



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



YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI KLON VE SIKLIKLARDAKİ KAVAK
AĞAÇLANDIRMALARININ EKONOMİK ANALİZİ**

Muhammed Said KARA

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Ormancılık Ekonomisi Programı


**DANIŞMAN
Prof. Dr. Kenan OK**


Şubat, 2017

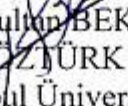
İSTANBUL

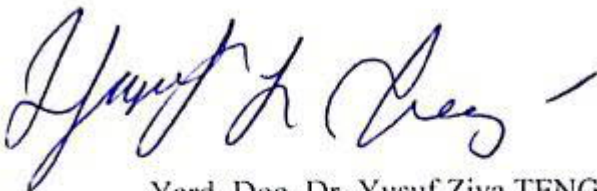
Bu çalışma 17 /02 / 2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Ormancılık Ekonomisi programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Jürisi:


Prof. Dr. Kerem OK (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi


Prof. Dr. Cem SAATÇIOĞLU
İstanbul Üniversitesi
İktisat Fakültesi


Doç. Dr. Sultan BEKİROĞLU
ÖZTÜRK
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi


Yard. Doç. Dr. Yusuf Ziya TENGİZ
Kadir Has Üniversitesi
Meslek Yüksek Okulu


Yard. Doç. Dr. Taner OKAN
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi



20.04.2016 tarihli resmi gazetede yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi'nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

“Farklı Klon ve Sıklıklardaki Kavak Ağaçlandırmalarının Ekonomik Analizi” adlı bu çalışma İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Ormancılık Ekonomisi programında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın başlangıcından, emekli olduğu Kasım 2015’e kadar Tez danışmanlığımı üstlenerek, bilgi ve deneyimleriyle çalışmalarına destek ve yön veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet TÜRKER’ e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tezin planlanması ve dispoziyonunun oluşturulması sırasında yardımlarını esirgemeyen, daha sonra tez danışmanlığımı üstlenen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kenan OK’a şükranlarımı sunarım.

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan, bu araştırmanın verilerinin elde edilmesinde büyük katkısı bulunan, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Orman Hasılatı ve Ekonomisi Başmühendisi Sayın Dr. Sacit KOÇER’ e teşekkürü bir borç bilirim.

Her zaman olduğu gibi, tez çalışmam süresinde de desteğini esirgemeyen çok değerli anneme, babama ve kardeşime bir kez de burada teşekkür ederim.

Tez kapsamında desteklerini gördüğüm Sayın Arş. Gör. Safa BALEKOĞLU ve Sayın Arş. Gör. Mehtap KOÇ’a teşekkürü bir borç bilirim

Şubat 2017

Muhammed Said KARA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	xii
SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL KISIMLAR.....	5
2.1.HIZLI GELİŞEN TÜR KAVRAMI VE KAVAK AĞAÇLANDIRMALARI	5
2.2.KAVAK HAKKINDA GENEL BİLGİLER	5
2.3.KAVAKLARIN YETİŞME ORTAMI İSTEKLERİ	6
2.4.KAVAK YETİŞTİRMEDE KLON VE SIKLIK	7
2.5.TÜRKİYE'DE ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ VE ARZI.....	9
2.6.TÜRKİYE'DE ODUN HAMMADDESİ TÜKETİMİ	10
2.7.TÜRKİYE'DE ODUN ARZ TALEP DENGESİ	11
2.8.KAVAK ODUNUNUN KULLANIM ALANLARI	12
2.9.TÜRKİYE VE DÜNYA'DA KAVAKÇILIK EKONOMİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR	15
3. MALZEME VE YÖNTEM	20
3.1.MALZEME.....	20
3.2.YÖNTEM	20
3.3.KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINDA YÜRÜTÜLEN İŞLEMLERİN BELİRLENMESİ.....	21
3.4.GİDERLERİN VE YILLIK MALİYETLERİN BELİRLENMESİ	22
3.5.GELİRLERİN VE ODUN HASILALARININ BELİRLENMESİ	23
3.6.YATIRIMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ YÖNTEMLERİ.....	26
3.6.1.İç Karlılık Oranı Yöntemi	27
3.6.2.Fayda / Maliyet Oranı Yöntemi	28

4. BULGULAR	29
4.1.KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINDA UYGULANAN İŞLEMLERİN MALİYETLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	29
4.2.KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINA AİT GİDERLER VE GELİRLER.....	30
4.2.1.Giderler	30
4.2.2.Gelirler	34
4.3.YATIRIMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	37
4.3.1.İç Karlılık Oranı Bulguları.....	37
4.3.2.Fayda Maliyet Oranı Bulguları	42
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	48
KAYNAKLAR	55
EKLER.....	61
EK 1. 6 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	61
EK 2. 9 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	62
EK 3. 12 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	63
EK 4. 16 m ² dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	64
EK 5. 25 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	65
EK 6. 36 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	66
EK 7. 89.M.060 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.	67
EK 8. İZMİT klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.	67
EK 9. SAMSUN klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.	67
EK 10. I-45/51 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.	68
EK 11. I-214 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	68
EK 12. I-214 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	68
EK 13. I-214 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	69

EK 14. I-214 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	69
EK 15. I-214 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO)	69
EK 16. I-214 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	70
EK 17. I-45/51 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	70
EK 18. I-45/51 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	70
EK 19. I-45/51 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	71
EK 20. I-45/51 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	71
EK 21. I-45/51 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	71
EK 22. I-45/51 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	72
EK 23. I-45/51 klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	72
EK 24. İZMİT klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	72
EK 25. İZMİT klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	73
EK 26. İZMİT klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	73
EK 27. İZMİT klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	73
EK 28. İZMİT klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	74
EK 29. İZMİT klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	74
EK 30. İZMİT klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	74
EK 31. 89.M.060 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	75
EK 32. 89.M.060 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	75
EK 33. 89.M.060 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	75

EK 34. 89.M.060 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	76
EK 35. 89.M.060 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	76
EK 36. 89.M.060 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	76
EK 37. 89.M.060 klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	77
EK 38. SAMSUN klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	77
EK 39. SAMSUN klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	77
EK 40. SAMSUN klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	78
EK 41. SAMSUN klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	78
EK 42. SAMSUN klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	78
EK 43. SAMSUN klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	79
EK 44. SAMSUN klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).	79
EK 45. I-214 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	79
EK 46. I-214 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	80
EK 47. I-214 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	80
EK 48. I-214 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	80
EK 49. I-214 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	81
EK 50. I-214 klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	81
EK 51. I-45/51 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	81
EK 52. I-45/51 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	82
EK 53. I-45/51 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	82

EK 54. I-45/51 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	82
EK 55. I-45/51 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	83
EK 56. I-45/51 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	83
EK 57. I-45/51 klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	83
EK 58. İZMİT klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	84
EK 59. İZMİT klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	84
EK 60. İZMİT klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	84
EK 61. İZMİT klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	85
EK 62. İZMİT klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	85
EK 63. İZMİT klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	85
EK 64. İZMİT klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	86
EK 65. 89.M.060 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	86
EK 66. 89.M.060 klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	86
EK 67. 89.M.060 klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	87
EK 68. 89.M.060 klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	87
EK 69. 89.M.060 klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	87
EK 70. 89.M.060 klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	88
EK 71. 89.M.060 klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	88
EK 72. SAMSUN klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	88
EK 73. SAMSUN klonuna ait 6 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	89

EK 74. SAMSUN klonuna ait 9 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	89
EK 75. SAMSUN klonuna ait 12 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	89
EK 76. SAMSUN klonuna ait 16 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	90
EK 77. SAMSUN klonuna ait 25 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	90
EK 78. SAMSUN klonuna ait 36 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).	90
ÖZGEÇMİŞ	91



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Türkiye'nin Yuvarlak Odun Üretimi.....	9
Şekil 2.2: Endüstriyel Odun Üretiminin Ürün Cinslerine Göre Dağılımı.	10
Şekil 2.3: Ülkemizdeki Orman Ürünleri Arz-Talep Dengesi.	12
Şekil 4.1: Farklı dikim aralıklarına göre dikim yerlerinin işaretlenmesi maliyetleri (TL).	32
Şekil 4.2: Farklı dikim aralıklarına göre materyal maliyetleri (TL).	33
Şekil 4.3: Farklı dikim aralıklarına göre materyal dikim maliyetleri (TL).	34
Şekil 4.4: Farklı dikim aralıklarına göre ot alma maliyetleri (TL).	34
Şekil 4.5: I-214 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.	39
Şekil 4.6: I-45/51 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.	40
Şekil 4.7: İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.	40
Şekil 4.8: 89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.	41
Şekil 4.9: SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.	41
Şekil 4.10: 5 farklı klonunun 7 farklı dikim aralığına göre İKO değerleri.	42
Şekil 4.11: I-214 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.	44
Şekil 4.12: I-45/51 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.	44
Şekil 4.13: İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.	45
Şekil 4.14: 89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.	46
Şekil 4.15: SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.	46
Şekil 4.16: 5 farklı klonunun 7 farklı dikim aralığına göre F/M değerleri.	47

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 3.1: Kavak ağaçlandırmalarında yürütülen standart işlemler ve yıllık tekerrürleri.....	22
Tablo 3.2: Orman Genel Müdürlüğü'nün 2013 birim fiyat cetveli.....	23
Tablo 3.3: Yurtiçi üretici fiyat endeksi.	25
Tablo 3.4: 2010-2014 yılları arasındaki kavak soymalık dikili satış nominal ve reel fiyatlar.	25
Tablo 4.1: Farklı dikim aralıklarında uygulanan işlemlere ait birim maliyetler.	29
Tablo 4.2: 4,5 m ² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.	31
Tablo 4.3: Farklı klon ve dikim aralığına göre odun ürünü hasıla miktarları (m ³ /ha).....	36
Tablo 4.4: I-214 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.	37
Tablo 4.5: 36 m ² dikim aralığında kurulan I-214 kavak ağaçlandırmalarında İKO. ...	38
Tablo 4.6: I-214 klonuna ait 4,5 m ² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında F/M (i = % 15).	42

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler Açıklama

i : İskonto Oranı

Kısaltmalar Açıklama

İKO : İç Karlılık Oranı

KHGOAE : Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü

NBD : Net Bugünkü Değer

F/M : Fayda Maliyet Oranı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

OGM : Orman Genel Müdürlüğü

IPC : Uluslararası Kavak Komisyonu

TG : Toplam Gelir

Q : Üretim Hasılları

P : Satış Fiyatı

TAM : Tabakalanmış Ağaç Malzeme

TAK : Tabakalanmış Kaplama Kereste

PŞK : Parelel Şerit Kereste

ÜF : Üre Formaldehit

MDF : Orta Yoğunluktaki Lif Levha

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KLON VE SIKLIKLARDAKİ KAVAK AĞAÇLANDIRMALARININ EKONOMİK ANALİZİ

Muhammed Said KARA

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Kenan OK

Son zamanlarda sanayi kuruluşlarının odun işleyen dallarının kalın materyale olan ihtiyaçları azalmakta iken, ince materyal talepleri artmaktadır. Dikim sıklığı tüm ağaçlandırmada olduğu gibi kavak yetiştiriciliğinde de, elde edilen materyalin çapını etkileyen önemli bir karardır.

Bu çalışmada, İzmit'te farklı klonlarla (I-214, I-45/51, SAMSUN, İZMİT ve 89.M.060) ve değişik sıklıklarda (4,5 m², 6 m², 9 m², 12,0 m², 16 m², 25 m², 36 m²) kurulmuş deneme alanlarının ekonomik analizi yapılmıştır. Ekonomik analiz sonucuna göre, en yüksek İç Karlılık Oranı ve Fayda Maliyet Oranı değerlerine sırasıyla % 24,9, % 26,3, % 29,6, % 26,8, 2,05, 2,26, 2,81, 2,32, 1,62, 1,96, 1,98 bütün dikim sıklıklarında 89.M.060, klonu ulaşmıştır.

Şubat 2017, 106 sayfa.

Anahtar kelimeler: Kavak plantasyonları, sıklık, ekonomik analiz, F/M, İKO, 89.M.060

SUMMARY

M.Sc. THESIS

ECONOMIC ANALYSIS OF POPLAR PLANTATIONS IN DIFFERENT CLONES AND SPACINGS

Muhammed Said KARA

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Science and Engineering

Department of Forest Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Kenan OK

Recently, the need for thick wood material in wood industries is on the decrease while the demand for thin material is on the increase. Planting density plays an important role that affects the diameter of the trees in a plantation.

In this context, the objective of the study is to analyze the alternative densities in the trial areas established in Izmit with different clones (I-214, I-45/51, SAMSUN, İZMİT and 89.M.060) in a range planting densities (4,5 m², 6 m², 9 m², 12.0 m², 16 m², 25 m², 36 m²) by using internal rate of return and benefit cost ratio. According to economic analysis, 89.M.060 clone showed having highest internal rate of return and benefit – cost ratio respectively % 24,9, % 26,2, % 29,6, % 26,8, 2,05, 2,26, 2,81, 2,32, 1,62, 1,96, 1,98 in all spacing.

February 2017, 106 pages.

Keywords: Poplar plantations, planting density, economic analysis, B/C, IRR, 89.M.060

1. GİRİŞ

Toplumların gelişmişlik düzeyi, sahip oldukları doğal kaynaklara ve onlardan yararlanmalarının etkinliğine bağlıdır. Ormanlar tarih boyunca insanoğluna çeşitli olanaklar sunarak yaşamlarını idame ettirmelerine imkân sağlamıştır. Bu olanakların başında odun hammaddesi sunma yeteneği gelir. Şüphesiz ormanların tek yararı bununla sınırlı değildir. Örneğin; ormanlar sel, çığ ve erozyon gibi oluşumları önleminin yanında, yaşam için hayati önem arz eden suyun rejimini düzenler, doğadaki karbon ve oksijen atomlarını bir dengede tutmada büyük rol oynarlar (Hashimoto ve diğ., 2000). Ayrıca ormanlar insanoğluna geçim için gıda temini, barınak gibi sosyoekonomik faydalar da sağlar (FAO, 2014).

Ormanların toplumlar için önemi giderek artmasına rağmen dünyadaki orman varlığı her yıl 9,4 milyon hektar azalmaktadır (FAO, 2000). Bu nedenle dünyadaki odun hammadde arz açığının önemli boyutlara ulaşması beklenen bir durumdur. Dünya ormanları, odun ve odun hammaddesine olan ihtiyacın karşılanması için giderek artan bir baskının altındadır. Küresel nüfusun artması ile yerleşim yerlerinin orman alanlarına doğru yönelmesi ve odun hammaddesine olan talebin yükselmesi bu baskının başlıca sebepleri arasında gösterilebilir. Dünya’da ortalama 1,5 milyar m³ endüstriyel yuvarlak odun üretim ve tüketiminin olduğu görülmektedir. Tüm yuvarlak odunlar dikkate alındığında üretim ve tüketim farkı yaklaşık 4,6 milyar m³ tür (FAO, 2012). Küresel odun hammaddesi ihtiyacının 2030 yılında yaklaşık 1,7 milyar m³/yıl ve 2050 yılında ise yaklaşık 2 milyar m³/yıl düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir (FSC, 2012). Bununla birlikte, ormanların verim gücü, artsa da gelişen çevresel ilgi ve bilinç nedeni ile doğal ormanlardan odun arz açığının karşılanması olası görülmemektedir.

Odun ve odun hammaddesine olan talebin, hızlı gelişen türlerle tesis edilen ve doğal ormanların dinamosu olan endüstriyel plantasyonlardan karşılanacağı pek muhtemeldir. Endüstriyel plantasyon, “genelde kitlesel odun üretiminin, kalite üretiminden daha önde olduğu, alan hazırlığı ve kültür bakımlarının makine ile yapıldığı, hızlı gelişen türlerin ıslah edilmiş tohum veya vejetatif kısımlarından elde edilen fidanların kullanıldığı,

verimli yetiştirme ortamlarında daha geniş dikim aralıkları ile kurulan gerektiğinde sulama, gübreleme ve budama uygulanan yüksek artımlı ve kısa idare süreli ağaçlandırmalardır” (Boydak ve Çalışkan, 2014). Günümüzde, dünyadaki doğal ormanlar endüstriyel odunun % 35’ini sağlayabilmektedir. 2020 yılı itibariyle bu oranın % 44’leri bulacağı belirtilmektedir (Carle ve diğ., 2009). Tropik, subtropik ve ılıman kuşakta iyi yetiştirme ortamlarında tesis edilecek endüstriyel plantasyonların düzeyi, dünyadaki doğal ormanların % 10-12’sine ulaşması halinde, doğal ormanlar için bir güvence kaynağı oluşturacaktır. Sonuç olarak doğal ormanlar doğaya yakın işletmecilik anlayışı ve uzun idare süresi ile işletilebilecektir. Böylece doğal ormanlardan elde edilecek çeşitli ürünler endüstriyel veya diğer odun çeşidi gereksinimleri için kullanılacaktır (Boydak ve Çalışkan, 2014).

Endüstriyel plantasyonlar, doğal ormanların bir nevi sigortası olup, ekolojik dengenin korunmasına da katkı sağlarlar. Ayrıca lif-yonga-kâğıt endüstrisi gibi endüstrilere odun ve odun hammaddesi temin ederler. Ülkemiz ekonomisine en yararlı odun çeşitlerinden mümkün olan en yüksek hacim üretimini sağlamak için hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerle kurulan endüstriyel plantasyonlar bu amacı gerçekleştirmede önemli yere sahiptirler. Bu sebeplerle dünyada hızlı gelişen türlerle tesis edilen endüstriyel plantasyonlar kurulmuştur ve kurulmaya da devam etmektedir (Birler, 2009).

Kavak (*Populus* spp.) ağacı, günümüzde kültürümüzün yanı sıra, odun işleyen sanayimizin de vazgeçilmez ağaç türlerinden biri haline gelmiştir. Ülkemizde de, tüm dünyada olduğu gibi endüstriyel plantasyon çalışmalarında kullanılan en önemli türlerden biri olarak yerini almıştır (Akgül, 2015).

Yeryüzünün yaklaşık 4 milyar hektarını (% 31) ormanlar kaplamaktadır (FAO, 2010). Dünyada hızlı gelişen türlerle kurulan toplam endüstriyel plantasyon alanları ise 54,3 milyon hektardır. 17,7 milyon hektar endüstriyel plantasyon ile Asya birinci sırada, 12,8 milyon hektar ile Kuzey Amerika ve Latin Amerika ikinci sırada ve 2 milyon hektar ile ülkemizin de içinde bulunduğu Avrupa son sırada yer almaktadır (FSC, 2012).

Ülke ormanlarımız toplam 22,3 milyon hektar alanı kaplarken, 11,2 milyon üretim yapılabilir orman alanı ve 1,6 milyar m³ ağaç servetine sahiptir (OGM, 2016). Buna

karşılık ülkemizde 65 000 hektarı melez kavaklar ve 60 000 hektarı karakavak olmak üzere yaklaşık 125 000 ha kavak plantasyonları bulunmaktadır (Anon, 2012).

Ülke ormanlarımızın 2016 yılında yıllık cari artımı toplam 45,9 milyon m³ (2,1 m³/ha) olarak hesaplanmıştır (OGM, 2016). Buna karşılık iyi ve orta bonitet kavak plantasyonlarının genel ortalama hacim artımı 7-13 yıllık idare süreleriyle 30-50 m³/ha/yıl düzeyindedir. Bu plantasyonlardan 3,5 milyon m³/yıl üzerinde kavak odunu üretilmektedir. Üretimin yaklaşık 1,5 milyon m³/yıl kadarı yerli karakavak (*Populus nigra* L.) klonlarından, 2,0 milyon m³/yıl düzeyinden fazlası ise yabancı kavak klonlarından elde edilmektedir. Üretilen kavak odununun büyük çoğunluğu, çiftçilerimiz tarafından tesis edilen küçük ölçekli ağaçlandırmalardan üretilmektedir (Birler ve Diner, 1994).

Ülkemizde uzun bir süreden beri yapılmakta olan karakavak dışındaki kavak ağaçlandırmalarında 16 m² - 36 m² arasında değişen dikim aralığı uygulanmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi, ağaçlandırmanın ilk 2 - 3 yılında ara tarım yapma olanağının bulunmasıdır. Kavak ağaçlandırmalarında ilk yıllarda tek yıllık tarla bitkileri ile yapılan ziraat faaliyetine **ara tarım** denilmektedir (URL 1). Ara tarım uygulamalarında, mısır, şeker pancarı, fasulye (taze ve kuru), domates, biber (dolma, sivri, çarliston), patlıcan, kabak, kavun, karpuz, ayçiçeği, salatalık, lahana, marul, pırasa, taze soğan gibi çapa bitkileri ile fiğ, yonca ve çayır gibi otsu bitkiler sıkça kullanılmaktadır (Diner ve Koçer, 1999). İkinci önemli nedeni ise, bu ağaçlandırmaların yaygın olarak yapılmaya başlandığı yıllardaki kavak odun hammaddesi talebinin yapısıdır. 16 m²- 36 m² arasında değişen dikim aralığı tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında kalın çaplı birey elde edilmekle birlikte, kaliteli odun hammaddesi üretimi amaçlanmakta ve soymalık tomruk, bıçkılık tomruk ve yongalık odun üretilmektedir. Soymalık tomruk çoğunlukla kontrplak ve kibrit sanayii tarafından talep edilmektedir. 4,5 m² – 12 m² arasında değişen dikim aralığındaki kavak ağaçlandırmalarında ise yongalık odun (ince çaplı) ürün çeşidi elde edilmekte olup, soymalık ve bıçkılık tomruk bulunmamaktadır. Odun işleyen sanayilerin teknolojisindeki değişimler nedeniyle, kontrplak ürününe alternatif olan, ince çaplı materyal kullanımı yaygın endüstriler gelişmiştir (Koçer ve Bozkurt, 2014). Yongalık odun materyali kalitenin önemsenmediği lif yonga sanayi endüstrisi tarafından talep edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı;

- ✓ 5 farklı kavak klonu (I-214, I-45/51, SAMSUN, İZMİT ve 89.M.060) ve 7 değişik dikim aralığı (4,5 m², 6,0 m², 9,0 m², 12,0 m², 16 m², 25 m² ve 36 m²) ile tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarının ekonomik analizini İKO ve F/M oranı yaklaşımıyla analiz etmektir.

Çalışma Giriş, Genel Kısımlar, Malzeme ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç olmak üzere beş ana başlık altında ele alınmıştır.

Giriş kısmında, endüstriyel plantasyonlar, dünya odun ve arz talebi hakkında genel bilgiler ve çalışmanın hedefleri verilmiştir.

