1010,76	15	6714,67	1096,58	15
Toplam	Kontrol				5907,78	1250,79	9	5974,44	1270,85	9	6008,33	1298,31	9
	Kireçleme				5843,33	1154,01	9	6617,22	1324,62	9	7295,56	1465,53	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				5597,22	860,82	9	6265,56	868,31	9	6850,00	928,62	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				5793,33	875,45	9	6471,67	1051,61	9	7026,11	1161,09	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5517,78	668,61	9	6123,33	820,85	9	6615,00	913,76	9
	Toplam				5731,89	951,14	45	6290,44	1062,15	45	6759,00	1202,23	45

Ek 38. Yapraktaki kalsiyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Ca (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				4708,33	524,44	3	4968,33	891,35	3	4776,67	543,54	3
	Kireçleme				5923,33	449,73	3	6236,67	460,90	3	6516,67	447,36	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				6866,67	450,59	3	7181,67	459,82	3	7460,00	419,40	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				8430,00	538,08	3	8748,33	487,60	3	9056,67	518,11	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				7086,67	192,12	3	7368,33	188,44	3	7668,33	230,72	3
	Toplam				6603,00	1338,78	15	6900,67	1379,50	15	7095,67	1512,89	15
Mutedil Aralama	Kontrol				6076,67	256,43	3	6151,67	263,93	3	6243,33	259,63	3
	Kireçleme				6726,67	2226,24	3	7156,67	2023,33	3	7576,67	1988,59	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				5185,00	202,98	3	5560,00	210,71	3	5895,00	171,97	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				6711,67	32,53	3	7055,00	58,95	3	7485,00	90,97	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5008,33	118,15	3	5375,00	147,56	3	5741,67	156,07	3
	Toplam				5941,67	1139,21	15	6259,67	1089,87	15	6588,33	1116,77	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				4548,33	187,24	3	4635,00	186,61	3	4700,00	196,98	3
	Kireçleme				6250,00	95,39	3	6585,00	91,79	3	6953,33	127,41	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				6298,33	315,53	3	6678,33	323,51	3	7083,33	302,38	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				6175,00	91,65	3	6581,67	69,34	3	6966,67	72,34	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				4881,67	301,05	3	5333,33	302,38	3	5725,00	304,59	3
	Toplam				5630,67	804,44	15	5962,67	878,82	15	6285,67	986,06	15
Toplam	Kontrol				5111,11	789,42	9	5251,67	837,38	9	5240,00	817,17	9
	Kireçleme				6300,00	1189,24	9	6659,44	1113,78	9	7015,56	1120,52	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				6116,67	796,72	9	6473,33	779,01	9	6812,78	758,04	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				7105,56	1056,15	9	7461,67	1017,22	9	7836,11	979,21	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				5658,89	1088,61	9	6025,56	1025,53	9	6378,33	989,29	9
	Toplam				6058,44	1165,01	45	6374,33	1177,24	45	6656,56	1244,46	45

Ek 39. Yapraktaki magnezyum (ppm) miktarlarındaki değişimleri gösteren tanımlayıcı istatistikî veriler

Tanımlayıcı İstatistikler													
Aralama	İşlem	Müdahale Öncesi			2008 Yılı			2009 Yılı			2010 Yılı		
		Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N	Ortalama Mg (ppm)	Standart Sapma	N
Kontrol	Kontrol				1381,67	298,76	3	1388,33	317,58	3	1393,33	317,58	3
	Kireçleme				1960,00	62,65	3	2095,00	67,64	3	2203,33	80,05	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1973,33	68,07	3	2111,67	73,71	3	2215,00	78,58	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				3218,33	131,37	3	3443,33	140,03	3	3596,67	142,24	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1703,33	147,85	3	1823,33	157,82	3	1903,33	165,63	3
	Toplam				2047,33	660,69	15	2172,33	726,81	15	2262,33	771,49	15
Mutedil Aralama	Kontrol				1560,00	112,58	3	1593,33	110,60	3	1651,67	103,00	3
	Kireçleme				2165,00	120,00	3	2316,67	127,51	3	2458,33	132,70	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1340,00	36,06	3	1433,17	38,76	3	1535,00	44,44	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1801,67	55,08	3	1921,67	52,99	3	2006,67	38,84	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1358,33	55,08	3	1453,33	60,07	3	1540,00	67,64	3
	Toplam				1645,00	327,44	15	1743,63	354,84	15	1838,33	374,01	15
Şiddetli Aralama	Kontrol				1220,00	39,69	3	1288,33	18,93	3	1366,67	33,29	3
	Kireçleme				2070,00	56,35	3	2215,00	60,62	3	2346,67	58,59	3
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				2065,00	98,49	3	2210,00	108,17	3	2335,00	121,35	3
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				1985,00	5,00	3	2125,00	5,00	3	2231,67	10,41	3
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1173,33	158,14	3	1256,67	168,55	3	1318,33	171,34	3
	Toplam				1702,67	435,58	15	1819,00	469,94	15	1919,67	496,86	15
Toplam	Kontrol				1387,22	218,10	9	1423,33	215,62	9	1470,56	216,17	9
	Kireçleme				2065,00	115,19	9	2208,89	123,94	9	2336,11	138,27	9
	Kireçleme +50 Kg/ha Azot				1792,78	347,56	9	1918,28	372,62	9	2028,33	381,21	9
	Kireçleme +100 Kg/ha Azot				2335,00	671,03	9	2496,67	719,35	9	2611,67	748,80	9
	Kireçleme +200 Kg/ha Azot				1411,67	258,35	9	1511,11	276,26	9	1587,22	284,19	9
	Toplam				1798,33	515,41	45	1911,66	560,47	45	2006,78	589,04	45