Genel kısmında, hızlı gelişen tür kavramı ve kavak ağaçlandırmalarının biyolojik temelleri, klon ve sıklık kavramları, Türkiye'deki; odun hammaddesi üretim ve arzı, odun hammaddesi tüketimi, odun arz talep dengesi, kavak odunun kullanım alanları, hakkında bilgiler sunulmuştur.

Malzeme ve yöntem kısmında, çalışmaya konu olan materyalin tanıtımı, kavak ağaçlandırmalarında yürütülen işlemlerin belirlenmesi, giderlerin ve yıllık maliyetlerin saptanması, gelirlerin ve odun hasıllarının hesaplanması, verilerin değerlendirilmesinde kullanılan iç karlılık oranı ve fayda maliyet oranı yöntemleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmanın "Bulgular" başlığı altında, kavak ağaçlandırmalarında; uygulanan işlemlere ilişkin maliyetlere, gider ve gelirlere, iç karlılık oranı ve fayda maliyet oranı ekonomik analiz sonucu elde edilen verilerden ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir.

Son olarak araştırmanın "Tartışma ve Sonuç" bölümünde, elde edilen bulgular ile karşılaştırmalı olarak diğer benzer çalışmalar irdelenmiş, bu bulgulardan faydalanma imkanları üzerinde durulmuş ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

2. GENEL KISIMLAR

2.1.HIZLI GELİŞEN TÜR KAVRAMI VE KAVAK AĞAÇLANDIRMALARI

Elverişli yetiştirme muhitlerinde, yoğun kültür teknikleriyle, kısa idare süresi (30 yıl) sonunda yıllık ortalama hacim artımı 10 m³/ha veya daha fazla olan türler hızlı gelişen tür olarak nitelendirilmektedir (Boydak ve Çalışkan, 2014).

Ülkemizin doğal türlerinden karakavak (*Populus nigra*), titre kavağı (*Populus tremula*) vb. söğüt türleri (*Salix sp.*), kızılalağaç (*Alnus glutinosa*), kızılçam (*Pinus brutia*) gibi türler hızlı gelişen türlere örnek verilebilir. Öte yandan, melez kavaklar (*Populus x euramericana*), *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus grandis*, *Populus deltoides*, *Populus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus taeda*, *Pseudotsuga menziesii* gibi türler ise Türkiye’de denenmiş ve plantasyonları kurulmuş yabancı hızlı gelişen türlerdendir (Boydak ve Çalışkan, 2014).3

Ülkemizde yetişen kavak türleri ve klonları “yerli kavaklar” ve “yabancı kavaklar” olmak üzere iki ayrı kategoride ele alınmaktadır. Yerli kavaklar, Asya servi kavağı adı ile de tanımlanan ehrami (piramidal) karakavaklar (*Populus nigra* L.) olarak bilinmektedir. Yabancı kavaklar ise ülkemize ilk defa 1946 yılında ithal edilmiştir ve 1960’lı yıllardan bugüne yaygın şekilde yetiştirilmeye devam edilmektedir. Yabancı kavaklar, Avrupa karakavakları ile Amerikan karakavaklarının döllenmesi sonucunda oluşan Euramerican melez kavak klonları ile Amerikan karakavaklarının (*Populus deltoides*) tür içi döllenmeleri sonucunda oluşan klonları kapsamaktadır (Birler, 2010).

2.2.KAVAK HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Kavak (*Populus L.*), bir cins iki evcikli rüzgar ile taşınan (anemogam) odunsu bitkilerdir. Çoğu taksonları boylu ağaç, nadir olarak boylu çalı halinde bulunan, neredeyse hepsi kışın yapraklarını döken bitkilerdir (Eminağaoğlu ve diğ., 2014). Kısa ve uzun sürgünleri belirgin olup, yaprakları ise çoğunlukla elips, üçgen ve dar şerit halinde olmak üzere çeşitli form ve boyuttadır (Yalıtık, 1993).

Kavak ülkemizde biri melez olmak üzere 5 tür olarak yayılış gösterir (Yaltırık, 1993);

1. *Populus nigra* L. (Karakavak)
2. *Populus alba* L. (Akkavak)
3. *Populus tremula* L. (Titrekkavak)
4. *Populus euphratica* Oliv. (Fırat Kavağı)
5. *Populus x canescens* (*P. alba* x *P. Tremula melezi*) (Boz kavak)

Kavaklar ülkemizin hemen her bölgesinde yayılış gösterir. Kavak fidanları tohumdan yetiştirilebildiği gibi, vejetatif olarak, çelik yoluyla da üretilebilmektedirler. Kavak odunu hafif ve yumuşak olduğu için işlenmesi kolaydır ve çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KHGOAE) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda en uygun olarak (büyüme performansı, hastalıklara ve zararlılara karşı dirençli ve ekstrem iklim koşullarına dayanıklı olması gibi) seçilen “TR-56/52” ve “TR-56/75” numaralı kültivarların yerli karakavak (*Populus nigra* L.) klonları sırasıyla “GAZİ” ve “ANADOLU” ismi ile tescil edilmiştir. Ayrıca üç yerli karakavak klonu daha “BEHİÇBEY (TR-62/154)”, “GEYVE (TR-67/1)” ve “KOCABEY (TR-77/10)” isimleri ile tescil edilmiştir (Tunçtaner, 2008; Birler, 2009).

Türkiye’de yetiştirilmesi en uygun *Euramerican* melez kavak klonu olarak İtalya’da geliştirilmiş olan *Populus euramericana* cv. “I-214” klonunu seçilmiştir. KHGOAE tarafından kurulan populetumların değerlendirilmesinden çıkan sonuçlar, “SAMSUN” (I-77/51) ve “İZMİT (S-307/26)” isimli Amerikan karakavağı (*Populus deltoides*) klonları ile “I-45/51” numaralı *Euramerican* melez kavak klonunun da, *Populus euramericana* cv.“I-214” melez kavak klonu ile birlikte, ülkemizde başarıyla yetiştirilebileceğini göstermiştir (Birler, 2009).

2.3.KAVAKLARIN YETİŞME ORTAMI İSTEKLERİ

Hızlı gelişen bir tür olan kavakların kültür ağacı niteliği taşımasından dolayı yetiştirme ortamı istekleri fazladır. Kavaklar uzun vejetasyon dönemine sahip korumalı ve sıcak yerlerde daha iyi gelişirler. İklim etmenlerinde sıcaklık kavak klonunu etkilemektedir.

Ülkemizin ılıman iklim bölgesi, tüm kıyı ve kıyı ardı bölgelerimizi, Orta Anadolu'nun batısını ve Güneydoğu Anadolu bölgemizin güneyini kapsamakta olup bu yetişme ortamlarında melez kavakların yetiştirilmesi daha uygundur (Anon, 1994).

Kavak yetiştirilmesi açısından en uygun topraklar, içerisindeki kil miktarı % 35'in altında olan kumlu balçık, balçık veya kumlu killi balçık türündeki topraklardır. Ülkemiz şartlarında melez kavaklar ve karakavaklar için en uygun toprak reaksiyonu pH 6.5 - 8.0 arasında olmalıdır. Titrekkavaklar ise daha asidik topraklarda (pH = 4.5) yetişebilmektedir (Anon, 1994).

Kavak yetişme ortamı bakımından tarım alanlarının pek çoğunda tercih edilebilecek bir ağaçtır. Özellikle düz, taban arazilerde tarımsal üretime alternatif oluşturur. Bu durum, kavağın ekonomisi konusunda bilgi gereksinimini arttırmaktadır. Özellikle tarımsal ürünlerle kavak arasında tercih yapmak isteyen üreticiler, kavak üretim seçeneklerinin ekonomik sonuçlarını görmek istemektedir.

2.4.KAVAK YETİŞTİRMEDE KLON VE SIKLIK

Kavak hızlı gelişen bir ağaç cinsidir. Ancak her kavak türünün aynı hızda büyümediği bilinmektedir. Bununla birlikte aynı tür içerisinde de büyüme hızı farklı bireyler görülebilmektedir. Büyüme özellikleri açısından üstün olduğu düşünülen ve kanıtlanan bireylerden zamanla topluluklar oluşmakta ve bu topluluklar klon olarak adlandırılmaktadır.

Teknik bir ifadeyle klon; aynı fertten alınan çelik, aşı kalemi gibi, vejetatif yolla üretilen ve dolayısı ile aynı genetiği temsil eden fertlerin topluluğu (Şimşek, 1993) olarak tanımlanmaktadır.

Bir kavak klonu, Uluslararası Kavak Komisyonu (IPC) tarafından bir numara veya isimle tescil edilmekte ve isteyen ülkelerde kültüre alınmaktadır. Klonlar, farklı iki türün melezi olabildiği gibi, belli bir türe mensup üstün fertler de olabilir (URL 2). Odun hammaddesi üretiminde üstünlüğü kanıtlanmış bireylere dayalı klonlara ait fidanlar tercih edilmektedir.

Kavakçılıkta klonal üretim, tek bir ağaçtan alınmış çeliklerle yapıldığından, bütün fertler genetik olarak birbirinin aynıdır. Bu çalışmanın kapsamına giren klonlar şunlardır;

I-214: Avrupa-Amerika Karakavakları Melezi (*Populus nigra* x *Populus deltoides*)

SAMSUN (I-77/51): Amerikan Karakavağı (*Populus deltoides*)

I-45/51: Avrupa- Amerika Karakavakları Melezi (*Populus nigra* x *Populus deltoides*)

İZMİT (S-307/26): Amerikan Karakavağı (*Populus deltoides*)

89.M.060: Amerikan Karakavağı (*Populus deltoides*)

Bu klonlardan I-214; 1929, I-45/51; 1948, SAMSUN; 1996, İZMİT klonu ise 2004 yılında IPC tarafından tescil edilmiştir (URL 3). Bu klonlardan sadece 89.M.060 ile ilgili ARGE çalışmaları Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nde devam etmekte olup, uluslararası tescili henüz yapılmamıştır.

Sıklık (Dikim Aralığı): Bir ağacın yaşama alanının yüzölçümüne sıklık denir. Sıklığın seçimi, kavak yetiştirme amacına ve yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Sıklık birim alandaki birey sayısını, elde edilen hasıla miktarını, üretim masraflarını, ara tarım olanaklarını değiştirebilen bir değişkendir. Bu nedenle bir kavak plantasyonu kurulmadan önce üretim amacına uyan sıklığın veya dikim aralığının kararlaştırılması gerekmektedir.

Kavaklıkların dikim aralıkları için kabul edilmiş ölçüler bulunmaktadır. Ülkemizin de üye olduğu IPC ölçülerine göre kavaklıkların dikim aralıkları belirlenmiştir (FAO, 1980).

Buna göre:

Çok sık: < 10 m² Normale yakın: 25-35 m² Seyrek: 45-60 m²

Sık: 10-25 m² Normal: 35-45 m² Çok Seyrek: 60 m² 'den büyük

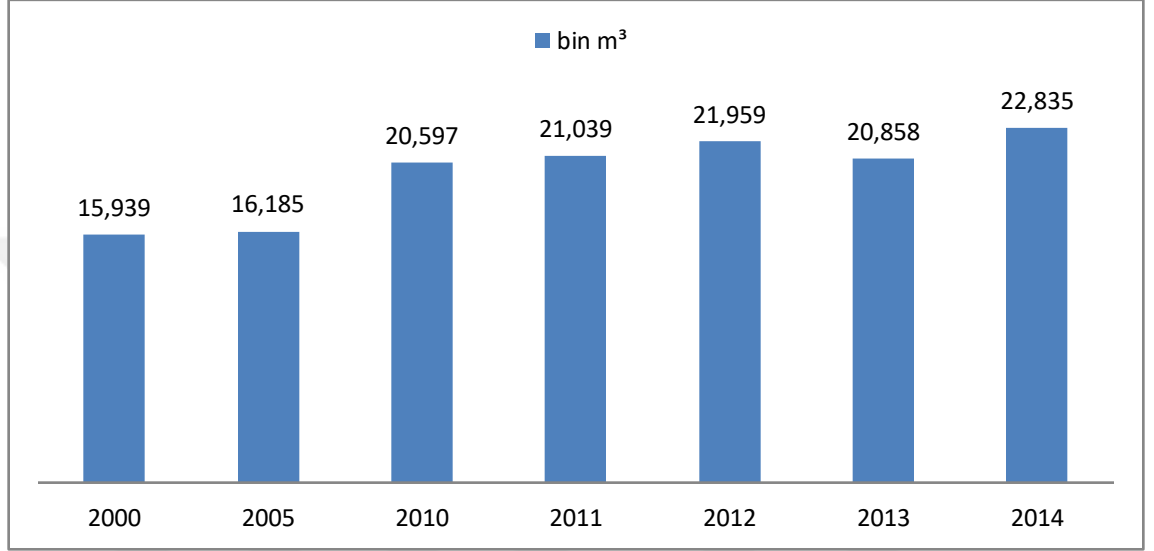
Bu çalışmada aşağıda verilen dikim aralıkları incelenmiştir;

a) 3 m x 1.5 m = 4.5 m² **b)** 3 m x 2 m = 6 m² **c)** 3m x 3 m = 9 m² **d)** 3 m x 4 m = 12 m²

e) 4 m x 4 m = 16 m² **f)** 5 m x 5 m = 25 m² **g)** 6 m x 6 m = 36 m²

2.5.TÜRKİYE’DE ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ VE ARZI

Türkiye’nin 2016 yılı itibariyle 22,3 milyon hektar orman alanı bulunmakta olup, odun serveti 1,6 milyar m³ civarındadır. Yuvarlak odun üretiminde 2000-2014 yılları arasında %43,2’lik artış gerçekleştiren Türkiye; 2014 yılında Şekil 2.1’den görüldüğü gibi, 22,8 milyon m³’lük yuvarlak odun üretmiştir (OGM, 2016).

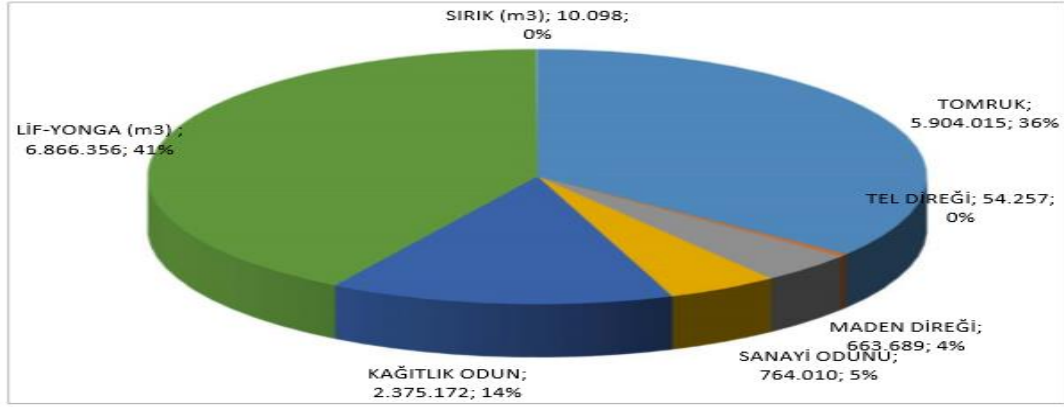


Şekil 2.1: Türkiye’nin Yuvarlak Odun Üretimi 2000-2014 (Eurostat, 2015) (URL 4).

2002-2015 yılları arasında endüstriyel odun üretim miktarı 7 milyon m³’ten 16,6 milyon m³’e yükselmiştir. Odun hammaddesinin % 77’si devlet ormanlarından karşılanmaktadır. Devlet bu alanda, 2015 yılında 2,6 milyar TL gelir elde etmiştir. Özel sektörün endüstriyel odun üretimi ise 3-3,5 milyon m³ arasında seyretmekte olup, % 15’lik payı karşılamaktadır. Özel sektörün en önemli kaynağı kavak ve okaliptüs gibi hızlı gelişen ağaçlardır. İthalatın payı ise % 8 civarındadır ve % 51’i Ukrayna’dan yapılmaktadır. Rusya’nın yeni orman kanunu ile getirdiği yüksek vergiler, Rusya’dan ithalatımızı önemli oranda düşürmüştür (OGM, 2016).

2015 yılında endüstriyel odun üretiminin cinslerine göre dağılımına bakıldığında ilk sırayı % 41’lik payla lif-yonganın aldığı Şekil 2.2’den görülmektedir. Üretim miktarı 6,866 milyon m³’tür. Lif-yonga üretiminin % 51’i yonga, % 49’u ise lif üretimi olarak ön plana çıkmaktadır. Lif levha üretiminde Avrupa’da birinci sıraya yükselen Türkiye, dünyada 2’inci sırada yer almaktadır. Yonga levhada ise Almanya ve Polonya’nın

ardından Avrupa’da 3’üncü sırada yer alırken, dünyada 5’inci sırada yer almaktadır. Öte yandan, Türkiye’nin bu alanlardaki üretim kapasitesi ise 11,5 milyon m³ yükselmiştir (URL 5).



Şekil 2.2: Endüstriyel Odun Üretiminin Ürün Cinslerine Göre Dağılımı (OGM, 2016).

Türkiye’nin lif-yonga üretimi 2015 yılında önceki yıla göre % 0,7 artmış olup, 2000-2015 yılları arasında gerçekleştirdiği artış % 20,9’a ulaşmaktadır. 2015 yılı itibarı ile bu sektörün ihtiyacı olan odun hammaddesinin % 68’i devlet ormanlarından karşılanmıştır (OGM, 2016).

OGM verilerine göre toplam oran içerisinde % 36 payla ikinci sırada yer alan tomruk üretimi 5,904 milyon m³ olarak gerçekleşmiştir. 2000-2014 yılları arasında Türkiye’nin tomruk üretiminde toplamda % 43,2’lik bir artış gerçekleşmiştir (OGM, 2016). Türkiye bu alanda, AB ülkeleri içinde 6’ncı; dünyada ise 13’üncü sırada yer almaktadır. Bu kategoride dünyada ilk üç sırada; ABD (398,6 milyon m³), Hindistan (357,2 milyon m³) ve Çin (347,5 milyon m³) yer almaktadır. Avrupa’da ise ilk üç sırada İsveç (70,1 milyon m³), Finlandiya (57 milyon m³) ve Almanya (54,3 milyon m³) yer almaktadır. Endüstriyel odun üretiminde 3’üncü sırada ise % 14 ile kâğıtlık odun (2,375 milyon m³) gelmektedir. Onu % 5 ile sanayi odunu ve % 4 ile maden direği izlemektedir (OGM, 2016).

2.6.TÜRKİYE’DE ODUN HAMMADDESİ TÜKETİMİ

Türkiye’de 2015 yılında 29-30 milyon m³ odun tüketimi gerçekleşmiş olup, bunun 21-22 milyon m³’ü endüstriyel odundur. 16,6 milyon m³’lük kısmını devlet üretimi karşılarken, kalanı özel sektör ve ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Tomruk ithalatı ise 1,5-1,7 milyon

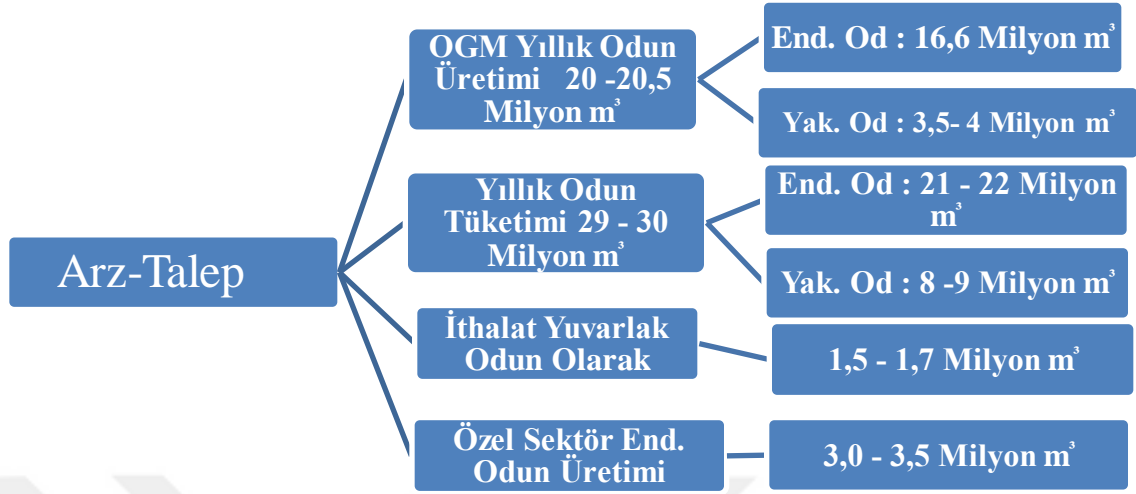
m³ seviyesinde seyretmektedir. Sektörün yıllık 500-600.000 m³ civarı I. ve II. Sınıf kalite tomruk ihtiyacı bulunmakta olup, iç piyasa bunun sadece % 35'lik kısmını temin edebilmektedir (OGM, 2016).

Endüstriyel odun tüketiminin en çok gerçekleştiği sektörler birincil imalat sanayiindeki kereste endüstrisi, kağıt hamuru ve kâğıt endüstrisi ve levha endüstrisidir (kaplama, kontrplak, kontratabla, yonga levha, lif levha vb). Endüstriyel odun tüketiminin 6,6 milyon m³'ü ise lif-yonga levha sektöründe kullanılmaktadır. Ancak levha sektörü buna karşın 3,4 milyon m³ açık vermekte ve bu kısmı ithal etmek zorunda olmaktadır. İkincil imalat sanayide ise yapı sektörü, doğrama, mobilya, prefabrik ev üretimi vb. en çok odun hammaddesi tüketen sektörlerdir (OGM, 2016).

2.7.TÜRKİYE'DE ODUN ARZ TALEP DENGESİ

Türkiye'de odun hammaddesi ana arz kaynakları; devlet ormanları, özel ormanlar, özel kesime ait arazilerde grup, küme ve sıra halinde yetişmiş ağaç ve ağaççıklardan yapılan tapulu kesimler, özel sektöre ait hızlı gelişen tür ağaçlandırmaları, diğer ağaç türleri ağaçlandırmaları ve ithalattan oluşmaktadır (DPT, 2005).

Orman ürünleri piyasa talebinin belirlenmesi amacıyla, Orman Genel Müdürlüğü'nce ülke genelinde yapılan çalışmada, Türkiye'de orman ürünü işleyen tesislerin hammadde işleme kapasitesinin 29 Milyon m³'lere ulaştığı belirlenmiştir (OGM, 2016). 2002 öncesi 7 milyon m³ olan endüstriyel odun üretimi 2015'te 16,6 milyon m³ olmuştur. 29 Milyon m³ ulaşan yıllık odun talebinin % 66'sını endüstriyel odun oluşturmaktadır. Endüstriyel odun talebinin yaklaşık 16,6 milyon m³'ü devlet ormanlarından, 3,4 milyon m³'ü özel sektör kavak vb. üretiminden karşılanmakta, talebin geriye kalan kısmı ithal edilmektedir. İthalat değişmekle birlikte yıllık 1,5 milyon m³ civarında gerçekleşmektedir (OGM, 2016). Ülkemizdeki orman ürünleri arz talep dengesi aşağıda gösterilmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Ülkemizdeki Orman Ürünleri Arz-Talep Dengesi (OGM, 2016).

Şekil 2.3'den görüldüğü gibi ülkemizde bir arz açığı olduğu görülmektedir. Özellikle levha ürünleri alanında gelişen kapasitenin yarattığı talep artışının giderilmesinde kavağın önemli bir rolü vardır. Bu nedenle kavak üretimi önemini korumaktadır.

2.8.KAVAK ODUNUNUN KULLANIM ALANLARI

Türkiye'de kullanılan kavak odununun neredeyse tamamı yurtiçi plantasyonlarda üretilmektedir.

Populus x euramericana cv. (I-214) klonu Türkiye'de 1962 yılında tanıtıldı ve o zamandan itibaren artan bir oranda yetiştirilmektedir. Sonraki yıllarda, "SAMSUN (I-77/51)" ve İZMİT (S-307/26)" klonları ve Amerikan karakavağı kültürvarları (*Populus deltoides* Marsh.), ve I-45/51 melez kavak klonu Türkiye'de yetiştirmeye uygun kavaklar olarak seçilmişlerdir. 1990'larda *Populus x euramericana* (I-214) ve SAMSUN (I-77/51) klonları Türkiye'deki kavak plantasyonlarının kurulmasında artan bir oranda kullanılmaya başlanmıştır (Velioğlu ve Akgül, 2016).

Kavak odununun kullanım alanları aşağıda belirtilmiştir:

- Kaplama endüstrisi (soyma kaplama, kutular, kontrplak ve kibrit),

- Ambalaj endüstrisi (paletler, kasalar, kutular vb.),
- Mobilya endüstrisi
- Lif -yonga odun endüstrisi (kâğıt hamuru, yonga levha) ve
- Yapı sektörü (çatı, kapı, kalıplık vb.)

Kavak odunu aynı zamanda kompozit levha, lamine kaplama levha (LVL), paralel yonga levha (PSL) ve lamine yonga levha (LSL) üretiminde etkili bir biçimde kullanılmaktadır. Egzotik kavakların, temiz renkli olması, beyaz ya da fildişi, çalışma kolaylığı (soyma, kurutma, tutkallama ve yüzey temizleme), düşük yoğunluğa sahip olma vb. gibi bazı odun karakteristikleri kavağı örtü kaplama, kutu ve kasa paketleme, kontrplak, kibrit vb. üretiminde yaygın bir şekilde kullanılmasından dolayı soyma kaplama için önemli bir materyaldir.

Kavak odunu, üretim endüstrisinde hammadde kullanımı bakımından önemli bir yere sahiptir. Özellikle;

- Özel kâğıt üretimi; mendil, peçete, kâğıt havlu, ince ambalaj kâğıtları ve mukavvalar.
- Genel amaçlı kâğıt hamuru üretimi; iyi ağartılmış yarı kimyasal sülfite hamuru.
- Yapı levhaları üretimi; yalıtım levhaları, tavan kaplamaları ve lif levhalar vb. alanlarda kullanılmaktadır (Velioğlu ve Akgül, 2016).

Ayrıca, Kavak odunu; kereste, soyma kaplama, kompozit levha üretiminde, orta yoğunluklu lif levha (MDF) (Odabaş ve Usta, 2010), yonga levha (Roffael ve Dix, 1994; Nemli ve diğ., 2005), lamine ağaç malzeme (Keskin ve Togay, 2003), tabakalanmış ağaç malzeme (TAM) üretiminde (Castro ve Paganini, 2003) ve yönlendirilmiş şerit yonga levha (OSB) (Semple ve diğ., 2007) üretiminde kullanılabilir. Kâğıt hamuru üretimi için uygun bir hammadde olmasından dolayı bu alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Velioğlu ve Akgül, 2016).

Kurt ve diğ. tarafından I-214 ve SAMSUN kavak klonlarından soyma kaplamalarından, melamin üre formaldehit tutkalı kullanılarak farklı pres sürelerinde tabakalanmış kaplama

keresteler başarıyla üretilmiştir. En uygun pres süresi ve tabakalanmış kerestelerin özellikleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir (Kurt ve diğ., 2011).

Kurt ve diğ. tarafından (2012) yılında yapılan çalışmada; hızlı yetişen kavak klonlarından I-214 ve SAMSUN elde edilen soyma kaplama levha şeritleri ve melamin üre formaldehit tutkalı kullanılarak paralel şerit kereste üretilmiştir. Deney sonuçları I-214 ve SAMSUN melez kavak klonlarının paralel şerit kereste üretiminde kullanılabileceğini göstermiştir. Paralel şerit kerestenin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin klon türlerine göre değişmekte olduğunu, SAMSUN kavak klonunun I-214 klonuna kıyasla daha iyi özelliklere sahip olduğunu ve paralel şerit kereste üretimi için daha uygun olduğu tespit edilmiştir (Kurt ve diğ., 2012a).

Kurt tarafından (2010) yılında ve Kurt ve diğ. (2012) yılında yapılan çalışmada I-214, SAMSUN ve İZMİT üç farklı kavak klonu ile soyma kaplama levhalarından fenol formaldehit ve melamin üre formaldehit tutkallarıyla tabakalanmış keresteler üretilmiştir. Türkiye’de yetiştirilen iki *Populus deltoides* klonu ilk defa tabakalanmış keresteler üretimi için kullanılmıştır. Klon tipinin tabakalanmış kerestelerin fiziksel, mekanik ve yanma özellikleri üzerine etkileri araştırılmış ve konuk (referans) masif ağac malzeme özellikleriyle karşılaştırılmış ve I-214 klonuna ek olarak, iki yeni melez *Populus deltoides* klonunun (SAMSUN ve İZMİT) tabakalanmış kereste üretimine uygunluğu belirlenmiştir. Tabakalanmış kerestelerin özelliklerinin klon türünden etkilendiği bulunmuştur. *Populus deltoides* klonları I-214 klonuna göre daha iyi fiziksel, mekanik ve yanma özellikleri göstermiştir. Bunun *Populus deltoides* klonlarının daha yüksek yoğunluk ve lif uzunluğu değerlerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir. İZMİT klonu en yüksek, I-214 klonu ise en düşük özellik göstermiştir (Kurt, 2010; Kurt ve diğ., 2012b).

Kurt ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmada; SAMSUN kavak klonundan soyma yöntemi ile elde edilen kaplama levha şeritleri ve üre formaldehit tutkalı kullanılarak farklı pres basınçlarında paralel şerit kereste başarıyla üretilmiştir. En uygun pres basıncı belirlenmiş, özgül ağırlık artışı ve mekanik özellikler arasında pres basıncına bağlı olarak pozitif bir korelasyon olduğu ve pres basıncının paralel şerit kerestenin yanma özelliklerini değiştirmediği tespit edilmiştir.

2.9.TÜRKİYE VE DÜNYA'DA KAVAKÇILIK EKONOMİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Türkiye’de modern kavak yetiştiriciliğinde değişik aşamalarda araştırma ve uygulama çalışmaları 1962 yılından bugüne KHGOAE tarafından yürütülmektedir (Birler, 2010). Bu kapsamda Birler (1986), I-214 klonu için 4 bonitet sınıfı ve 16 m² – 42 m² arasında değişen 7 değişik dikim aralığına göre artım ve büyüme ilişkilerini belirlemiştir. Ayrıca kavak ağaçlandırmaları için fayda maliyet analizi yapılmış ve mali idare süreleri saptanmıştır (Birler ve diğ., 1989).

1974 yılında Türkiye’nin 3 farklı yerinde 19 farklı dikim aralığında (6 m²/ağaç – 36 m²/ağaç) kurulan I-214 melez kavak ağaçlandırma denemelerinin 10 yıllık verilerine göre, dikim aralıklarının ağaç sayısı, çap, boy, hacim ve büyüme üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Usta 1985).

Samsun (Terme)’da 1978 yılında 6m x 6m dikim aralığında 10 adet klon ile bir deneme kurulmuştur. 13 yıllık büyüme dönemi sonunda, *P. deltoides*, I-77/51 klonu hektardaki hacim miktarı (260,4 m³/ha) ve yıllık ortalama hacim artımı (20,03 m³/ha/yıl) bakımından diğer klonlara üstünlük sağlamıştır (Tunçtaner ve diğ., 1994). Ayrıca 4 adet klonun (I-77/51, I-45/51, S.177.3 ve I-214) bazı teknolojik özellikleri belirlenmiştir. I-77/51 klonu özgül ağırlık değeri, hacim ağırlık değeri, basınç, statik eğilme, yarıлма dirençleri ve sertlik yönünden diğer klonlara göre daha yüksek değerler göstermiştir. Başarılı büyüme performansı ve uygun bazı teknolojik özellikleri nedeniyle, I-77/51 klonunun ulusal tescilinin “SAMSUN” adı altında yapılması önerilmiştir.

1979 yılında I-214 melez kavak klonu ve 26 adet *P. deltoides* orijini 5m x 5m dikim aralığı ile kurulmuş olan bir denemede 12.yıl sonunda yapılan değerlendirme sonucunda, 047 numaralı Tennessee orijini 543,2 m³/ha ağaç hacmi ve 45,2 m³/ha/yıl genel ortalama artımla en başarılı orijin olmuştur. I-214 klonu ise 346,6 m³/ha ağaç hacmi ve 28,8 m³/ha/yıl artıma ulaşmıştır. Orijinlerin eyaletlere göre gruplandırılması sonucunda, elde edilen ortalama değerler yönünden Tennessee, Oklahoma ve Missouri orijinlerinin, I-214 klonuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Tunçtaner, 1991).

Tunçtaner ve Tulukçu (1992), 1,8 m x 0,5 m dikim aralığında kurulan 30 adet kavak klonunu yaşama yüzdesi ile çap ve boy büyümesi yönünden karşılaştırmışlardır. Ayrıca 16 adet kavak klonu için, hektardaki hacim miktarları yanında, özgül ağırlık ve hacim ağırlık değerleri ile hektardaki kuru madde üretimlerini belirlemişlerdir. Klonlar 5.yıl sonunda hacim üretimi yönünden önemli bir farklılık göstermemişlerdir. “Lux” klonu 108 ton/ha kuru madde üretimi ile en üst sırada yer alırken “45/51” klonu kuru madde üretimi yönünden “I-214” klonuna göre daha başarılı bulunmuştur.

Üç ayrı dikim (0,50 m x 1,93 m, 1,50 m x 1,93 m ve 2,50 m x 1,93 m) aralığında tesis edilen I-214 melez kavak ağaçlandırmaları için, artım ve büyüme ilişkileri ile hacim, kuru madde ve enerji verimleri saptanmıştır (Birler ve diğ., 1996). Dikim aralığı arttıkça, idare süreleri uzamakta buna bağlı olarak kitle miktarı (ürün) azalmaktadır. Hacim verimi bakımından idare süreleri, 0,50 m x 1,93 m dikim sıklığında 5, 1,50 m x 1,93 m’de 7 ve 2,50 m x 1,93 m’de 8 yıl olarak gerçekleşmektedir. Kuru madde ve enerji verimi idare süreleri ise aynı sıklıklar için sıra ile 6, 7 ve 9 yıl olmaktadır.

Orta Anadolu Bölgesi’nde 4 adet karakavak klonu (77/10, 67/1, 62/154 ve Gazi) büyüme yönünden başarılı bulunmuştur. “77/10” klonu, büyüme ve don zararlarına mukavemet yönünden “Gazi” kontrol klonuna ve diğer klonlara üstünlük sağlamıştır. Klonların fiziksel ve mekanik özellikleri (özgül ağırlık, eğilme direnci, şok direnci, yarıma direnci, sertlik) birbirlerine yakın değerler göstermekle birlikte, en yüksek değerlere “62/154” klonu sahip olmuştur (Tunçtaner ve diğ., 1998).

Marmara Bölgesinde 3 ayrı yerde 8 adet *P.x euramericana* ve *P.deltoides* klonu ile kurulmuş olan deneme alanlarının 10 yıllık sonuçlarına göre “S.307-26” nolu *P. deltoides* klonu çap, boy ve yaşama yüzdesi bakımından en başarılı klon olarak belirlenmiştir (Tunçtaner ve diğ., 1998).

Koçer ve diğ. (2007a) tarafından yürütülen bir çalışmada, SAMSUN klonu için kabuklu göğüs çapı ve ağaç tam boyuna göre, çift girişli gövde, ağaç ve ürün çeşitleri hacim tabloları düzenlenmiştir. Ayrıca hacim ağırlık değeri $0,370 \text{ g/cm}^3$ ($370,434 \text{ kg/m}^3$) ve tam kuru yoğunluk değeri $0,421 \text{ g/cm}^3$ ($420,942 \text{ kg/m}^3$) olarak belirlenmiştir.

I-45/51 melez kavak klonu için kabuklu göğüs çapı ve ağaç tam boyuna göre, çift girişli gövde, ağaç ve ürün çeşitleri hacim tabloları düzenlenmiştir. I-45/51 melez kavak

klonunun hacim ağırlık değeri $0,339 \text{ g/cm}^3$ ($339,399 \text{ kg/m}^3$) ve tam kuru yoğunluk değeri $0,389 \text{ g/cm}^3$ ($388,838 \text{ kg/m}^3$) olarak belirlenmiştir (Koçer ve diğ., 2007b).

Göller Bölgesi'ni temsilen Isparta'da tesis edilmiş olan deneme alanında, bazı kavak klonlarının adaptasyon yetenekleri araştırılmıştır. Deneme alanı, ORMA (Orman Mahsulleri Entegre Sanayi ve Ticaret A.Ş) kavak plantasyon alanında 14 adet *Populus x euramericana* ve 10 adet *Populus deltoides* klonu ile rastlantı blokları deneme desenine göre 6 x 6 m dikim aralığı ile tesis edilmiştir. 8 yıllık rotasyon dönemi sonucunda klonların boy, çap, yaşama yüzdesi, indeks değerleri ve hacim üretimleri değerlendirilmiştir. En yüksek indeks değerlere sahip ilk 9 klonun, hacimleri gövde analizleri yardımıyla bulunmuş ve klonların hektardaki ortalama hacim üretimleri ve artımları hesaplanmıştır. En yüksek ortalama hacim artımını *Populus x euramericana* "39/61" klonu göstermiş ($18,9 \text{ m}^3 /\text{ha/yıl}$) ve bu klonu $17,4 \text{ m}^3 /\text{ha/yıl}$ ile *Populus x euramericana* "I-214" klonu takip etmiştir (Tunçtaner ve Özel, 2008).

Guo ve Zhang (2010), 14 melez kavak klonu ile üç tekrarlı (tekerrürlü) olarak tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında klonların biyokütle performansını değerlendirmişlerdir. En iyi performansı "311-93" ve "309-74" klonlarının gösterdiği bulunmuştur.

Üç değişik dikim aralığında (5 m x 3 m, 5 m x 4 m ve 5 m x 3 m) kurulan kavak ağaçlandırmalarının ilk 5 yılında zencefil ve zerdaçal ile yapılan ara tarım uygulamalarının etkinliği araştırılmıştır. Zencefil için en yüksek verim "5 m x 4 m" dikim aralığında elde edilirken, zerdaçalda ise "5 m x 3 m" dikim aralığında elde edilmiştir (Jaswal ve diğ., 1993).

Pekin'de 14 kavak klonu ile 1 m x 1 m dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında "DN-17", "DN-2", "DN-182", "DN-14274", "328-162", ve "NM6" "DN-17", "DN-14274", "DN-182" ve "KD-222" klonlarının ekstrem koşullara dayanıklı olduğu, "DN-2", "DN-182", ve "195-522" klonlarının ise biyokütle verim gücünün yüksek olduğu belirlenmiştir (Gong ve diğ., 2011).

Fernández ve diğ. (2016) "AF2" ve "I-214" klonları ile 1 m x 0,30 m dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında 3'er yıllık rotasyonlarla biyokütle verimini araştırmışlardır. İki klondan yaklaşık olarak 9 ton/ha/yıl biyokütle üretilebildiği belirlenmiştir.

ABD’de Minnesota’da “NM6”, “D105” ve “DN34” kurulan kavak ağaçlandırmalarında biyokitle verim gücünün en yüksek olduğu klon “NM6” belirlenmiş, 13 yıl sonunda toplam 11,46 ton/ha biyokitle üretilmiştir (Zamora ve diğ., 2013).

Wang ve Macfarlane (2012) 12 farklı söğüt klonu “S287”, “S25”, “S365”, “S301”, “SX64”, “SX67”, “PUR 12”, “94001”, “94003”, “94005”, “94012”, “SX61” ile 2 kavak klonu “NM5” ve “NM6” ile 0,3 m x 0,3 m ve 0,6 m x 0,9 m dikim aralıklarında biyokitle verimini araştırmışlardır. “SX61”, “SX67”, “PUR 12”, “94001”, “94003” söğüt klonları içinde en yüksek biyokitle verimine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada kavak klonlarının “NM5” ve “NM6” biyokitle verimliliğini söğüt klonlarından %30 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Belçika’da 1,5 m x 0,9 m dikim aralığında 17 kavak klonun 3 yinelemeli olarak kurulan kavak ağaçlandırmasında 4’er yıllık rotasyonlarla 16 yılda biyokitle verimi araştırılmıştır. 4’er yıllık periyotlarda biyokitle veriminin 3,4-4,3 ton/ha arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Dillen ve diğ., 2013).

Sabatti ve diğ. (2014) İtalya’da 6 kavak klonu “AF2”, “AF6”, “AF8”, “Monviso”, “83.148.041”, ve “I-214” ve 3 m x 0,55 m dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmasında biyokitle verimini araştırmışlardır. “83.148.041”, “Monviso”, “AF8” klonlarının diğer klonlara göre verim gücünün yüksek, sırasıyla biyokitle üretiminin 21.7 ton/ha, 19,5 ton/ha ve 19,3 ton/ha olduğu belirlenmiştir.

Türkiye’de 3 m² ve 4,5 m² kurulan karakavak ağaçlandırmaları ve 30 m² dikim aralığında kurulan melez kavak ağaçlandırmaları için ekonomik analizler yapılmıştır (Koçer, 1995). 3 m² ve 4,5 m² dikim aralığında kurulan karakavak ağaçlandırmasında III. Bonitet sınıfında sırasıyla; % 2,33, % 1,08 İKO değerine ulaşılır iken, 30 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında III. Bonitet sınıfında % 8,39 İKO değerine ulaşılmıştır. Karakavak ve kavak ağaçlandırmalarında, sağlanan para hasılları birbirine yakın olmakla birlikte, maliyetler karakavak ağaçlandırmalarında oldukça yüksektir. Bunun nedeni, dikim sıklığı arttıkça (fazla fidan kullanılması) nedeniyle, arazi hazırlığı işlemleri dışında, bazı tesis ve bakım işlemlerinin birim zamanlarının dolayısıyla birim maliyetlerinin ve materyal maliyetlerinin çok yüksek olmasıdır (Koçer, 1995).

Bir başka çalışmada Marmara, Batı Karadeniz ve Ege Bölgelerinde 4 değişik dikim aralığında (4 m x 4 m, 5 m x 5 m, 5 m x 6 m ve 6 m x 6 m) kurulan melez kavak ağaçlandırmalarının ilk üç yılında şeker pancarı, kuru fasulye, taze fasulye ve sanayi domatesi ile yapılan ara tarım uygulamalarının etkinliği araştırılmıştır. 6 m x 6 m dikim aralığında tesis edilen ağaçlandırmanın ilk üç yılında mısır, kuru fasulye, taze fasulye kombinasyonlarında 11.yılda İKO sırasıyla 17.70, 15.54, 22.18 elde edilmiştir. Kavak+sanayi domatesi, (1.yıl kavak+şeker pancarı, 2.yıl kavak+sanayi domatesi, 3.yıl kavak+mısır), (1.yıl kavak+sanayi domatesi, 2.yıl kavak+şeker pancarı, 3.yıl kavak+mısır) kombinasyonlarında ise İKO sırasıyla 30.50, 28.33, 35.63 çıkmıştır (Diner ve Koçer, 1999).

Görüldüğü gibi, kavak üzerine yapılan çalışmalarının çoğunda üretilen biyokütlenin fiziki miktarı ile ilgilenilmiş, daha fazla odun hammaddesi üretiminin daha ekonomik olacağı varsayılmıştır. İç karlılık oranı, fayda maliyet analizi gibi yaklaşımların kullanıldığı araştırmalar ise Birler, 1986; Birler ve ark. 1989 Koçer, 1995; şeklinde gösterilebilir ve çoklukla bazı klonlar ve sıklıklar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ancak belirtilen çalışmaların ele aldığı klonlar ve sıklıklar bu çalışmanın hedeflediği klon ve sıklıklarla birebir örtüşmemektedir. Bu çalışma ile analizlere I-214 dışında 4 klon ve 4 ayrı sıklık daha eklenmektedir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1.MALZEME

Tez kapsamında Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'ne ait İZT-357 nolu projesi kapsamında İzmit Orman Fidanlığında gövde çeliği ile 2002 yılında 1 hektarlık alanda kurulmuş olan III. Bonitet sınıfında yer alan denemeden yararlanılmıştır. Çalışmada 5 farklı kavak klonu (I-214, I-45/51, SAMSUN, İZMİT ve 89.M.060) ve 7 değişik dikim aralığında (4,5 m², 6,0 m², 9,0 m², 12,0 m²,16 m², 25 m², 36 m²) iç karlık oranı ve fayda maliyet oranı ölçütleri kullanılarak ekonomik analiz yapılmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılan hasılat verileri Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün İZT-357 nolu projesinin Ara Raporundan alınmıştır (Koçer ve Bozkurt, 2014).

Araştırmada gerekli satışlarla ilgili verilerin elde edilmesinde Edirne Orman İşletme Müdürlüğü açık artırmalı dikili satış fiyatlarından yararlanılmıştır. Bıçkılık ve yongalık odun ürün çeşitlerine ait fiyatları yıllar itibariyle bulunmadığından kavak işleyen odun endüstrisi sektörlerinde 2013 yılında kullanılan fiyatlar alınmıştır.

Dikim aralığının 4,5 m²- 12 m² arasında değiştiği kavak ağaçlandırmalarında materyal olarak gövde çeliği kullanılmaktadır.

Dikim aralığının 16 m²- 36 m² arasında değiştiği kavak ağaçlandırmalarında materyal olarak fidan kullanılmaktadır.