**TÜBİTAK**  
**PROJE ÖZET BİLGİ FORMU**

<b>Proje No: 108O113</b>
<b>Proje Başlığı:</b> Genç Doğu Kayını ( <i>Fagus orientalis</i> Lipsky) Meşcerelerinde Aralama Kesimleri, Kireçleme ve Kireçleme+Gübrelemenin Odun Üretimi, Bazı Toprak Özellikleri, Biyokütle, ve Karbon Depolama Üzerine Etkileri
<b>Proje Yürütücüsü ve Araştırmacılar:</b> Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER (Yürütücü) Dr. Nejat ÇELİK (Araştırmacı)
<b>Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:</b> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Artvin Çoruh Üniversitesi Seyitler Yerleşkesi - Artvin
<b>Destekleyen Kuruluşun Adı ve Adresi:</b> Artvin Orman Bölge Müdürlüğü – ARTVİN
<b>Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:</b> 01.07.2008 -30.06.2011
<b>Öz</b> Bu projede asidik topraklara sahip genç doğu kayını meşcerelerinde üç tekerrürlü olarak aralama, kireçleme ve kireçleme+gübreleme deneyleri yapılmıştır. Kontrol alanlarına göre aralama, kireçleme ve kireçleme+ gübrelemenin ağaç varlığı (hacim) artımı, boy büyümesi, biyokütle, karbon depolama üzerine pozitif etkileri olmuştur. En iyi büyüme, biyokütle ve karbon depolama şiddetli aralama + kireçleme + azot gübrelemesi yapılan alanlarda olmuştur. İşlemler ile topraklardaki besin maddeleri miktarlarında azalma görülürken, yapraklardaki besin maddeleri miktarlarında artmalar olmuştur.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Doğu Kayını, Aralama, Kireçleme, Gübreleme
<b><a href="#">Fikri Ürün Bildirim Formu</a> Sunuldu mu?</b> Evet <input type="checkbox"/> <b>Gerekli Değil</b> <input checked="" type="checkbox"/> Fikri Ürün Bildirim Formu'nun tesliminden sonra 3 ay içerisinde patent başvurusu yapılmalıdır.
<b>Projeden Yapılan Yayınlar:</b> <b>GUNER, S, F. Tilki, N. Çelik,</b> The effects of initial planting density on above- andbelowground biomass in a 25-year-old <i>Fagus orientalis</i> Lipsky plantation in Hopa, Turkey, 5 (14), 1856-1860, (2010) <b>YAĞCI, V.</b> Hopa- Cankurtaran Mevkiindeki Sık ve Seyrek Yetiştirilen ve İlk Aralama Çağına Gelen Doğu Kayını Meşcerelerinin Biyokütle Özelliklerinin Belirlenmesi, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> , AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (2010). <b>YILDIZ, K.</b> Hopa- Cankurtaran Mevkiindeki Sık ve Seyrek Yetiştirilen ve İlk Aralama Çağına Gelen Doğu Kayını Meşcerelerinin Büyüme Özelliklerinin Araştırılması, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (2010). <b>SAYGILI, E.K.</b> Hopa Cankurtaran Mevkii Kayın Meşcerelerinde farklı aralama derecelerinin Büyüme ve Biyokütle Üzerine Etkileri, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (2011). <b>TİRYAKİ, A.G,</b> Hopa Cankurtaran Mevkii Kayın Meşcerelerinde Kireçlemenin Büyüme ve Biyokütle Üzerine Etkileri, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> , AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (2011). <b>OĞUZ, D.</b> Doğu Kayını Meşcerelerinde Aralama ve Kireçlemenin Yapraklardaki Makro Besin Elementleri Üzerine Etkisi, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> , AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (2011). <b>TAŞGIN, K.</b> Doğu Kayını Meşcerelerinde Kireç ve Azot Desteğinin Büyüme ve Biyokütle Üzerine Etkileri, <i>Yüksek Lisans Tezi</i> , AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (2011).