3.2.YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında 5 klon, 7 sıklık işlemi bulunduğundan toplam:

5 klon x 7 sıklık = 35 farklı seçenek incelenmektedir. Bu seçenekleri, araziyi kullanma biçimi (sıklık) ve tahsis edilen klonlara göre farklı üretim modelleri olarak görmek de olanaklıdır. Bu kapsamda üreticilerin seçim yapabileceği 35 ayrı üretim modeli için ekonomik analiz yapıldığı söylenebilir.

Bu çalışmada sadece 11.yaş itibarıyla hacim ve ürün çeşitleri verisi bulunduğu için, bu yaştaki veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Arazi kirasının, sıklık ve klona etkisi eşit düzeyde olacağı için maliyetler kapsamında ele alınmamıştır.

I-214 klonu dışında diğer klonların hasılat tablosu verileri bulunmamaktadır. Bundan dolayı çalışmada I- 214 klonun hasılat verileri baz alınarak, “I-45/51”, “SAMSUN”, “İZMİT” ve “89.M.060” klonları için hasılat verileri kestirilmiştir.

I-214 klonun “4,5 m²”, “6,0 m²”, “9,0 m²”, “12,0 m²” dikim aralıklarındaki hacim ortalamaları oranları baz alınarak “I-45/51”, “SAMSUN”, “İZMİT” ve “89.M.060” klonlarının “16 m²”, “25 m²”, “36 m²” dikim aralıklarındaki hacimleri ve tahmin edilmiştir.

KHGOAE ait İZT-357 nolu projesi kapsamında kurulmuş olan deneme alanı yeterli sulama ve bakım yapılamadığı için III. bonitet sınıfında bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışma da III. bonitet değerleri hesaplamalarda temel alınmıştır.

Ekonomik analizlerde yöntem olarak İKO ve F/M ölçütleri kullanılmıştır. Bu iki ölçüt Net Bugünkü Değer (NBD) hesaplarını içerdiğinden dolayı ayrıca NBD değerleri hesaplanmamıştır.

F/M analizinde gerekli olan iskonto oranı kamu ve özel bankalardaki ilgili uzmanların görüşü alınarak, benzer yatırımlar için bu bankaların kullandıkları KOBİ faiz oranının ortalaması alınarak belirlenmiştir. Güncel durumda; Halkbank % 15, İş Bankası % 13.5, Vakıfbank % 13.5, Akbank % 17 ve Ziraat Bankası % 16 faiz oranı kullanıldığından, fayda maliyet analizinde ortalama iskonto oranı olarak % 15 seçilmiştir.

3.3.KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINDA YÜRÜTÜLEN İŞLEMLERİN BELİRLENMESİ

İncelenen seçeneklerin karşılaştırılabilmesi için gerekli maliyet ve gelirlerin bilinmesi gereklidir. Bu da kavak ağaçlandırmasında kullanılan üretim tekniğiyle çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle incelenen seçeneklerin hangi tekniğe göre gerçekleştirilmiş olduğunun bilinmesi veya bu konudaki kabullerin açıklanması gereklidir. Birler ve diğ. (1989) tarafından kavak ağaçlandırmalarında yürütülen işlemler ve bunların yıllık tekerrürleri Tablo 3.1.’de gösterildiği gibi belirlenmiştir. İncelenen seçeneklerin

tamamında kaliteye yönelik odun üretimi amaçlanmadığı için hiçbir seçenekte herhangi bir budama, tepe düzeltme gibi işlemler uygulanmamıştır. Bu çalışmada 11 yıllık süredeki standart işlem ve yıllık tekerrürleri dikkate alınmış olup, 8. yıldan sonra işlem maliyeti bulunmadığından Tablo 3.1’de standart işlem ve tekerrürler 8. yıla kadar gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Kavak ağaçlandırmalarında yürütülen standart işlemler ve yıllık tekerrürleri.

İŞLEMLER	YILLAR								TEKERRÜR TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Tam alan çapraz derin sürüm	1								1
Çift yönlü diskaro çekme	1								1
Fidan dikim yerlerinin işaretlenmesi	1								1
Fidan dikimi	1								1
Sulama	4	3	3	3	2	2	1		18
Ağaç diplerinde ot alma çapa	3	3	3	2	1				12
Tek yönlü bakım sürümü	2	2	2	2	1				9
Tek yönlü diskaro çekme	2	2	2	2	2	2	1	1	14

3.4.GİDERLERİN VE YILLIK MALİYETLERİN BELİRLENMESİ

Kavak, fidanlık ve ağaçlandırma işletmelerinde giderlerin belirlenmesi için, standart işlemlerin ve birim maliyetlerinin yıllara göre belirlenmesi gerekmektedir.

Kavak yetiştiricileri elde ettikleri odun hammaddesini genellikle dikili olarak satmakta ve hasat masraflarını alıcıya bırakmaktadırlar. Bu nedenle Tablo 3.1.’de de görüldüğü gibi bir kesim, taşıma işlemi bulunmamakta, satış giderleri oluşmamaktadır. Bu çalışmada da tüm seçeneklerden elde edilen odun hasılasının dikili satılacağı varsayılmıştır.

Kavak endüstriyel ağaçlandırmalarında işlemlerin yıllık maliyeti, işlem birim maliyeti ile işlemin yıl içerisindeki tekerrür (tekrar) sayısının çarpılması ile hesaplanmaktadır. İşlemlerin yıllık toplam maliyeti ile arazi kirası toplamının % 10'u kadar “diğer giderler” şeklinde bir gider kabul edilmektedir.

Yıllık maliyetler, işlemlerin yıllık maliyeti ve diğer giderlerin toplamından oluşmakta, her yıl için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Kavak ağaçlandırmalarında uygulanan işlemlerin

maliyetlerin hesaplanmasında OGM'nin 2013 birim fiyat cetveli kullanılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Orman Genel Müdürlüğü'nün 2013 birim fiyat cetveli (OGM, 2013).

Poz No	İŞİN ÇEŞİDİ (TANIMI)	Birimi	Birim Fiyatı (TL)
2001	Toprak İşleme		
2001,1	Tam alan derin sürüm	Ha	249,2
2002	Üst Toprak İşleme		
2002,1	Tam alan çift yönlü diskaro	Ha	143,22
2003	Piketaj		
2003,1	Dikim Yerlerinin İşaretlenmesi	1000 adet	130,65
3601	Gövde Çeliği Bedeli		
3601,1	Melez Kavak	1000 adet	80
3602	Gövde Çeliği Dikimi		
3602,1	Melez Kavak	1000 adet	33,02
	Fidan Bedeli	1000 adet	3500
2006	Fidan Dikimi	1000 adet	623,03
2103	Ot alma		
2103,1	Ağaç diplerinde 1 m'lik alanda işçi ile ot alımı	1000 adet	78,10
2104	Sulama		
2104,1	İşçi ile	Ha	67,64
2101	Toprak Sürümü		
2101,1	Melez kavaklarda çift yönlü bakım sürümü	Ha	246,33
2101,2	Melez kavaklarda tek yönlü bakım sürümü	Ha	121,74
2102	Diskaro Çekimi		
2102,1	Melez kavaklarda bakım için, çift yönlü diskaro çekme	Ha	134,62
2102,2	Melez kavaklarda bakım için, tek yönlü diskaro çekme	Ha	70,18

3.5.GELİRLERİN VE ODUN HASILALARININ BELİRLENMESİ

Kavak endüstriyel ağaçlandırmalarından sağlanan Toplam Gelir (TG), üretim hasılları (Q) ve birim satış fiyatı (P) yardımıyla, $TG = P \times Q$ şeklinde hesaplanmaktadır.

Melez kavak ve karakavak ağaçlandırmaları için, bonitet sınıfı ve dikim aralıklarına göre hacim hasılat tabloları düzenlenmiştir (Birler, 1986; Anon, 1994). Hacim hasılat tablolarında, kavak ağaçlandırmalarının toplam hacim hasılasının yanında bu hasılanın, soymalık tomruk, bıçıklık tomruk ve yongalık odun miktarları da verilmiştir.

Bu çalışmada; Birler (1986) tarafından verilen hacim hasılat tabloları odun hasılasının tayininde ana materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca meşcere hacimlerinin hesabında Koçer ve diğ. (2007a; 2007b)'nin hazırladığı gövde hacim tablolarından yararlanılmıştır.

Analizlerde gerekli gelirleri hesaplarırken normal bir yılın fiyatının alınması zorunludur. Analiz için son yılın fiyatının alınması halinde bu yılın normal bir yıl olduğunun kuşku götürmemesi gereklidir. Kavak piyasasında fiyatların dalgalanabildiği görüldüğünden, bu çalışmada giderlerin hesaplandığı 2013 yılı dikili satış fiyatlarını almak, uygun görülmemiş ve tek bir yıl yerine bir dönemin ortalama fiyatının kullanılması tercih edilmiştir.

Farklı zaman dilimlerine ait gelirlerin veya parasal değerlerin karşılaştırılmasında dönemler arası değer değişiminin etkisinin arındırılması gereklidir. Değer değişimlerinin temel nedenlerinden biri enflasyondur. Enflasyon bir ekonomide belli bir dönemde mal ve hizmetlerin fiyatlarının yükselmesi nedeniyle paranın sürekli bir şekilde değer kaybetmesi olarak tanımlanabilir (Geray, 1998). Enflasyon dönemlerinde paranın değerinin sürekli olarak düştüğü, ürünlerin fiyatlarının yükseldiği görülmekte fakat doğrudan fiyatları karşılaştırarak, değer değişimlerine karar verilememektedir. Dönemler arası değer karşılaştırmalarında sorunlara neden olan bir başka etmen ise göreceli fiyatlardaki değişimdir. Fiyat o dönem geçerli olan arz talep dengesiyle oluşmaktadır. Dönemler arası değişen talepler veya arzlar ürünlerin nispi değerlerini değiştirebilmekte ve ekonomi içerisindeki yerinin tayininde nominal fiyatlardan yararlanılması sorun olabilmektedir. Nominal fiyat ilan edildiği, yaşanan yılın değerlerini yansıtan fiyatlardır. Oysa dönemler arası karşılaştırmalarda enflasyon ve nispi fiyat değişimlerinden arındırılmış reel fiyatların kullanılması gereklidir (Türker, 2000).

Bu çalışmada nominal fiyatları reel değere dönüştürmede formül 3.1'den yararlanılmıştır (Geray, 1998).

$$\text{Reel Değeri} = \frac{\text{Nominal Değeri}}{\text{Fiyat Endeksi}} * 100 \quad (3.1)$$

Reel değer hesaplanmasında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin açıkladığı yurt içi üretici fiyat endeksleri kullanılmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3: Yurtiçi üretici fiyat endeksi (2003=100). (URL 6)

Aylar	2010	2011	2012	2013	2014
Ocak	164,94	182,75	203,1	206,91	229,1
Şubat	167,68	185,9	202,91	206,65	232,27
Mart	170,94	188,17	203,64	208,33	233,98
Nisan	174,96	189,32	203,81	207,27	234,18
Mayıs	172,95	189,61	204,89	209,34	232,96
Haziran	172,08	189,62	201,83	212,39	233,09
Temmuz	171,81	189,57	201,2	214,5	234,79
Ağustos	173,79	192,91	201,71	214,59	235,78
Eylül	174,67	195,89	203,79	216,48	237,79
Ekim	176,78	199,03	204,15	217,97	239,97
Kasım	176,23	200,32	207,54	219,31	237,65
Aralık	178,54	202,33	207,29	221,74	235,84

Tablo 3.4'teki "Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi" sütunu Tablo 3.3'teki her yılın aralık ayı yurtiçi üretici fiyat endeksi baz alınarak oluşturulmuştur.

Tablo 3.4'ün üçüncü sütununda yer alan 2010-2014 yılları arasındaki dikili kavak satış fiyatları ise Edirne Orman İşletme Müdürlüğü'nün gerçekleştirdiği dikili satışlarda oluşan fiyatlardır ve nominaldir. Nominal fiyatlar ikinci sütunda yer alan yurtiçi fiyat endeksleri kullanılarak 2013 yılı reel değerlerine dönüştürülmüştür.

Tablo 3.4: 2010-2014 yılları arasındaki kavak soymalık dikili satış nominal ve reel fiyatlar.

Yıllar	Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi 2003=100	Kavak Nominal Fiyatı (TL/m ³)	Kavak Reel Fiyatı (TL/m ³)
2010	178,54	211,83	118,65
2011	202,33	236,70	116,99
2012	207,29	202,77	97,82
2013	221,74	213,90	96,46
2014	235,84	214,79	91,07
ORTALAMA			104,20

2010 - 2014 yılları arası dönemdeki ortalama reel kavak fiyat değeri, 104,20 TL/m³ olarak bulunmuştur. Ancak bu değer 2003=100 bazlı bir indeks kullanıldığı için 2003 değerini göstermektedir. Analizde ele alınan seçeneklere ait giderler 2013 yılı gider birim

fiyatlarına göre yapıldığı için 104,20 TL/m³ değerinin 2013 yılı değerine dönüştürülmesi gereklidir. Belirlenen ortalama fiyat 2013 fiyat endeksi ile çarpılmak suretiyle, 2013 yılı değeri 231,05 olarak hesaplanmıştır (3.2).

$$2013 \text{ Yılı Değeri} = 104,20 \times (221,74 \div 100) \quad (3.2)$$

Burada hesaplanan değer (231 TL) soymalık odun ürün çeşidinin birim fiyatı olarak alınmıştır.

3.6.YATIRIMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ YÖNTEMLERİ

Proje, bir mal ve/veya hizmetin üretilmesini amaçlayan yatırım teklifidir. Yatırım projesi hazırlandıktan sonra bu projelerin belli kriterlere göre değerlendirilmesi gereklidir (İlter, 2001). Aslında kavakçılık da bir yatırım projesidir. Aynı alan üzerinde farklı dikim aralıklarında ve farklı klonlarla kavak plantasyonu kurmak da farklı kavakçılık projeleri olarak görülmeli ve ekonomik açıdan analiz edilmelidir.

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde ulusal kârlılık ve ticari kârlılık analizleri yapılmaktadır. Ulusal kârlılık analizi, bir projenin ulusal gelirin oluşumuna olan katkılarını ölçmek için uygulanmaktadır. Bir projenin ulusal kârlılık analizinde, katma değer, istihdama etkisi, gelir bölüşümü etkisi, net döviz etkisi, uluslararası rekabet gücü vb. ölçütler kullanılmaktadır (Geray, 1986).

Bu çalışmada yapılacak kavakçılık yatırımı, girişimci açısından analiz edilmiştir. Bir başka deyişle, kavakçılık yapan veya yapmak isteyen girişimciler açısından farklı kavakçılık seçeneklerinin analiz edilmesinin, ülke kavakçılığı için daha öncelikli bir çalışma olduğu kabul edilmiş ve ticari karlılık analizi yapılmasına karar verilmiştir.

Ticari kârlılık analizi, bir projenin toplum refahına olan gerçek katkıları yerine, yalnız işletmenin kârlılığını parasal olarak belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Bir projenin ticari kârlılık analizinde başlıca, basit kârlılık oranı, geri ödeme süresi, net bugünkü değer, iç kârlılık oranı ve net fayda maliyet oranı ölçütleri kullanılmaktadır (Geray, 1986).

Ticari kârlılık analizinde kullanılabilen basit kârlılık oranı ve geri ödeme süresi ölçütleri, projenin ömrünü ve nakit akımının oluştuğu zamanı (paranın zaman değerini) dikkate almamaları nedeniyle, basit ve statik nitelikte ölçütlerdir. Bu nedenle adı geçen iki ölçüt

bu çalışmada kullanılmamıştır. Çalışmanın amacı yatırımcı için bir değerlendirme yapmaktır. Bundan dolayı ticari karlılık yaklaşımı analiz için seçilmiştir.

3.6.1.İç Karlılık Oranı Yöntemi

İç karlılık oranının hesaplanması bir yatırım projesinin ekonomik ömrü boyunca toplam nakit girişlerinin bugünkü değerinin aynı dönemdeki nakit çıkışlarının bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranının bulunmasıdır (İlter, 2001).

$$\sum_{t=0}^n Bt / (1+i)^t = \sum_{t=0}^n Ct / (1+i)^t \quad (3.3)$$

$$\sum_{t=0}^n Bt / (1+i)^t - \sum_{t=0}^n Ct / (1+i)^t = 0$$

Bt = t. yıldaki nakit girişi

Ct = t. yıldaki nakit çıkışı

t = proje ömrü

i = İskonto oranı

Formül 3.3'ün içerdiği ikinci formülün sol yanı aslında NBD'yi ifade etmektedir. Bir başka deyişle İKO kriterinde aranan iskonto oranı NBD'yi sifıra eşit kılan oran olmaktadır.

İKO' nun değerlendirilmesinde eşitliğin çözümüne deneme – yanılma yolu ile eşitliği sıfır yapan iskonto oranının (% i) bulunmasına değin devam edilir. İKO yatırımcının yatırım projesinden beklediği kârlılık oranından büyükse, yatırım projesi önerisi kabul edilir. Aksi koşullarda reddedilir. Yatırım proje seçenekleri arasında bir seçim zorunlu ise İKO yüksek olandan küçüğe doğru sıralamaya gidilir. Tercih hakkı, İKO'su en yüksek olan proje için kullanılır (İlter, 2001)

Bilindiği gibi İKO, NBD'yi sıfır yapan bir oran olmaktadır. Bu nedenle çeşitli NBD değerlerinden yararlanarak sınama yanılma yoluyla İKO hesaplanmaktadır (Boyacıoğlu, 1994).

$$i_r = i_1 + \frac{PV(i_2 - i_1)}{PV + |NV|} \quad (3.4)$$

i_r = İç karlılık oranı

PV = Positif NBD

NV = Negatif NBD'nin mutlak değeri

\dot{I}_1 = NBD'yi positif yapan fakat sifıra yakın düşük faiz oranı

\dot{I}_2 = NBD'yi negatif yapan fakat sifıra yakın yüksek faiz oranı

3.6.2.Fayda / Maliyet Oranı Yöntemi

Fayda maliyet oranı bir yatırım projesinin ekonomik ömrü boyunca toplam nakit girişlerinin bugünkü değerinin aynı dönemdeki nakit çıkışlarının bugünkü değerine oranıdır (İlter, 2000).

$$\frac{\sum_{t=0}^n B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=0}^n C_t / (1+i)^t} \quad (3.5)$$

B_t = t.yıldaki nakit girişi

C_t = t. yıldaki nakit çıkışı

t = proje ömrü

i = İskonto oranı

Proje değerlendirmesinde $F/M \geq 1$ olmayı gerekmektedir. Yatırım projeleri seçenekli olması durumunda, bunlar içinden birilerinin seçilmesi istenirse, F/M 'ye göre değerlendirme sonuçları $F/M \geq 1$ olmak koşuluyla kârlılık sıralamasına gidilmelidir.

4. BULGULAR

4.1.KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINDA UYGULANAN İŞLEMLERİN MALİYETLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Kavak ağaçlandırmalarında uygulanan işlemlerin OGM 2013 birim fiyat cetveli kullanılarak 4,5 m² – 36 m² arasında değişen dikim aralıklarına göre maliyetleri ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 4.1). Tablo 4.1'in birim maliyet sütunlarındaki değerler birim fiyat cetvelindeki birim maliyetlerin işlemlerin tekerrür sayıları ile çarpılarak elde edilmiştir.

Tablo 4.1: Farklı dikim aralıklarında uygulanan işlemlere ait birim maliyetler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYETLER (TL/ha)						
	4,5 m ²	6 m ²	9 m ²	12 m ²	16 m ²	25 m ²	36 m ²
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	249,20	249,20	249,20	249,20	249,20
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	143,22	143,22	143,22	143,22	143,22
Arazi Hazırlığı Toplamı	392,42	392,42	392,42	392,42	392,42	392,42	392,42
Dikim Yerlerinin İşaretlenmesi	290,33	217,75	145,17	108,88	81,66	52,26	36,29
Çelik Bedeli	177,78	133,33	88,89	66,67	2187,5	1400	972,22
Çelik Dikimi	73,38	55,03	36,69	27,52	389,39	249,21	173,06
Fidan Bedeli	-	-	-	-	2187,5	1400	972,22
Fidan Dikimi	-	-	-	-	389,39	249,21	173,06
Dikim İşlemlerinin Toplamı	541,49	406,12	270,74	203,06	2658,55	1701,47	1181,58
Ağaç Diplerinden Ot Alma	173,56	130,17	86,78	65,08	48,81	31,24	21,69
Sulama	67,64	67,64	67,64	67,64	67,64	67,64	67,64
Tek Yönlü Bakım Sürümü	121,74	121,74	121,74	121,74	246,33	246,33	246,33
Tek Yönlü Diskaro Çekme	70,18	70,18	70,18	70,18	134,62	134,62	134,62
Çift Yönlü Bakım Sürümü	-	-	-	-	246,33	246,33	246,33
Çift Yönlü Diskaro Çekme	-	-	-	-	134,62	134,62	134,62
Bakım İşlemlerinin Toplamı	433,12	389,73	346,34	324,64	497,40	479,83	470,28

Tablo 4.1’de araştırmada incelenen dikim aralıklarına göre hesaplanan birim maliyetler gösterilmiştir. İncelenen klonların farklı işlem gerektirmemesi ve maliyetlerinin değişmemesi nedeniyle Tablo 4.1’de farklı klonlar yer almamıştır.

Tablo 4.1’ in içerdiği ilk iki işlemde (Tam alan çapraz sürüm, çift yönlü diskaro çekilmesi) dikim aralığı değişse de maliyetlerinin değişmediği görülmektedir.

Bunun nedeni ağaçlandırma tesisinden önce yapıldığı için dikim aralığı maliyeti etkilememektedir. Oysa ki sonraki işlemlerde (dikim yerlerinin işaretlenmesi, elik veya fidan kullanılması, ot alma, tek veya çift yönlü bakım ve diskaro çekme) dikim aralığı değiştikçe birim maliyetler farklılaşmaktadır.

Tablo 4.1’ in 4,5 m² ile 12 m² arasındaki dikim aralıklarında fidan bedeli ve fidan dikimi görülmemektedir. Bunun nedeni materyal olarak gövde çeliği kullanmaktan kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde, çift yönlü bakım sürümü ve çift yönlü diskaro çekme giderleri sadece 16 m² ve daha geniş (25 m² ve 36 m²) dikim aralıklarında yer almaktadır. Bu durum çift yönlü diskaro ekipmanının 4,5 m² ile 12 m² arasındaki dikim aralıkları için geniş geldiğinden kullanılamamasından kaynaklanmaktadır.

4.2.KAVAK AğALANDIRMALARINA AİT GİDERLER VE GELİRLER

4.2.1.Giderler

Kavak ağaçlandırmalarının değişik yaş kademelerinde standart bakım işlemleri farklı tekerrrlerle uygulanmaktadır. İşlemlerin uygulanacağı yaş kademeleri ve yıllık tekerrürleri Tablo 3.1’de verilmiştir. İşlemlere ait birim maliyetler ise Tablo 4,1’de sunulmuştur. Tablo 4.1’de hesaplanan farklı dikim aralıklarında uygulanan işlemlere ait birim maliyetler ile Tablo 3.1’deki uygulanan işlemlerin tekerrür sayıları çarpılarak aynı yıl içerisinde yürütülen değişik işlemlere ait yıllık giderler toplamı hesaplanmıştır (Tablo 4.2). Çoğu standart işlemin birim maliyeti ağaçlandırma dikim aralığına bağlı olarak farklı olmaktadır. Bu nedenle Tablo 4.2’deki giderlerin araştırmada incelenen tüm dikim aralıklarında kullanılması mümkün değildir. Değişik dikim aralıklarındaki kavak ağalandırmalarına ait yıllık giderleri hesaplayabilmek için ayrı ayrı tablolar düzenlenmiş fakat araştırmanın sunumunu dağıtmamak için Ek 1-6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.2’de gösterilen tam alan çapraz sürüm, çift yönlü diskaro, dikim yerlerinin işaretlenmesi, çelik bedeli, çelik dikimi işlemleri sadece ağaçlandırmanın ilk tesisindeki yılda maliyet oluşturmaktadır. Oysa sonraki işlemlerde (ot alma, sulama, tek yönlü bakım ve diskaro) tekerrür sayılarına yıllara göre maliyeti değişmektedir. Bu işlemlerdeki maliyetlerin yıllar itibariyle azalmasının sebebi ise yıldan yıla değişen tekerrür sayısından kaynaklanmaktadır. Örneğin; sulama işlemi ilk yıl dört defa yapılırken (Tablo 3.1) 2.yılda üç, 5. yılda iki, 7. yılda bir defa yapılmıştır.

Tablo 4.2: 4,5 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

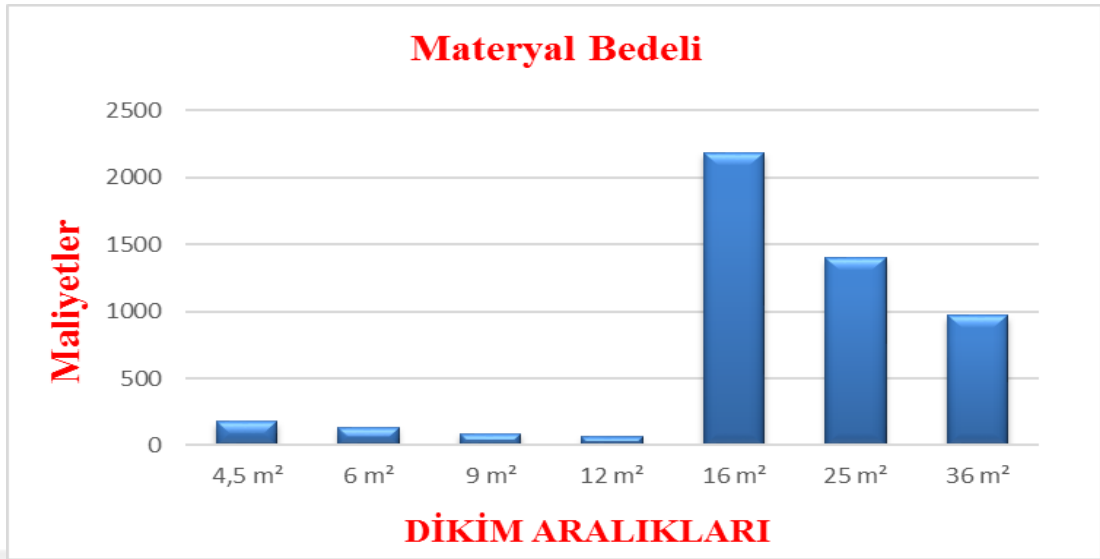
İşlemler	Birim Maliyet (TL/Ha)	Ağaçlama Yılları Ve Yıllık İşlem Maliyetleri (TL/Ha)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tam alan çapraz sürüm	249.2	249.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143.2	143.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dikim Yerlerinin işaretlenmesi	290.3	290.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Çelik Bedeli	177.8	177.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Çelik Dikimi	73.4	73.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ot alma	173.6	520.7	520.7	520.7	347.1	173.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sulama	67.6	270.6	202.9	202.9	202.9	135.3	135.3	67.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Tek Yönlü Bakım Sürümü	121.7	243.5	243.5	243.5	243.5	121.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tek yönlü diskaro çekilmesi	70.2	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4	70.2	70.2	0.0	0.0	0.0
Ara toplam		2109.0	1107.4	1107.4	933.9	570.9	275.6	137.8	70.2	0.0	0.0	0.0
Beklenmeyen giderler (% 10)		210.9	110.7	110.7	93.4	57.1	27.6	13.8	7.0	0.0	0.0	0.0
YILLIK GİDERLER TOPLAM (TL/ha)		2319.9	1218.2	1218.2	1027.3	628.0	303.2	151.6	77.2	0.0	0.0	0.0

Tablo 4.2 ve Ek 1, 2, 3, 4, 5, 6’da ayrıntıları görülen giderlerin işlemlere göre değişimini ayrıntılı olarak analiz edebilmek üzere Şekil 4.1, 4.2, 4.3, ve 4.4 hazırlanmıştır.

Dikim sıklığı arttıkça; işaretleme (piketaj) maliyetinin arttığı tespit edilmiştir. 4,5 m² – 12 m² dikim aralığından 16 m² – 36 m² dikim aralığına doğru gidildikçe, çelik veya fidan sayısı azaldığından, maliyetin düştüğü gözlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Farklı dikim aralıklarına göre dikim yerlerinin işaretlenmesi maliyetleri (TL). Dikim materyali bedelinin, dikim aralığının artması ile azaldığı görülmüştür (Şekil 4.2). 4,5 m² – 12 m² dikim aralığı ile 16 m² – 36 m² dikim aralığı arasındaki materyal bedeli farkının kullanılan materyallerin çeşidinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Nitekim 4,5 m² – 12 m² dikim aralığında **çelik materyali** kullanılırken, 16 m² – 36 m² dikim aralığında **fidan materyali** kullanılmakta bu da Şekil 4.2’de görüldüğü gibi maliyetlere artış olarak yansımaktadır.



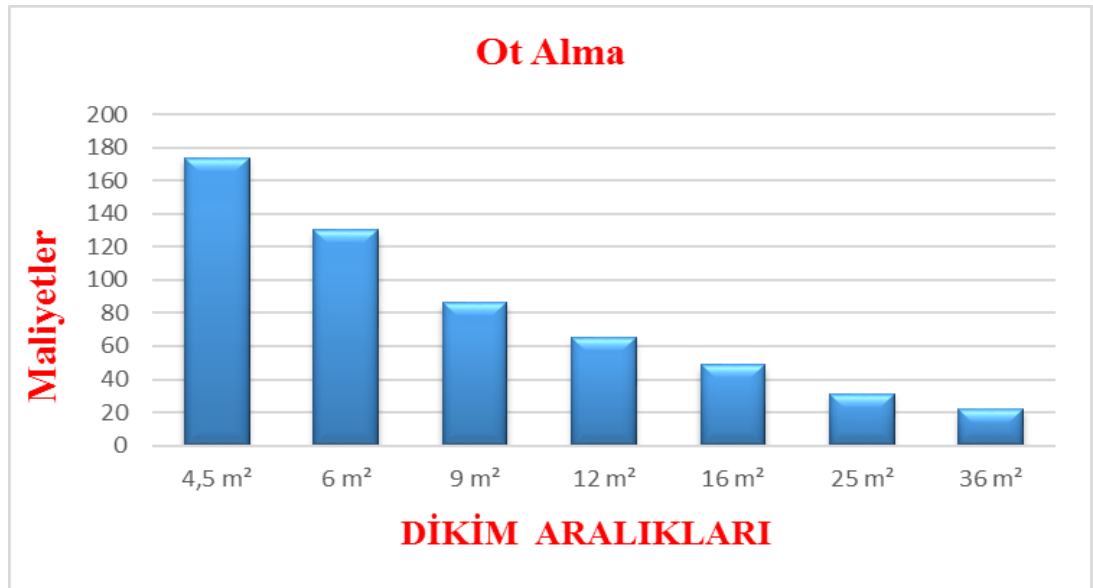
Şekil 4.2: Farklı dikim aralıklarına göre materyal maliyetleri (TL).

Materyal dikim işlemi maliyetleri, hem 4,5 m² – 12 m², hem de 16 m² – 36 m² dikim aralık mesafe gruplarında dikim aralığının artmasıyla azalmaktadır. Gövde çelikleriyle tesis edilen 4,5 m² – 12 m² dikim aralıklarındaki dikim maliyetlerinin, 16 m² – 36 m² dikim aralıklarındaki dikim maliyetlerine göre daha az olduğu görülmektedir. Bunun sebebi dikim materyali olarak kullanılan fidanın çelikten daha pahalı olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 4.3). Nitekim dikim sıklığı maliyetlerinin fidan ve çelik sayısı ile ilişkili olduğu Şekil 4.3'den görülmektedir.



Şekil 4.3: Farklı dikim aralıklarına göre materyal dikim maliyetleri (TL).

Ot alma maliyetlerine bakıldığında, 4,5 m² – 12 m² dikim aralığından 16 m² – 36 m² dikim aralığına doğru maliyetlerin azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Ot alma işlemi işçiyile ve emek yoğun yapıldığından 4,5 m² – 12 m² dikim aralığındaki maliyet, 16 m² – 36 m² dikim aralığına göre daha fazladır.



Şekil 4.4: Farklı dikim aralıklarına göre ot alma maliyetleri (TL).

4.2.2. Gelirler

Kavak endüstriyel ağaçlandırmalarından sağlanan para hasılası; kavak türüne, bonitet sınıfı ve dikim aralığına göre, düzenlenmiş olan hacim hasılat tablolarındaki odun hasılat

miktarları ile bu odunların dikili birim satış fiyatları çarpılarak hesaplanmaktadır. Tablo 4.3'te 5 farklı klonun 7 dikim aralığına göre odun hasıla miktarları verilmiştir. Yöntem bölümünde belirtildiği gibi I-214 klonu baz alınarak hasılat bilgileri bulunmayan diğer klonlar için (I-45/51, SAMSUN, İZMİT VE 89.M.060) hacim düzeyleri tahmin edilmiştir (Tablo 4.3). Tahmin yapılırken I- 214 klonun 4,5 m², 6 m², 9 m² ve 12 m² dikim aralıklarındaki odun ürün miktarı toplanarak, diğer klonların bu dikim sıklıklarındaki odun ürün miktarları da toplanarak I-214 klonuna oranlanmıştır.

Örneğin; I-214 klonu ile I- 45/51 klonu arasındaki dönüşüm;

I-45/51 klonunda 4 dikim aralığı (4,5 m², 6 m², 9 m², 12 m²,) odun hasılası sırasıyla;

$$= 434 + 315,8 + 276,7 + 219,2$$

$$= 1245,7 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ düzeyindedir.}$$

I-214 klonunun ise aynı 4 dikim aralığı odun hasılları sırasıyla;

$$= 483 + 431,5 + 300,4 + 274,7$$

$$= 1489,6 \text{ m}^3/\text{ha} \text{ olarak hesaplanır.}$$

Buradan I-45/51 ile ilgili I-214 arasında bir oran kurulduğunda ;

$$\frac{1245,7}{1489,6} = 0,836 \text{ şeklinde bir sonuç bulunur.}$$

Bu noktada I-45/51 klonu ile I-214 klonu arasında hacim gelişimi bakımından 4,5 – 12 m² arasında gözlenen ilişkinin, 16 m² ve daha geniş dikim aralıklarında geçerli olacağı varsayılarak, Tablo 4.3'ün I-45/51 sütunundaki; 16, 25, 36 m² satırlarında yer alan hacim değerleri hesaplanmıştır. Benzer yaklaşımla diğer klonlarla I-214 arasında da ilişki kurulmuş ve Tablo 4.3'de yer alan koyu renkli hacim değerleri tahmin edilmiştir.

Tablodaki koyu ile gösterilen rakamlar tahmin edilen değerleri göstermektedir.

Tablo 4.3: Farklı klon ve dikim aralığına göre odun ürünü hasıla miktarları (m³/ha)

Dikim Aralığı	I-214	I-45/51	SAMSUN	İZMİT	89.M.060
4,5 m ²	483	434	469,2	517,7	579,4
6 m ²	431,5	315,8	458,3	521,2	568,4
9 m ²	300,4	276,7	436,6	309,8	571,3
12 m ²	274,7	219,2	403,3	367,5	474
16 m ²	296	247	351,056	340,992	435,712
25 m ²	238	199	282,268	274,176	350,336
36 m ²	199	166	236,014	229,248	292,928
Oran		0,836	1,186	1,152	1,472

16 m²- 36 m² aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında soymalık, bıçkılık ve yongalık ürün çeşitleri elde edilirken 4,5 m² – 12 m² arasında değişen dikim aralığında ise sadece yongalık ürün çeşidi elde edilmektedir. Bu tez kapsamında kullanılan ürün çeşitlerine göre birim fiyatlar aşağıda gösterilmiştir.

- Soymalık tomruk: 231 TL/m³
- Bıçkılık tomruk: 150 TL/m³
- Yongalık odun: 80 TL/m³

Tablo 4.4’de I-214 klonun III. Bonitet sınıfında yedi dikim sıklığında ürün çeşitlerine göre odun hasıla miktarları ve para hasıla tutarları verilmiştir. Diğer klonlara ait hesaplamalar ise tezin ana hesaplarını dağıtmamak için Ek 7-10’da ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir. Odun hasıla miktarları bonitet ve dikim sıklığına göre değişmektedir. 16 m²- 36 m² tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında soymalık, bıçkılık ve yongalık ürün çeşitleri elde edilmektedir. 4,5 m² – 12 m² aralıklarında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında ürün çeşidi olarak yongalık (ince çaplı) elde edilmekte olup bıçkılık ve soymalık ürün çeşidi bulunmaktadır. Bu veriler Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitü Müdürlüğü’nün İZT-357 nolu projesinin Dar Dikim Aralıklarında Kurulan Kavak Ağaçlandırmalarının Ekonomisi ve Hasılatı Ara Raporundan (2014) alınmıştır.

Tablo 4.4: I-214 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.

III. Bonitet Sınıfı		Odun hasıla miktarı (m ³ /ha)			Para hasılat tutarları (TL/ha)			Toplam
Dikim Aralığı	Yıl	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	(TL/ha)
4,5 m ²	11	0	0	483	0	0	38640	38640
6 m ²	11	0	0	431,5	0	0	34520	34520
9 m ²	11	0	0	300,4	0	0	24032	24032
12 m ²	11	0	0	274,7	0	0	21976	21976
16 m ²	11	0	193,661	93,126	0	29049	7450,08	36499
25 m ²	11	78,792	103,54	49,402	18201	15531	3952,16	37684
36 m ²	11	91,128	72,65	29,605	21051	10898	2368	34316

Tablo 4.4’de odun hasıla miktarları ile birim fiyat çarpılarak para hasılatları elde edilmiştir (Ek 7- 10).

Örneğin 5×5 dikim aralığında 11. yıldaki para hasılası;

$$\begin{aligned} \text{Para hasılası} &= \text{Soymalık miktarı} \times \text{Soymalık Birim fiyat} + \text{Bıçkılık Miktarı} \times \\ &\text{Bıçkılık Birim fiyat} + \text{Yongalık miktarı} \times \text{Yongalık Birim fiyat} \\ &= 78,79 \times 231 + 103,54 \times 150 + 49,40 \times 80 \end{aligned}$$

$$= 37684 \text{ TL olarak hesaplanmıştır.}$$

4.3.YATIRIMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.3.1.İç Karlılık Oranı Bulguları

Farklı klon ve dikim aralığı değerlerinden oluşan kavak yatırım seçeneklerinin iç karlılık oranı ve fayda maliyet oranı Ek 1-6’da verilen giderler ile Ek 7-10’da verilen gelirler kullanılarak hesaplanmıştır (Ek 11-78). Bir dikim aralığında İKO hesaplanması Tablo 4.5’te örnek olarak gösterilmiştir.

Yöntem başlığında da belirtildiği gibi 5 klon (I-214, I-45/51, SAMSUN, İZMİT ve 89.M.060) ve 7 farklı dikim aralığı için 35 ayrı İKO hesabı 11 yıllık bir idare süresi varsayımı altında yapılmıştır. 35 ayrı hesaplamayı tek tek gösterecek bir tekrar oluşturmamak üzere, burada sadece I-214 klonu ve 36 m² dikim aralığı için yapılan İKO hesabı Tablo 4.5’de gösterilmiştir. Diğer üretim seçeneklerinin hesaplamaları Ek 11 – 44’de verilmiştir.

Tablo 4.5: 36 m² dikim aralığında kurulan I-214 kavak ağaçlandırmalarında İKO.

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER (TL)	GELİR (TL)	İKO
1	2939	-	-
2	1133	-	-
3	1133	-	-
4	1109	-	-
5	740	-	-
6	445	-	-
7	222	-	-
8	148	-	-
9	0	-	-
10	0	-	-
11	0	34316	19,0%

Tablo 4.5'deki 36 m² dikim aralığında dikilen kavakların 11 yaşına geldiğinde kesileceği, bir başka deyişle idare süresinin 11 yıl olacağı varsayılarak, İKO hesaplandığında;

İskonto oranı % 18 olduğunda;

$$Bt = \frac{34316}{(1,18)^{10}}$$

$$Ct = \frac{2939}{(1,18)^0} + \frac{1133}{(1,18)^1} + \frac{1133}{(1,18)^2} + \frac{1109}{(1,18)^3} + \frac{740}{(1,18)^4} + \frac{445}{(1,18)^5} + \frac{222}{(1,18)^6} + \frac{148}{(1,18)^7}$$

Bt-Ct = 464 olarak bulunur.

İskonto oranı % 20 olduğunda ise;

$$Bt = \frac{34316}{(1,20)^{10}}$$

$$Ct = \frac{2939}{(1,20)^0} + \frac{1133}{(1,20)^1} + \frac{1133}{(1,20)^2} + \frac{1109}{(1,20)^3} + \frac{740}{(1,20)^4} + \frac{445}{(1,20)^5} + \frac{222}{(1,20)^6} + \frac{148}{(1,20)^7}$$

Bt-Ct = -421 olarak elde edilmekte ve sıfıra yakın bir pozitif bir de negatif bugünkü değer elde edilmektedir. Bu değerler İKO formülüne konularak;

$$\text{İKO} = 18 + \frac{(20-18) \times 464}{885} = \% 19 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Yukarıda açıklanan yaklaşımla, I-214 klonunun araştırmada incelenen tüm dikim aralıklarına göre İKO hesap bulguları Şekil 4.5'te toplu olarak gösterilmiştir. I-214 klonunda en düşük İKO'ya % 16,2 ile 16 m² dikim aralığında ulaşılırken, en yüksek İKO'ya ise % 22,4 ile 6 m² dikim aralığında ulaşıldığı tespit edilmiştir. I-214 klonun farklı dikim aralıklarına göre İKO hesapları EK 11-16'da verilmiştir.



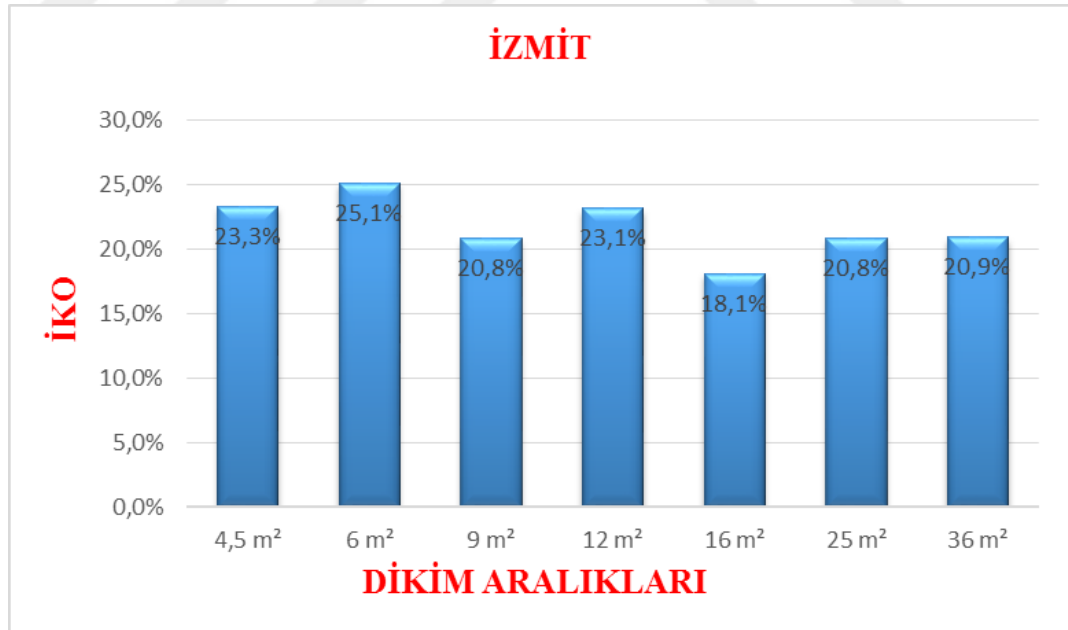
Şekil 4.5: I-214 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.

I-45/51 klonun farklı dikim aralıkları için İKO hesapları EK 17 - 23'de verilmiştir. Bu hesapların sonuçları topluca Şekil 4.6 görölmektedir. I-45/51 klonunda en yüksek İKO % 20,9 ile 4,5 m² dikim aralığında, en düşük İKO ise % 13,9 ile 16 m² dikim aralığında elde edilmiştir.



Şekil 4.6: I-45/51 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.

Şekil 4.7’de İZMİT klonunda en düşük İKO’ya %18,1 ile 16 m² dikim aralığında, en yüksek İKO’ya %25,1 ile 6 m² dikim aralığında ulaşıldığı belirlenmiştir. İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO hesapları EK 24 - 30’da verilmiştir.



Şekil 4.7: İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.

89.M.060 klonunda dikim aralıkları içerisinde 9 m²’de %29,6 ile en yüksek İKO’ya ulaşılırken, 16 m²’de ise %18,1 ile en düşük İKO belirlenmiştir (Şekil 4.8). 89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO hesapları EK 31 - 37’de verilmiştir.



Şekil 4.8: 89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.

SAMSUN klonunda 9 m² dikim aralığında %25,7 ile en yüksek İKO değerine, 16 m² dikim aralığında ise %18,4 ile en düşük İKO değeri tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

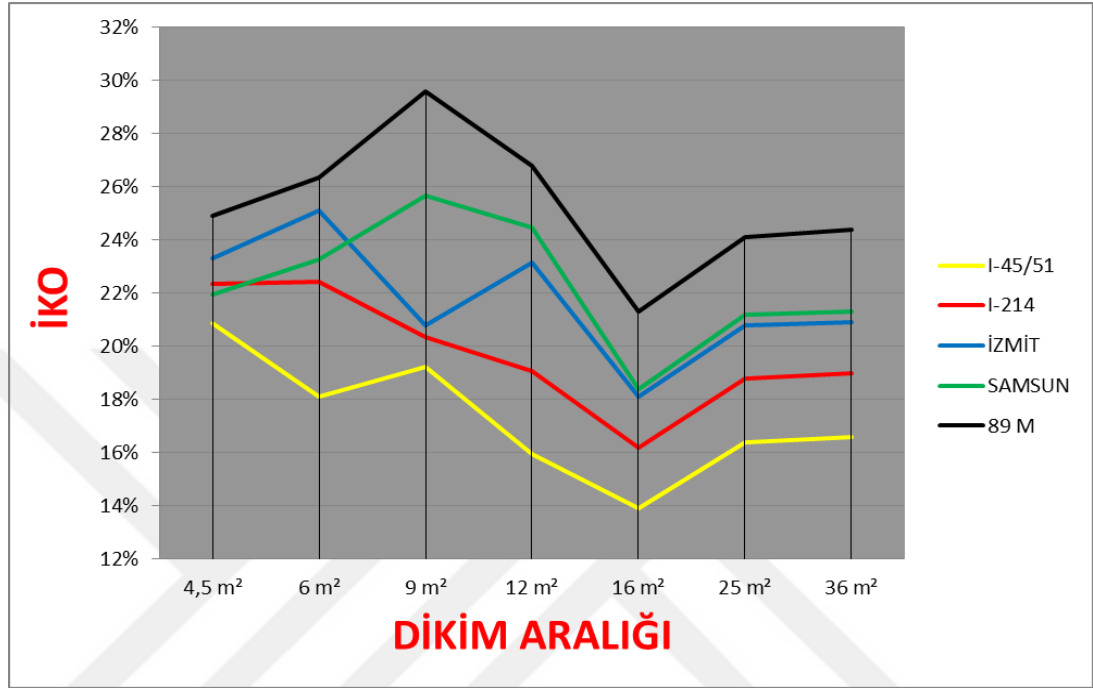
SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına İKO hesapları EK 38 - 44'de verilmiştir.



Şekil 4.9: SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına göre İKO değerleri.

5 farklı klonun 7 dikim aralığına göre İKO hesapları Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Buna göre 7 dikim aralığında en düşük İKO'ya I- 45/51 klonunda tespit edilirken, en yüksek İKO'ya ise 89.M.060 klonunun ulaştığı belirlenmiştir.

Diğer yandan SAMSUN ve 89.M.060 klonlarının 9 m²'de, İZMİT, I-45/51 ve I-214 klonlarının sırasıyla 6 m², 4,5 m² ve 6 m²'de maksimum İKO değerine ulaştıkları tespit edilmiştir.



Şekil 4.10: 5 farklı klonunun 7 farklı dikim aralığına göre İKO değerleri.

4.3.2. Fayda Maliyet Oranı Bulguları

Aşağıda I- 214 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında Fayda Maliyet oranının hesaplanması Tablo 4.6'da örnek olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.6: I-214 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında F/M (i = % 15).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2319,87	2319,87	-	-	-
2	1218,17	1059,28	-	-	-
3	1218,17	921,11	-	-	-
4	1027,26	675,44	-	-	-
5	628,03	359,08	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	5580	38640	9551	1,71

Tablo 4.6’da örneği görülen F/M oranı hesabında ve diğer tüm seçeneklerde iskonto oranı %15 olarak seçilmiştir. Bilindiği gibi iskonto oranı F/M analiz sonuçlarının değiştirebilen bir faktördür. Bu nedenle, F/M analizlerinde kullanılan iskonto oranının kabul edilebilir bir açıklamasının olması gereklidir. Bu araştırmada, ülkemiz kavakçılık yatırımlarının ortalama % 15 karlılık oranına sahip olduğu ilgili uzmanların görüşü dikkate alınarak, F/M analizlerinin %15 iskonto oranıyla yapılması uygun görülmüştür. Öncelikle giderler bugünkü değerine dönüştürülmüştür. Örneğin 3 yıldaki giderin bugünkü değerini hesaplandığında;

$$\frac{1218}{(1.15)^2} = 921,11 \text{ TL bulunmuştur.}$$

11. yıldaki toplam bugünkü gider toplamı;

$$= 2319,87 + 1059,28 + 921,11 + 675,44 + 359,08 + 150,75 + 65,54 + 29,02$$

$$= 5580 \text{ TL}$$

11. yıldaki gelir bugünkü değerine dönüştürüldüğünde;

$$\frac{38640}{(1.15)^{10}} = 9551 \text{ TL elde edilmiştir.}$$

Dolayısıyla fayda maliyet oranı;

$$\frac{9551}{5580} = 1,71 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

I-214 klonunun 4,5 m² dışında kalan dikim aralıkları için yapılan F/M oranı hesapları EK 45 – 50’de gösterilmiştir. I-214 klonun dikim aralıklarına göre F/M oranı hesap sonuçları ise Şekil 4.11’ topluca gösterilmiştir. En yüksek F/M oranına 1,72 ile 6 m² dikim aralığında ulaşıldığı gözlenirken, 16 m² dikim aralığında ise 1,10 ile en düşük F/M oranı tespit edilmiştir.



Şekil 4.11: I-214 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.

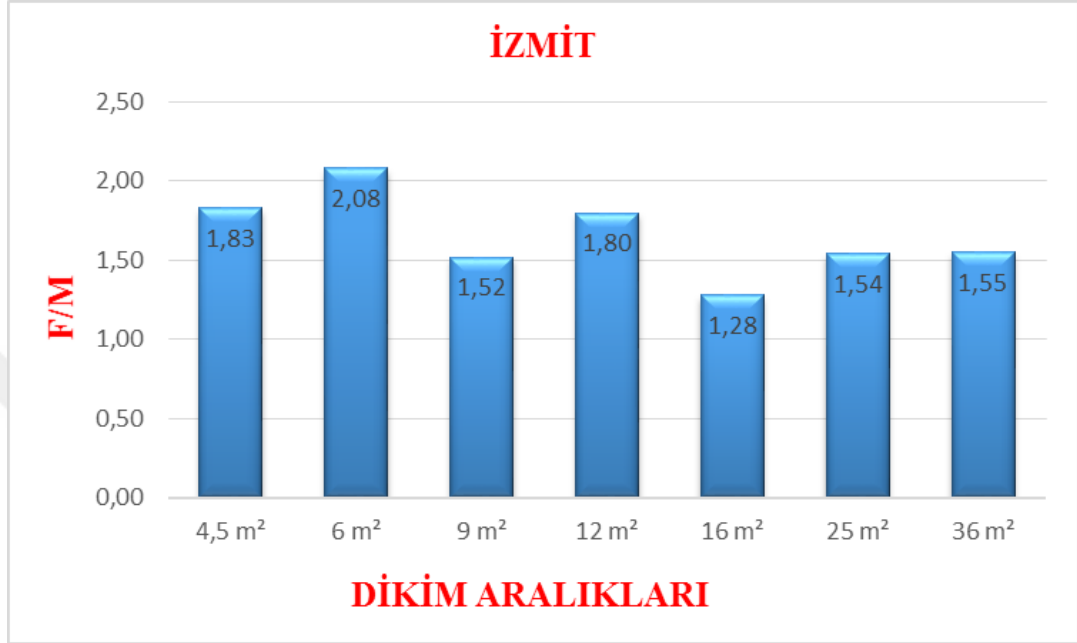
I-45/51 klonunun farklı dikim aralıkları için F/M hesapları EK 51 - 57'de gösterilmiştir. Şekil 4.12 görüldüğü üzere I-45/51 klonunda dikim aralıkları içerisinde en düşük 0,92 F/M oranı ile 16 m² dikim aralığında belirlenirken, 4,5 m² dikim aralığında 1,54 ile en yüksek F/M oranına ulaşıldığı görülmüştür.



Şekil 4.12: I-45/51 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.

Şekil 4.12'den yola çıkarak sermaye maliyetinin % 15 olduğu ülkemizde 16 m² dikim aralığında kavak ağaçlandırması tesis etmek yapılabilir bir yatırım değildir.

İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M hesapları EK 58 – 64’te verilmiştir. Şekil 4.13’te İZMİT klonu 6 m² dikim aralığında 2,08 ile en yüksek F/M oranına ulaşırken, 16 m² dikim aralığında 1,28 ile en düşük F/M oranı belirlenmiştir.



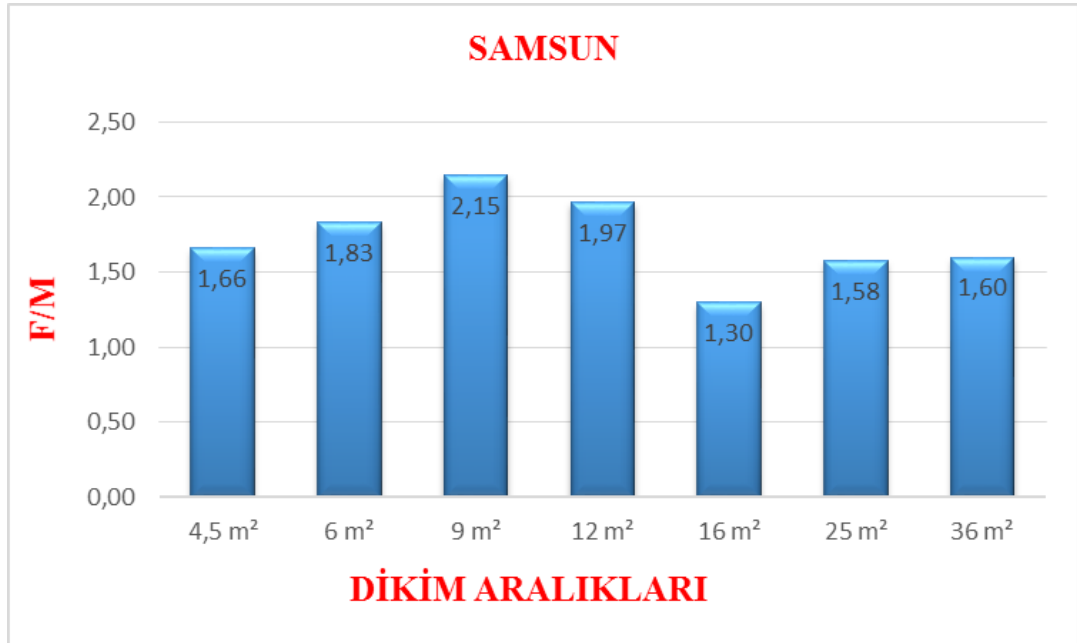
Şekil 4.13: İZMİT klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.

89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M hesapları EK 65 –71’de verilmiştir. 89.M.060 klonunda 2,81 ile en yüksek F/M oranına 9 m² dikim aralığında ulaşılırken, 16 m² dikim aralığında ise 1,62 ile en düşük F/M oranı tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: 89.M.060 klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.

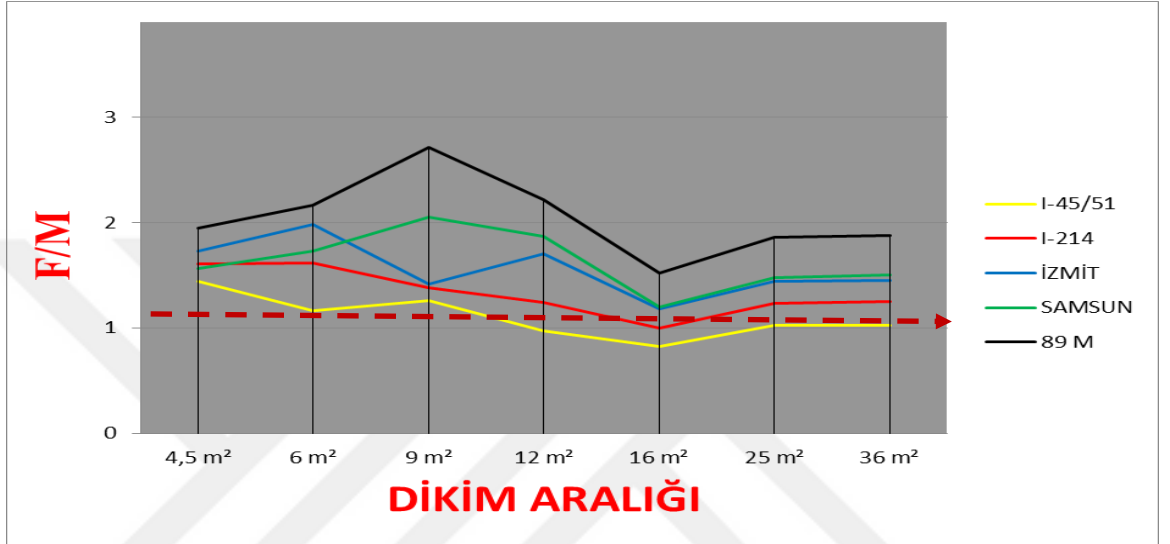
SAMSUN klonunda farklı dikim aralıkları içerisinde en düşük F/M oranına 1,30 ile 16 m²'de tespit edilirken, 9 m² dikim aralığında ise 2,15 ile en yüksek F/M oranına ulaşıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.15). SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M hesapları EK 72 – 78'de gösterilmiştir.



Şekil 4.15: SAMSUN klonunun farklı dikim aralıklarına göre F/M değerleri.

7 dikim aralığına ve 5 farklı klona göre F/M hesapları oranı Şekil 4.16'da gösterilmiştir. Buna göre 7 dikim aralığında en yüksek F/M oranına 89.M.60 klonu 9 m² sıklıkta

ulaşırken, en düşük F/M oranına I-45/51 klonunun 16 m² dikim aralığında görüldüğü belirlenmiştir. İZMİT ve I-214 klonları 6 m²'de, SAMSUN ve 89.M.060 klonları 9 m²'de, I-45/51 klonu ise 4,5 m²'de en yüksek F/M oranı değerine ulaşmıştır. F/M oranı bulgularına göre I-45/51, 16 m² dikim aralığı seçeneği yapılabılır olmayan tek üretim modelidir.



Şekil 4.16: 5 farklı klonunun 7 farklı dikim aralığına göre F/M değerleri.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bakım ve diskaro sürümü işlemlerinde kullanılan ekipmanın işlem genişliğinden kaynaklı, kavak ağaçlandırmalarında $4,5 \text{ m}^2 - 16 \text{ m}^2$ dikim aralığında bakım ve diskaro işlemi tek yönlü uygulanabilmekte iken, $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığında çift yönlü yapılabilmektedir. Bundan dolayı, $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralıklarında bakım ve diskaro işlemlerinin maliyeti $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ dikim aralığına göre yaklaşık % 50 oranında daha fazladır. Tek yönlü bakım ve diskaro sürümü, sırasıyla 121,46 TL ile 70,18 TL iken, çift yönlü bakım ve diskaro sürümü ise 246,33 TL ile 134,62 TL'dir.

Dikim yerlerinin işaretlenmesi (piketaj) işleminde $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ arasında değişen dikim aralığından $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ arasında değişen dikim aralığına doğru maliyetin azaldığı görülmektedir. Bunun nedeni piketajda kullanılan materyalin (fidan veya çelik) sayısının değişmesidir. Dolayısıyla $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ dikim aralığında kullanılan fidan veya çelik sayısı $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığına nazaran fazla olduğundan dolayı maliyet artmaktadır. $4,5 \text{ m}^2$ dikim aralığında piketaj maliyeti 290,33 TL iken, 36 m^2 dikim aralığında ise 36,29 TL'dir. Yani $4,5 \text{ m}^2$ dikim aralığı piketaj maliyeti 36 m^2 dikim aralığı piketaj maliyetinin yaklaşık olarak 8 katıdır.

Materyal maliyeti bakımından $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ ve $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ dikim aralıkları arasında büyük bir farkın olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise, $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ dikim aralığında çelik kullanılırken $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığında 2 yaşlı kavak fidanı kullanılmaktadır. Bir çeliğin fiyatı 0,08 kuruş iken bir fidanın fiyatı 3,5 TL'dir. 6 m^2 dikim aralığındaki materyal bedeli 25 m^2 dikim aralığındaki materyal bedelinin onda biridir.

Materyal dikimi maliyeti, piketaj işleminde olduğu gibi fidan ve çelik sayısı ile ilişkilidir. $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ arasında değişen dikim aralığında $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ arasında değişen dikim aralığında daha fazla materyal dikimi yapılmasına rağmen, maliyetin daha düşük olmasının nedeni, kullanılan fidan ve çelik materyalinin birim fiyatının farklı olmasıdır. Fidan sayısının en fazla olduğu 16 m^2 aralık mesafesindeki dikim maliyeti, çelik sayısının en az olduğu 12 m^2 dikim aralığı mesafesindeki dikim maliyetinin yaklaşık 14 katıdır.

Ot alma işleminin maliyetleri incelendiğinde $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığından $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ doğru bir artışın olduğu görülmektedir. Oysa $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığında, araların daha fazla ışık alarak, daha çok otlanmaya neden olabileceği düşüncesiyle, daha yüksek ot alma maliyetinin olması beklenebilir. Ancak ot alma işleminin işçi yardımıyla yapıldığı ve birim alandaki kavak sayısına bağlı olduğu kabul edilmiştir. Dolayısıyla $4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ dikim aralığından $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığına gidildikçe fidan ve çelik sayısı azaldığından, ot alma maliyeti azalmakta, tersi durumda ise artmaktadır.

Bunun yanında dikim sıklığına göre maliyetleri değişmeyen işlemler bulunmaktadır. Tam alan çapraz sürüm ve çift yönlü diskaro işlemi ağaçlandırma tesisinden önce yapıldığı için, dikim aralığı maliyeti etkilememektedir. Aynı şekilde sulama işlemi maliyeti de dikim aralığına göre değişmemektedir.

Tüm ağaçlandırmalarda olduğu gibi, ilk yıl maliyetleri diğer yıllara oranla daha fazladır. Bunun nedeni tam alan çapraz sürüm, çift yönlü diskaro çekme, piketaj, materyal bedeli, dikim gibi işlemlerden oluşan tesis işlemi toplam maliyet içerisinde en önemli payı oluşturmaktadır.

$4,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2$ 'den $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ arasında değişen dikim aralığına doğru gidildikçe ilk tesis toplam maliyeti artmaktadır. Bunun nedeni materyal bedeli, materyal dikimi, bakım ve diskaro işlemleri maliyetlerinin daha fazla olmasıdır.

Ayrıca maliyetlerinin giderek azalmasının diğer bir sebebi ise, uygulanan işlemin tekerrür sayısından kaynaklanmaktadır. Sulama işlemi ilk yıl dört defa yapılırken ikinci yıl üç, sonraki yıllarda iki defa yapılmaktadır. Dolayısıyla yapılan işlemin tekerrür sayısının azalması maliyetlerin düşmesine neden olmaktadır.

Kavak ağaçlandırmalarında dikim aralığı üretim amacına göre belirlenmektedir. $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında kaliteli odun üretimi amaçlanmakta ve kalın çaplı soymalık tomruk, bıçkılık tomruk ayrıca yongalık odun elde edilmektedir. $16 \text{ m}^2 - 36 \text{ m}^2$ dikim aralığında elde edilen soymalık tomruk ürünü ise çoğunlukla kibrit ve kontrplak sanayinde değerlendirilmektedir.

4,5 m² – 12 m² aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında, kitlesel odun üretimine yönelik olarak ince çaplı (yongalık odun) ürün elde edilmektedir. Dolayısıyla 4,5 m² – 12 m² aralığında kaliteden çok kantite ön plana çıkmaktadır.

Kavak ağaçlandırmalarında dikim aralığı daraldıkça odun hasılası arttığı için para hasılları artmaktadır. Ancak 16 m² dikim aralığından 25 m² dikim aralığına geçişte hem artış meydana gelmiştir. Bunun nedeni ise 25 m² dikim aralığından itibaren daha yüksek birim fiyatlı soymalık ürün çeşidinin elde edilebilmesidir.

Birler ve ark. (1989) yapılan çalışmada I-214 klonun 16 m² – 42,25 m² arasında değişen dikim aralıklarında ekonomik analiz yapmıştır. Bu çalışmada da bulunan 16 m², 25 m² ve 36 m² dikim aralıklarında sırasıyla %11,97, %15,70 ve %15,05 İKO değerlerine ulaşmıştır. Bu çalışmada ise söz edilen dikim aralıklarında I-214 klonunda sırasıyla % 16,2, % 18,8 ve % 19 İKO değerlerine ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada I-214 klonuna ve 16 m², 25 m², 36 m² dikim aralığına ek olarak; I-45/51, SAMSUN, İZMİT, 89.M.060 klonları ile birlikte 4.5 m² – 12 m² arasında değişen 4 dikim aralığı incelenmiştir.

Koçer (1995) yapılan çalışmada 3 m² ve 4,5 m² dikim aralığında karakavak ve 30 m² dikim aralığında I-214 klonu ile tesis kavak ağaçlandırmasında ekonomik analiz yapmıştır. Karakavakta sırasıyla %2.99, 1,08 İKO değerlerine, I-214 klonunda ise %8,39 İKO değerine ulaşmıştır. Bu çalışmada 4,5 m² elde edilen İKO değerleri daha yüksek çıkmıştır. Karakavakta elde edilen İKO değerlerinin düşük çıkmasının sebepleri olarak; farklı bir tür olması, fiyatların farklı olması, fidan maliyetlerinin çok fazla olması sayılabilir.

Bu çalışmada 30 m² en yakın dikim aralığı 25 m² olup bu dikim aralığında I- 214 klonunda elde edilen İKO değeri ise %18,8'dir. Bu farklılık fiyatlar ve maliyet unsurlarından kaynaklanmaktadır.

Diğer yandan 4,5 m² – 12 m² dikim aralıklarındaki İKO değerleri 16 m² – 36 m² dikim aralığındaki İKO değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bunun başlıca sebeplerinden birisi işlem birim maliyetlerinin farklı olması; materyal olarak daha ucuz olan çeliğin kullanılması, budama ve tepe düzeltme işlemlerinin olmaması, tek yönlü diskaro ve bakım sürümü yapılması gibi ilk tesis ve bakım maliyetlerinin oldukça düşük olmasıdır. Diğer sebebi ise soymalık tomruk (kalın çaplı) emvale olan talebin azalması ve fiyatının

düşmesidir. Buna karşılık ince materyalin birim fiyatı daha ucuz olmasına rağmen son yıllardaki talep düzeyi artmıştır.

4,5 m² – 12 m² dikim aralığındaki İKO değerleri 16 m² – 36 m² dikim aralığındakinden yüksek bulunmasının diğer bir nedeni ise gider maliyetlerinin düşük olması ve elde edilen odun hasıla miktarlarının fazla olmasıdır.

SAMSUN klonunun İKO'su 4,5 m² dikim aralığında I-214 klonun ikosundan düşükken 6 m² dikim sıklığından itibaren İKO'su I-214 klonunun önüne geçmiştir. Bunun sebebi ise Tablo 4.6'da 4,5 m² dikim sıklığında I-214 klonun odun hasılası miktarının SAMSUN klonundan fazla olmasıdır.

Diğer yandan 5 klon içinden en yüksek İKO'ya 89.M.060 klonunun ulaştığı belirlenmiştir. Bunun nedeni odun hasıla miktarının diğer 5 klondan daha fazla olmasıdır. İkinci en yüksek İKO SAMSUN klonunda elde edilmiştir.

4,5 m² – 12 m² aralığının tercih edilmesi durumunda ara tarım yapma olanağı ortadan kalkmaktadır. 4,5 m²- 12 m² dikim aralığında elde edilen İKO, bazı ara tarım kombinasyonlarından daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, 4,5 m² – 12 m² dikim aralığında elde edilen İKO, ilk üç yıl kavak+sanayi domatesi, 1. yıl kavak+şeker pancarı ve 2. yıl kavak+sanayi domatesi kombinasyonlarındaki İKO'dan daha düşük hesaplanmıştır (Diner ve Koçer, 1999). Yani 4,5 m² – 12 m² dikim aralığında ara tarım geliri elde edilmemesine rağmen, 16 m²- 36 m² arasında değişen dikim aralığı ara tarım olanağından daha avantajlı çıkabilmektedir. Bu durumda İKO ara tarım ürün kombinasyonlarına göre değişmektedir.

F/M oranı analizleri incelendiğinde; I-45/51 klonu bütün dikim sıklıklarında diğer klonlarından daha düşük F/M oranı tespit edilirken, 89.M.060 klonu ise bütün dikim sıklıklarında diğer klonlardan daha yüksek F/M oranı değerine ulaştığı görülmüştür.

4,5 m² – 12 m² dikim aralıklarındaki F/M oranı değerleri 16 m² – 36 m² dikim aralığındaki F/M oranı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Başlıca sebepleri; odun hasıla miktarının fazla olması, gider maliyetlerinin düşük olmasıdır.

SAMSUN ve 89.M.060 klonu 9 m² dikim aralığında sırasıyla 2,15, 2,81 F/M oranı ile en yüksek değere ulaşmıştır.

Sermaye maliyetinin % 15 olduğu koşullar altında, I-214 klonuyla 4,5 m²'den 36 m²'ye kadar tüm dikim aralıklarında kavak ağaçlandırması tesis etmek, F/M oranı 1'den büyük, hesaplanan iç karlılık oranları tüm sıklıklarda % 15'in üzerinde olduğu için yapılabilir bir yatırımdır. Ancak yatırımcının, yapılabilir bu seçenekler içerisinde tek bir seçeneği seçmesi söz konusu olduğunda, hem İKO, hem F/M oranı açısından en yüksek değerlere (% 22,4, 1,72) 6 m² dikim aralığında eriştiği için 3m x 2m sıklığı tercih etmesi gerekir.

I-45/51 klonuna yönelik İKO ve F/M bulguları tüm sıklıklar için değerlendirildiğinde, % 15 sermaye maliyetinin geçerli olduğu koşullarda girişimcinin en yüksek İKO (% 20,9) elde edebileceği 4,5 m² dikim aralığını tercih etmesi gerektiği görülmektedir. Bu sıklık F/M analizi açısından da en yüksek oranı (1,54) verdiği için tercih edilmesi gereken seçenektir. Hem İKO hem F/M analizine göre 16 m² dikim aralığı % 15 sermaye maliyetini karşılamayan tek üretim yaklaşımıdır.

Sermaye maliyetinin % 15 olduğu koşullar altında, İZMİT klonuyla 4,5 m²'den 36 m²'ye kadar tüm dikim aralıklarında kavak ağaçlandırması tesis etmek, F/M oranı 1'den büyük, hesaplanan iç karlılık oranları tüm sıklıklarda % 15'in üzerinde olduğu için yapılabilir bir yatırımdır. Ancak yatırımcının, yapılabilir bu seçenekler içerisinde tek bir seçeneği seçmesi söz konusu olduğunda, hem İKO, hem F/M oranı açısından en yüksek değerlere (% 25,1, 2,08) 6 m² dikim aralığında eriştiği için 3m x 2m sıklığı tercih etmesi gerekir.

89.M.060 klonuna yönelik İKO ve F/M bulguları tüm sıklıklar için değerlendirildiğinde, % 15 sermaye maliyetinin geçerli olduğu koşullarda girişimcinin en yüksek İKO (% 29,6) elde edebileceği 9 m² dikim aralığını tercih etmesi gerektiği görülmektedir. Bu sıklık F/M analizi açısından da en yüksek oranı (2,81) verdiği için tercih edilmesi gereken seçenektir.

Sermaye maliyetinin % 15 olduğu koşullar altında, SAMSUN klonuyla 4,5 m²'den 36 m²'ye kadar tüm dikim aralıklarında kavak ağaçlandırması tesis etmek, F/M oranı 1'den büyük, hesaplanan iç karlılık oranları tüm sıklıklarda % 15'in üzerinde olduğu için yapılabilir bir yatırımdır. Ancak yatırımcının, yapılabilir bu seçenekler içerisinde tek bir seçeneği seçmesi söz konusu olduğunda, hem İKO, hem F/M oranı açısından en yüksek

değerlere (% 25,7, 2,15) 9 m² dikim aralığında eriştiği için 3m x 3m sıklığı tercih etmesi gerekir.

İKO ve F/M oranı analizleri sonuçları tüm klonlar için incelendiğinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her iki analizde 89.M.60 klonu ön plana çıkmıştır.

4,5 m² – 12 m² aralığında kaliteden çok kantite öne çıkmaktadır. Elde edilen ürünler ülkemizde daha çok lif-yonga endüstrisi tarafından talep edilmektedir. Ancak, elde edilen ürünler kağıt endüstrisinde de kullanılmaktadır. Diğer yandan 16 m² – 36 m² dikim aralığında kantiteden ziyade kalitenin ve elde edilen ürünün yüksek fiyatlı olması ön plandadır. Buradan elde edilen ürünler daha çok kontrplak, ambalaj gibi kaliteli hammadde talep edilen endüstriler tarafından kullanılmaktadır.

4,5 m² – 12 m² dikim aralığında elde edilen yongalık odun fiyatı düşük, odun üretimi miktarı fazladır. 16 m² – 36 m² aralığında ise elde edilen ürünün ortalama odun fiyatı yüksek, üretim miktarı ise düşüktür. Yongalık odun fiyatının düşük olmasına rağmen, toplam odun üretim miktarının fazla olması İKO ve F/M oranını pozitif yönde etkilemektedir.

Sonuç olarak, Dünyada odun işleyen sanayilerin hammadde talep gelişimleri, ülkemizde ise özellikle levha sanayisinin çok hızlı büyümesi ve odun hammaddesine olan talebindeki artış, sektörün talebine uygun kitlesel odun üretimini amaçlayan kavak ağaçlandırma yatırımlarının yaygınlaşması beklenmektedir.

Bu çalışmada 89.M.060 klonunun en yüksek değerleri elde ettiği % 29,6 İKO ve 2,81 F/M oranı ile 9 m² dikim aralığının seçilmesinin uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu tez kapsamında sadece 11. yıla ait veriler kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. İleriki çalışmalarda farklı idare sürelerini kapsayan değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada en yüksek İKO ve F/M oranı değeri elde edilen 89.M.060 klonu ilgili halen ARGE çalışmaları devam etmekte olup uluslararası tescili yapılmamıştır. ARGE çalışmaları tamamlandığında, 89.M.060 klonunun tescili yapılmalıdır.

Sermaye maliyetlerinin, bir başka deyişle faiz oranı-iskonto oranının yükselmesinin en fazla I-45/51 klonunu etkileyeceği söylenebilir. Sermaye maliyetlerinin % 15'den % 20'ye doğru yükselmesi halinde I-214'ün 9 m²'den daha geniş dikim aralıklarında yapılabilirliğini yitireceği görülmektedir. Bu durumda I-45/51 4,5 m² sıklıkta dikilmesi halinde yapılabilir olmaktadır. SAMSUN ve İZMİT klonları ise 16 m² sıklık hariç yapılabilirliğini korumaktadır. 89.M.060 klonu ise bu koşullarda dahi tüm sıklıklarda kavakçılık yapılabilir bir klon olarak dikkat çekmektedir.



KAYNAKLAR

- Anon., 1994, *Türkiye’de Kavakçılık*, T.C. Orman Bakanlığı Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü müdürlüğü, İzmit.
- Anon., 2012, Outline for national reports on activities related to poplar and willow cultivation exploitation and utilization, Ministry of forest and water affairs, Ankara.
- Akgül, S., 2015, İzmit yöresindeki kavak ağaçlandırmalarında kullanılan dikim materyallerinin irdelenmesi, *Ormancılık araştırma dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 2, Ankara, 1-6.
- Birler, A. S., 1986, “I-214” melez kavağı plantasyonlarında hâsılat araştırmaları, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü, İzmit.
- Birler, A.S., Yüksel, Y. Diner, A., 1989, “I-214” melez kavak ağaçlandırma ekonomisi, *Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, No: 145, İzmit.
- Birler, A. S., Diner, A., 1994, Türkiye kavakçılığının alan servet ve değer yönlerinden incelenmesi, *Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi*, No: 21, İzmit.
- Birler, A. S., Diner, A., Koçer, S., 1996, *Melez kavak (P.x euroamericana Dode. Guinier cv. “I-214”) klonunda kitle üretimi*, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni, no: 179, İzmit.
- Birler, A. S., 2009, *Endüstriyel Orman Ağaçlandırmaları*, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi yayınları, Düzce.
- Birler, A. S., 2010, *Türkiye’de Kavak Yetiştirme*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma müdürlüğü, Seri No:22, İzmit.
- Boyacıoğlu R., 1994, Yatırım Projelerinin Ekonomik Analizinde Bir Yöntem: İç Karlılık Oranı, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 89-99.
- Boydak, M. ve Çalışkan, S., 2014, *Ağaçlandırma*, Ormancılığı geliştirme ve orman yangınları ile mücadele hizmetlerini destekleme vakfı, İstanbul, ISBN: 978-975-93943-8-7.
- Carle, J. B., Ball, J. B., Del Lungo, A., 2009, The global thematic study of planted forests, planted forests uses impacts and sustainability, Food and agriculture organization of the United Nations, 28-32.

- Castro, G., Paganini, F., 2003, Mixed glued laminated timber of poplar and Eucaliptus grandis clones, *Holz als rohund werkstoff*, 61: 291–298 s.
- DPT, 2005, Dokuzuncu kalkınma planı özel ihtisas komisyonu orman ürünleri arz – talep bölümü, Ankara.
- Dillen, S. Y., Djomo, S. N., Al Afas, N., Vanbeveren, S., & Ceulemans, R., 2013, Biomass yield and energy balance of a short-rotation poplar coppice with multiple clones on degraded land during 16 years, *Biomass and bioenergy*, 56, 157-165.
- Diner, A., Koçer, S., 1999, “I-214” melez kavak ağaçlandırmalarında ara tarımın kavakçılık ekonomisine etkileri, *Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no: 189, İzmit.
- Eminağaoğlu, Ö., Avcı, M., Ok, T., Aksoy, N., 2014, *Populus L. Türkiye'nin Doğal Egzotik Ağaç ve Çaluları II*, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Fernández, M. J., Barro, R., Pérez, J., Losada, J., & Ciria, P., 2016, Influence of the agricultural management practices on the yield and quality of poplar biomass (a 9-year study), *Biomass and bioenergy*, 93, 87-96.
- FAO, 1980 Poplars and Willows in wood production and long use FAO Forestry Series, Nr.10, ROME.
- FAO, 2000, Global forest resource assesments, Main report. No:140 FRA.
- FAO, 2010, Global forest resources assessment, Main report, No: 163 Rome.
- FAO, 2012, State of the World's forests, Report, Rome.
- FAO, 2014, State of the World's forests, Enhancing the socioeconomic benefits from forests, Rome.
- FSC, 2012, Strategic review on the future of forest plantations, Report, 4 Kasım, Helsinki-Finland.
- Geray, U., 1998, *Ekonomi*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No.3870/430, İstanbul.
- Geray, U., 1986, Planlama Yüksek Lisans Ders Notları, 146 s., İstanbul.
- Gong, J. R., Zhang, X. S., & Huang, Y. M., 2011, Comparison of the performance of several hybrid poplar clones and their potential suitability for use in northern China, *Biomass and bioenergy*, 35(7), 2755-2764.
- Guo, X. Y., Zhang, X. S., 2010, Performance of 14 hybrid poplar clones grown in Beijing, *Biomass and bioenergy*, 34(6), 906-911, China.
- Hashimoto, T., Kojima, K., Tange, T., Sasaki, S., 2000, Changes in carbon storage in fallow forests in the tropical lowlands of Borneo, *Forest Ecology Management*, 126, 331–337.

- İlter, E., 2001, *Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi*, 305s., Bolu
- Jaswal, S. C., Mishra, V. K., Verma, K. S., 1993, Intercropping ginger and turmeric with poplar (*Populus deltoides* 'G-3' Marsh.), *Agroforestry systems*, 22(2), 111-117.
- Keskin, H. Togay, A., 2003, Doğu kayını (*Fagus orientalis L.*) ve Karakavak (*Populus nigra L.*) Kombinasyonu ile üretilmiş lamine ağaç malzemelerin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2: 101-114 s.
- Koçer, S., 1995, *Türkiye kavakçılığını geliştirme projesi (TKGP) kapsamında yeni teknolojilerin ekonomik etkileri, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no: 174, İzmit.
- Koçer, S. - Diner, A., Şener, G., 2007a, *SAMSUN Kavağı (Populus deltoides Bartr.) İçin Hacim Tablosu Düzenlenmesi ve Yoğunluk Değerlerinin Belirlenmesi*, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü, Teknik Bülten No: 2005-204, 42s, İzmit.
- Koçer, S. - Diner, A., Şener, G., 2007b, *I-45/51 (P. x Euramericana (Dode) Guinier Cv. "I-45/51") Melez Kavağı İçin Hacim Tablosu Düzenlenmesi Ve Yoğunluk Değerlerinin Belirlenmesi*, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni, no:205, İzmit.
- Koçer, S. - Bozkurt, A., 2014, *Dar Dikim Aralıklarında Kurulan Kavak (P.x euramericana ve P. deltoides Klonları) Ağaçlandırmalarının Hasılatı ve Ekonomisi*, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü, Ara rapor, İzmit.
- Kurt, R., 2010, Suitability of three hybrid poplar clones for laminated veneer lumber manufacturing using melamine urea formaldehyde adhesive, *Bioresources*, 5, 1868 s.
- Kurt, R., Çavuş, V. 2011, Manufacturing of parallel strand lumber (PSL) from rotary peeled hybrid poplar I-214 veneers with phenol formaldehyde adhesives, *Wood Res*, 56/1: 137-144 s.
- Kurt, R., Çil, M., Aslan, K., Çavuş, V., 2011, Effect Of Pressure Duration On Physical, Mechanical, and Combustibility Characteristics of Laminated Veneer Lumber (LVL) Made With Hybrid Poplar Clones, *Bioresources*, 6/4: 4886-4894 s.
- Kurt, R., Aslan, K., Çil, M., Çavuş, V., 2012a, Properties of Parallel strand lumber from two hybrid poplar clones using melamine urea formaldehyde adhesive. *BioResources*, 7/3: 3711-3719 s.
- Kurt, R., Meriç, H., Aslan, K. Çil, M., 2012b, Laminated veneer lumber (LVL) manufacturing using three hybrid poplar clones *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 36 : 237-245 s.

- Kurt, R., Aslan, K., Çavuş, V., 2013, Influence of Press Pressure on the Properties of Parallel Strand Lumber Glued with Urea Formaldehyde Adhesive, *BioResources*, 8/3: 4029–4037s.
- Nemli, G., Örs, Y., Kalaycioğlu, H. 2005, The Choosing of Suitable Decorative Surface Coating Material Types for Interior End Use Applications of Particleboard. *Construction and Building Materials*, 19/4: 307-312 s.
- Odabaş Serin, Z., Usta, M., 2010, Melez Kavak (*Populus euramericana* I-214) Liflerinin Suksinik Anhidritle Modifikasyonu: II. Üre Formaldehit Tutkalı Kullanılarak Üretilen MDF'lerin Fiziksel ve Mekaniksel Özellikleri *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12: 61-66 s.
- OGM, 2013, OGM birim fiyat cetveli, Ankara.
- OGM, 2016, Orman genel müdürlüğü işletme ve pazarlama dairesi başkanlığı, Oduna dayalı orman ürünlerinin üretim ve pazarlama faaliyetleri, Ankara.
- Örs, Y., Çolakoğlu, G., Aydın, İ., Çolak, S., 2002, Kayın, Okume ve Kavak Soyma Kaplamalarından Farklı Kombinasyonlarda Üretilen Kontrplakların Bazı Teknik Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Politeknik Dergisi*, 5: 257–265 s.
- Roffael, E., Dix, B. 1994, Influence of the wood properties of some poplar clones on utilization. *Forstarchiv*, 65: 43-53 s.
- Sabatti, M., Fabbrini, F., Harfouche, A., Beritognolo, I., Mareschi, L., Carlini, M., & Scarascia-Mugnozza, G., 2014, Evaluation of biomass production potential and heating value of hybrid poplar genotypes in a short-rotation culture in Italy. *Industrial Crops and Products*, 61, 62-73.
- Semple, E., Vaillant, M., Kang, K., Oh, S., Smith, G., Mansfield, S. 2007, Evaluating the suitability of hybrid poplar clones for the manufacture of oriented strand boards. *Holzforschung*, 61: 430–438 s.
- Stanton, B.J., Eaton, J., Johnson, D., Rice, B., Schutte, B., Moser, B. 2002, Hybrid poplar in the pacific northwest, the effects of market driven management, *Journal of Forestry*, 100/4: 28–33 s.
- Şimşek, Y., 1993, Orman ağaçlarına giriş, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Muhtelif Yayınlar Serisi no:65.
- Tunçtaner, K., 1991, Kuzey Amerika Karakavağı (*Populus deltoides* Bartr.) Orijinleri ile I-214 Melez Kavak Klonunun Büyüme Yönünden Karşılaştırılması, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü dergisi no: 16, s. 5 – 26, İzmit.
- Tunçtaner, K. ve Tulukçu, M., 1992, *Biyokütle üretimine uygun kavak klonlarının seçimi üzerine araştırmalar, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no:158, İzmit.

- Tunçtaner, K., Tulukçu, M., Toplu, F., 1994, Bazı kavak klonlarının büyümeleri ve teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar, *Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no:170, İzmit.
- Tunçtaner, K., Tulukçu, M., Toplu, F., Durcan, E., 1998, Marmara ve Orta Anadolu bölgeleri mukayese populetumları araştırma sonuçları, *Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no:184, İzmit.
- Tunçtaner, K., 2008, *Kavaklarda genetik ıslah ve seleksiyon*, Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü, İzmit.
- Tunçtaner, K., Özel, H. B. 2008, Bazı Kavak Klonlarının Türkiye'de Göller Yöresine Adaptasyonu. *Turkish Journal of Forestry Türkiye Ormancılık Dergisi*, 1, 61-71.
- Türker, A., 2000, Ormancılıktaki yatırım kararlarına enflasyonun etkisinin araştırılması. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU)*, 50(2), 19-48.
- Velioğlu, E., Akgül, S., 2016, *Poplars and Willows in Turkey: Country Progress Report of the National Poplar Commission*, time period: 2012-2015, Poplar and fast growing forest trees research institute, İzmit.
- URL1. <http://www.kavak.gov.tr/sorulariniz/sorulariniz.htm> [Ziyaret tarihi: 08.11.2016]
- URL2. <http://www.kavak.gov.tr/sorulariniz/sorulariniz.htm> [Ziyaret tarihi: 08.11.2016]
- URL 3. <http://www.fao.org/forestry/ipc/69637@204274/en/> [Ziyaret tarihi: 08.11.2016]
- URL 4. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/de/Wood_production%2C_2000%E2%80%939314_%28thousand_m%C2%B3%29_YB16.png [Ziyaret tarihi: 08.11.2016]
- URL 5.“MDF ve Yonga Sanayicileri Derneği Hakan Zengin: 1 Milyon Kişiyi İstihdam Eden Bir Sektörüz”, (Erişim): <https://www.orsiad.com.tr/mdf-ve-yonga-sanayicileri-dernegi-hakan-zengin-1-milyon-kisiyi-istihdam-eden-bir-sektoruz.html> [Ziyaret tarihi: 08.11.2016]
- URL 6. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> [Ziyaret tarihi:20.09.2014].
- Usta, H. Z., 1985, *Populus x Euramericana* (Dode) Guinier cv “I-214” Melez Kavak Klonunda Dikim Aralıkları Denemeleri, *Kavak ve hızlı gelişen orman ağaçları araştırma enstitüsü teknik bülteni*, no: 21, s. 135 – 179, İzmit.
- Wang, Z., MacFarlane, D. W., 2012, Evaluating the biomass production of coppiced willow and poplar clones in Michigan, USA, over multiple rotations and different growing conditions. *Biomass and bioenergy*, 46, 380-388.
- Yaltrık, F., 1973, Türkiye’de doğal yetişen ve yetiştirilen karakavak taksonları üzerinde görüşler, *İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt XXIII, Sayı 2, İstanbul.
- Yaltrık, F., 1993, *Dendoloji II Angiospermae (Kapalıtohumlular)*, 256s, İstanbul.

Zamora, D. S., Wyatt, G. J., Apostol, K. G., & Tschirner, U., 2013, Biomass yield, energy values, and chemical composition of hybrid poplars in short rotation woody crop production and native perennial grasses in Minnesota, USA, *Biomass and bioenergy*, 49, 222-230.



EK 1. 6 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim Yerlerinin işaretlenmesi	290,33	217,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik Bedeli	177,78	133,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik Dikimi	73,38	55,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	390,50	390,50	260,33	130,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek Yönlü Bakım Sürümü	121,74	243,48	243,48	243,48	121,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek yönlü diskaro çekilmesi	70,18	140,36	140,36	140,36	140,36	140,36	70,18	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		1843,44	977,26	977,26	847,09	527,55	275,64	137,82	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beklenmeyen giderler (%10)		184,34	97,73	97,73	84,71	52,75	27,56	13,78	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YILLIK GİDERLER														
TOPLAM (TL/ha)		2027,78	1074,99	1074,99	931,80	580,30	303,20	151,60	77,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EK 2. 9 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim Yerlerinin işaretlenmesi	290,33	145,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik bedeli	177,78	88,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik dikimi	73,38	36,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	260,33	260,33	173,56	86,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek yönlü bakım sürümü	121,74	243,48	243,48	243,48	121,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek yönlü diskaro çekilmesi	70,18	140,36	140,36	140,36	140,36	140,36	70,18	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		1577,90	847,09	847,09	760,32	484,16	275,64	137,82	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beklenmeyen giderler (%10) YILLIK		14,04	14,04	14,04	14,04	14,04	14,04	7,02	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GİDERLER TOPLAM (TL/ha)		1591,93	861,13	861,13	774,35	498,19	289,68	144,84	77,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EK 3. 12 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim Yerlerinin işaretlenmesi	290,33	108,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik bedeli	177,78	66,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çelik dikimi	73,38	27,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	195,25	195,25	130,17	65,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek yönlü bakım sürümü	121,74	243,48	243,48	243,48	121,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tek yönlü diskaro çekilmesi	70,18	140,36	140,36	140,36	140,36	140,36	70,18	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		1445,13	782,01	782,01	716,93	462,46	275,64	137,82	70,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beklenmeyen giderler (%10)		144,51	78,20	78,20	71,69	46,25	27,56	13,78	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YILLIK GİDERLER TOPLAM (TL/ha)		1589,64	860,21	860,21	788,62	508,71	303,20	151,60	77,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EK 4. 16 m² dikim aralığında tesis edilen kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim yerlerinin işaretlenmesi	290,33	81,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Bedeli	177,78	2187,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Dikimi	73,38	389,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	146,44	146,44	146,44	97,63	48,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü bakım sürümü	121,74	492,66	492,66	492,66	492,66	246,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	70,18	269,24	269,24	269,24	269,24	269,24	134,62	134,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		4229,87	1111,26	1111,26	1062,45	699,66	404,52	202,26	134,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beklenmeyen giderler (%10)		422,99	111,13	111,13	106,24	69,97	40,45	20,23	13,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YILLIK GİDERLER TOPLAM (TL/ha)		4652,85	1222,38	1222,38	1168,69	769,63	444,97	222,49	148,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EK 5. 25 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim yerlerinin işaretlenmesi	290,33	52,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Bedeli	177,78	1400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Dikimi	73,38	249,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	93,72	93,72	93,72	62,48	31,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü bakım sürümü	121,74	492,66	492,66	492,66	492,66	246,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	70,18	269,24	269,24	269,24	269,24	269,24	134,62	134,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		3220,07	1058,54	1058,54	1027,30	682,09	404,52	202,26	134,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Beklenmeyen giderler (%10)		322,01	105,85	105,85	102,73	68,21	40,45	20,23	13,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YILLIK GİDERLER TOPLAM (TL/ha)		3542,08	1164,39	1164,39	1130,03	750,30	444,97	222,49	148,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EK 6. 36 m² dikim aralığında tesis edilmiş kavak ağaçlandırmalarında yapılan yıllık giderler.

İŞLEMLER	BİRİM MALİYET (TL/ha)	AĞAÇLAMA YILLARI VE YILLIK İŞLEM MALİYETLERİ (TL/ha)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tam alan çapraz sürüm	249,20	249,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	143,22	143,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dikim yerlerinin işaretlenmesi	290,33	36,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Bedeli	177,78	972,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fidan Dikimi	73,38	173,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ot alma	173,56	65,08	65,08	65,08	43,39	21,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulama	67,64	270,56	202,92	202,92	202,92	135,28	135,28	67,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü bakım sürümü	121,74	492,66	492,66	492,66	492,66	246,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Çift yönlü diskaro çekilmesi	70,18	269,24	269,24	269,24	269,24	269,24	134,62	134,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Ara toplam		2671,54	1029,90	1029,90	1008,21	672,54	404,52	202,26	134,62	0,00	0,00	0,00
Beklemeyen giderler (%10)		267,15	102,99	102,99	100,82	67,25	40,45	20,23	13,46	0,00	0,00	0,00
YILLIK GİDERLER		2938,70	1132,89	1132,89	1109,03	739,80	444,97	222,49	148,08	0,00	0,00	0,00
TOPLAM (TL/ha)												

EK 7. 89.M.060 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.

III. Bonitet Sınıfı		Odun hasıla miktarı (m ³ /ha)			Para hasılat Tutarları TL/ha)			Toplam
Dikim Aralığı	Yıl	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	(TL/ha)
4,5 m ²	11	0	0	579,4	0	0	46352	46352
6 m ²	11	0	0	568,4	0	0	45472	45472
9 m ²	11	0	0	571,3	0	0	45704	45704
12 m ²	11	0	0	474	0	0	37920	37920
16 m ²	11	0	285,07	137,08	0	42760	10967	53727
25 m ²	11	115,98	152,41	72,72	26792	22862	5818	55471
36 m ²	11	134,14	106,94	43,579	30986	16041	3486	50514

EK 8. İZMİT klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.

III. Bonitet Sınıfı		Odun hasıla miktarı (m ³ /ha)			Para hasılat Tutarları TL/ha)			Toplam
Dikim Aralığı	Yıl	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	(TL/ha)
4,5 m ²	11	0	0	517,7	0	0	41416	41416
6 m ²	11	0	0	521,2	0	0	41696	41696
9 m ²	11	0	0	309	0	0	24720	24720
12 m ²	11	0	0	367,5	0	0	29400	29400
16 m ²	11	0	223,097	107,281	0	33465	8582	42047
25 m ²	11	90,77	119,278	107,281	20967	17892	8582	47442
36 m ²	11	104,9795	83,693	34,105	24250	12554	2728	39533

EK 9. SAMSUN klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.

III. Bonitet Sınıfı		Odun hasıla miktarı (m ³ /ha)			Para hasılat Tutarları TL/ha)			Toplam
Dikim Aralığı	Yıl	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	(TL/ha)
4,5 m ²	11	0	0	469,2	0	0	37536	37536
6 m ²	11	0	0	458,3	0	0	36664	36664
9 m ²	11	0	0	436,6	0	0	34928	34928
12 m ²	11	0	0	403,3	0	0	32264	32264
16 m ²	11	0	229,682	110,447	0	34452	8836	43288
25 m ²	11	93,45	122,798	58,591	21586	18420	4687	44693
36 m ²	11	108,0778	86,163	35,112	24966	12924	2809	40699

EK 10. I-45/51 klonuna ait farklı dikim aralıklarındaki ürün çeşitlerine göre odun ve para hasılası.

III. Bonitet Sınıfı	Odun hasıla miktarı (m ³ /ha)			Para hasılat Tutarları TL/ha)			Toplam	
Dikim Aralığı	Yıl	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	Soymalık	Bıçkılık	Yongalık	(TL/ha)
4,5 m ²	11	0	0	434,1	0	0	34728	34728
6 m ²	11	0	0	315,8	0	0	25264	25264
9 m ²	11	0	0	300,4	0	0	24032	24032
12 m ²	11	0	0	274,7	0	0	21976	21976
16 m ²	11	0	161,901	77,853	0	24285	6228	30513
25 m ²	11	65,87	86,559	41,300	15216	12984	3304	33886
36 m ²	11	76,18	60,735	24,750	17598	9110	1980	28689

EK 11. I-214 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2319,87	0	-
2	1218,17	0	-
3	1218,17	0	-
4	1027,26	0	-
5	628,03	0	-
6	303,20	0	-
7	151,60	0	-
8	77,20	0	-
9	0,00	0	-
10	0,00	0	-
11	0,00	38640	22,3%

EK 12. I-214 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2027,78	0	-
2	1074,99	0	-
3	1074,99	0	-
4	931,80	0	-
5	580,30	0	-
6	303,20	0	-
7	151,60	0	-
8	77,20	0	-
9	0,00	0	-
10	0,00	0	-
11	0,00	34520	22,4%

EK 13. I-214 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1591,93	-	-
2	861,13	-	-
3	861,13	-	-
4	774,35	-	-
5	498,19	-	-
6	289,68	-	-
7	144,84	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	24032	20,4%

EK 14. I-214 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1589,64	-	-
2	860,21	-	-
3	860,21	-	-
4	788,62	-	-
5	508,71	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	21976	19,1%

EK 15. I-214 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO)

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	4652,85	0	-
2	1222,38	0	-
3	1222,38	-	-
4	1168,69	-	-
5	769,63	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0	-	-
10	0	-	-
11	0	36499	16,2%

EK 16. I-214 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	3542,08	-	
2	1164,39	-	
3	1164,39	-	-
4	1130,03	-	-
5	750,30	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0	-	-
10	0	-	-
11	0	37684	18,8%

EK 17. I-45/51 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2319,87	-	-
2	1218,17	-	-
3	1218,17	-	-
4	1027,26	-	-
5	628,03	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	34728	20,9%

EK 18. I-45/51 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2027,78	-	-
2	1074,99	-	-
3	1074,99	-	-
4	931,80	-	-
5	580,30	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	25264	18,1%

EK 19. I-45/51 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1591,93	-	-
2	861,13	-	-
3	861,13	-	-
4	774,35	-	-
5	498,19	-	-
6	289,68	-	-
7	144,84	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	22136	19,2%

EK 20. I-45/51 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1589,64	-	-
2	860,21	-	-
3	860,21	-	-
4	788,62	-	-
5	508,71	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	17536	15,9%

EK 21. I-45/51 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	4652,85	-	-
2	1222,38	-	-
3	1222,38	-	-
4	1168,69	-	-
5	769,63	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	30513	13,9%

EK 22. I-45/51 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	3542,08	-	-
2	1164,39	-	-
3	1164,39	-	-
4	1130,03	-	-
5	750,30	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	31504	16,4%

EK 23. I-45/51 klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2938,70	-	-
2	1132,89	-	-
3	1132,89	-	-
4	1109,03	-	-
5	739,80	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	28688	16,6%

EK 24. İZMİT klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2319,87	-	-
2	1218,17	-	-
3	1218,17	-	-
4	1027,26	-	-
5	628,03	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	41416	23,3%

EK 25. İZMİT klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2027,78	-	-
2	1074,99	-	-
3	1074,99	-	-
4	931,80	-	-
5	580,30	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	41696	25,1%

EK 26. İZMİT klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1591,93	-	-
2	861,13	-	-
3	861,13	-	-
4	774,35	-	-
5	498,19	-	-
6	289,68	-	-
7	144,84	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	24784	20,8%

EK 27. İZMİT klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YAŞ	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1589,64	-	-
2	860,21	-	-
3	860,21	-	-
4	788,62	-	-
5	508,71	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	29400	23,1%

EK 28. İZMİT klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	4652,85	-	-
2	1222,38	-	-
3	1222,38	-	-
4	1168,69	-	-
5	769,63	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	42047	18,1%

EK 29. İZMİT klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	3542,08	-	-
2	1164,39	-	-
3	1164,39	-	-
4	1130,03	-	-
5	750,30	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	43412	20,8%

EK 30. İZMİT klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YAŞ	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2938,70	-	-
2	1132,89	-	-
3	1132,89	-	-
4	1109,03	-	-
5	739,80	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	39532	20,9%

EK 31. 89.M.060 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2319,87	-	-
2	1218,17	-	-
3	1218,17	-	-
4	1027,26	-	-
5	628,03	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	46352	24,9%

EK 32. 89.M.060 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2027,78	-	-
2	1074,99	-	-
3	1074,99	-	-
4	931,80	-	-
5	580,30	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	45472	26,3%

EK 33. 89.M.060 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YAŞ	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1591,93	-	-
2	861,13	-	-
3	861,13	-	-
4	774,35	-	-
5	498,19	-	-
6	289,68	-	-
7	144,84	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	45712	29,6%

EK 34. 89.M.060 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1589,64	-	-
2	860,21	-	-
3	860,21	-	-
4	788,62	-	-
5	508,71	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	37920	26,8%

EK 35. 89.M.060 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	4652,85	-	-
2	1222,38	-	-
3	1222,38	-	-
4	1168,69	-	-
5	769,63	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	53727	21,3%

EK 36. 89.M.060 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	3542,08	-	-
2	1164,39	-	-
3	1164,39	-	-
4	1130,03	-	-
5	750,30	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	55471	24,1%

EK 37. 89.M.060 klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2938,70	-	-
2	1132,89	-	-
3	1132,89	-	-
4	1109,03	-	-
5	739,80	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	50513	24,4%

EK 38. SAMSUN klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2319,87	-	-
2	1218,17	-	-
3	1218,17	-	-
4	1027,26	-	-
5	628,03	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	37536	21,9%

EK 39. SAMSUN klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2027,78	-	-
2	1074,99	-	-
3	1074,99	-	-
4	931,80	-	-
5	580,30	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	36664	23,3%

EK 40. SAMSUN klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1591,93	-	-
2	861,13	-	-
3	861,13	-	-
4	774,35	-	-
5	498,19	-	-
6	289,68	-	-
7	144,84	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	3428	25,7%

EK 41. SAMSUN klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	1589,64	-	-
2	860,21	-	-
3	860,21	-	-
4	788,62	-	-
5	508,71	-	-
6	303,20	-	-
7	151,60	-	-
8	77,20	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	32264	24,5%

EK 42. SAMSUN klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	4652,85	-	-
2	1222,38	-	-
3	1222,38	-	-
4	1168,69	-	-
5	769,63	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	43288	18,4%

EK 43. SAMSUN klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	3542,08	-	-
2	1164,39	-	-
3	1164,39	-	-
4	1130,03	-	-
5	750,30	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	44693	21,2%

EK 44. SAMSUN klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmalarında (İKO).

YIL	BONİTET SINIFI:3		
	GİDER	GELİR	İKO
1	2938,70	-	-
2	1132,89	-	-
3	1132,89	-	-
4	1109,03	-	-
5	739,80	-	-
6	444,97	-	-
7	222,49	-	-
8	148,08	-	-
9	0,00	-	-
10	0,00	-	-
11	0,00	40699	21,3%

EK 45. I-214 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2027,78	2027,78	-	-	-
2	1074,99	934,77	-	-	-
3	1074,99	812,84	-	-	-
4	931,80	612,68	-	-	-
5	580,30	331,79	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4965	34520	8533	1,72

EK 46. I-214 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	24032	5940	1,48

EK 47. I-214 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4043	21976	5432	1,34

EK 48. I-214 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2319,87	2319,87	-	-	-
2	1218,17	1059,28	-	-	-
3	1218,17	921,11	-	-	-
4	1027,26	675,44	-	-	-
5	628,03	359,08	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	5580	34728	8584	1,54

EK 49. I-214 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2319,87	2319,87	-	-	-
2	1218,17	1059,28	-	-	-
3	1218,17	921,11	-	-	-
4	1027,26	675,44	-	-	-
5	628,03	359,08	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	5580	34728	8584	1,54

EK 50. I-214 klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2938,70	2938,70	-	-	-
2	1132,89	985,12	-	-	-
3	1132,89	856,63	-	-	-
4	1109,03	729,21	-	-	-
5	739,80	422,98	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6306	34316	8482	1,35

EK 51. I-45/51 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	3542,08	3542,08	-	-	-
2	1164,39	1012,52	-	-	-
3	1164,39	880,45	-	-	-
4	1130,03	743,01	-	-	-
5	750,30	428,99	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6980	37684	9315	1,33

EK 52. I-45/51 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2027,78	2027,78	-	-	-
2	1074,99	934,77	-	-	-
3	1074,99	812,84	-	-	-
4	931,80	612,68	-	-	-
5	580,30	331,79	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4965	25264	6245	1,26

EK 53. I-45/51 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	22136	5472	1,36

EK 54. I-45/51 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	0	17536	4335	1,07

EK 55. I-45/51 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	4653,00	4653,00	-	-	-
2	1222,00	1062,61	-	-	-
3	1222,00	924,01	-	-	-
4	1169,00	768,64	-	-	-
5	770,00	440,25	-	-	-
6	445,00	221,24	-	-	-
7	222,00	95,98	-	-	-
8	148,00	55,64	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	8221	30513	7542	0,92

EK 56. I-45/51 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2938,70	2938,70	-	-	-
2	1132,89	985,12	-	-	-
3	1132,89	856,63	-	-	-
4	1109,03	729,21	-	-	-
5	739,80	422,98	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6306	28688	7091	1,12

EK 57. I-45/51 klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	3542,08	3542,08	-	-	-
2	1164,39	1012,52	-	-	-
3	1164,39	880,45	-	-	-
4	1130,03	743,01	-	-	-
5	750,30	428,99	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6980	31504	7787	1,12

EK 58. İZMİT klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2319,87	2319,87	-	-	-
2	1218,17	1059,28	-	-	-
3	1218,17	921,11	-	-	-
4	1027,26	675,44	-	-	-
5	628,03	359,08	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	5580	41416	10237	1,83

EK 59. İZMİT klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2027,78	2027,78	-	-	-
2	1074,99	934,77	-	-	-
3	1074,99	812,84	-	-	-
4	931,80	612,68	-	-	-
5	580,30	331,79	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4965	41696	10307	2,08

EK 60. İZMİT klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	24784	6126	1,52

EK 61. İZMİT klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4043	29400	7267	1,80

EK 62. İZMİT klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	4653,00	4653,00	-	-	-
2	1222,00	1062,61	-	-	-
3	1222,00	924,01	-	-	-
4	1169,00	768,64	-	-	-
5	770,00	440,25	-	-	-
6	445,00	221,24	-	-	-
7	222,00	95,98	-	-	-
8	148,00	55,64	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	8221	42412	10484	1,28

EK 63. İZMİT klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	3542,08	3542,08	-	-	-
2	1164,39	1012,52	-	-	-
3	1164,39	880,45	-	-	-
4	1130,03	743,01	-	-	-
5	750,30	428,99	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6980	43412	10731	1,54

EK 64. İZMİT klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2938,70	2938,70	-	-	-
2	1132,89	985,12	-	-	-
3	1132,89	856,63	-	-	-
4	1109,03	729,21	-	-	-
5	739,80	422,98	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6306	39532	9772	1,55

EK 65. 89.M.060 klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2319,87	2319,87	-	-	-
2	1218,17	1059,28	-	-	-
3	1218,17	921,11	-	-	-
4	1027,26	675,44	-	-	-
5	628,03	359,08	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	5580	46352	11458	2,05

EK 66. 89.M.060 klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2027,78	2027,78	-	-	-
2	1074,99	934,77	-	-	-
3	1074,99	812,84	-	-	-
4	931,80	612,68	-	-	-
5	580,30	331,79	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4965	45472	11240	2,26

EK 67. 89.M.060 klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	45712	11299	2,81

EK 68. 89.M.060 klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4043	37920	9373	2,32

EK 69. 89.M.060 klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	4653,00	4653,00	-	-	-
2	1222,00	1062,61	-	-	-
3	1222,00	924,01	-	-	-
4	1169,00	768,64	-	-	-
5	770,00	440,25	-	-	-
6	445,00	221,24	-	-	-
7	222,00	95,98	-	-	-
8	148,00	55,64	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	8221	53727	13280	1,62

EK 70. 89.M.060 klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	3542,08	3542,08	-	-	-
2	1164,39	1012,52	-	-	-
3	1164,39	880,45	-	-	-
4	1130,03	743,01	-	-	-
5	750,30	428,99	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6980	55471	13712	1,96

EK 71. 89.M.060 klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2938,70	2938,70	-	-	-
2	1132,89	985,12	-	-	-
3	1132,89	856,63	-	-	-
4	1109,03	729,21	-	-	-
5	739,80	422,98	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6306	50513	12486	1,98

EK 72. SAMSUN klonuna ait 4,5 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	34928	8634	2,15

EK 73. SAMSUN klonuna ait 6 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	2027,78	2027,78	-	-	-
2	1074,99	934,77	-	-	-
3	1074,99	812,84	-	-	-
4	931,80	612,68	-	-	-
5	580,30	331,79	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4965	36664	9063	1,83

EK 74. SAMSUN klonuna ait 9 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1591,93	1591,93	-	-	-
2	861,13	748,81	-	-	-
3	861,13	651,14	-	-	-
4	774,35	509,15	-	-	-
5	498,19	284,84	-	-	-
6	289,68	144,02	-	-	-
7	144,84	62,62	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4022	34928	8634	2,15

EK 75. SAMSUN klonuna ait 12 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	4043	32264	7975	1,97

EK 76. SAMSUN klonuna ait 16 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	4653,00	4653,00	-	-	-
2	1222,00	1062,61	-	-	-
3	1222,00	924,01	-	-	-
4	1169,00	768,64	-	-	-
5	770,00	440,25	-	-	-
6	445,00	221,24	-	-	-
7	222,00	95,98	-	-	-
8	148,00	55,64	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	8221	43288	10700	1,30

EK 77. SAMSUN klonuna ait 25 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	3542,08	3542,08	-	-	-
2	1164,39	1012,52	-	-	-
3	1164,39	880,45	-	-	-
4	1130,03	743,01	-	-	-
5	750,30	428,99	-	-	-
6	444,97	221,23	-	-	-
7	222,49	96,19	-	-	-
8	148,08	55,67	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	6980	44693	11047	1,58

EK 78. SAMSUN klonuna ait 36 m² dikim aralığında kurulan kavak ağaçlandırmasında (F/M).

Yıllar	Gider	Bugünkü Gider	Gelir	Bugünkü Gelir	F/M
1	1589,64	1589,64	-	-	-
2	860,21	748,01	-	-	-
3	860,21	650,44	-	-	-
4	788,62	518,53	-	-	-
5	508,71	290,86	-	-	-
6	303,20	150,75	-	-	-
7	151,60	65,54	-	-	-
8	77,20	29,02	-	-	-
9	0,00	0,00	-	-	-
10	0,00	0,00	-	-	-
11	0,00	0	32264	7975	1,97

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Muhammed Said Kara
Doğum Yeri	Şanlıurfa
Doğum Tarihi	26.03.1986
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05320551191
E-Posta Adresi	muhammedsaidkara@hotmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Orman Fakültesi
Bölümü	Orman Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2011

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Orman Mühendisliği
Programı	Ormancılık Ekonomisi
Mezuniyet Tarihi	2017