

Orman Bakanlığı Yayın No: 054  
Müdürlük Yayın No: 216

ISSN 1300 - 395X

**KAVAK AĞAÇLANDIRMALARINDA İLK  
YILLARDA YAPILAN GÜBRELEMENİN BÜYÜME  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

(ODC: 114.521:114.54:521.1:522.3:176.1 Populus)

Effects of Early Years Fertilization on the Growth  
of Poplar Plantations

**Dr.Mustafa ZENGİN  
Ahmet KARAKAŞ**

TEKNİK BÜLTEN NO: 181

**T.C.  
ORMAN BAKANLIĐI  
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN TÜR  
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

**POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES  
RESEARCH INSTITUTE**

**İZMİT-TÜRKİYE**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ.....	III
ABSTRACT .....	III
1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR ÖZETİ .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	6
3.1. MATERYAL.....	6
3.1.1. Edirne Fidanlığı Araştırma Alanı.....	6
3.1.2. Beypazarı (Kırbaşı) Fidanlığı Araştırma Alanı .....	6
3.1.3.Kullanılan Kavak Kültürü .....	11
3.1.4.Kullanılan Suni Gübre.....	11
3.2.METOD .....	11
4.BULGULAR.....	15
4.1. I-214 MELEZ KAVAK KLONU İLE İLGİLİ BULGULAR .....	15
4.1.1. Çap Büyümesi İle İlgili Bulgular.....	15
4.1.2. Boy Büyümesi İle İlgili Bulgular .....	17
4.2.GAZI KARAKAVAK KLONU İLE İLGİLİ BULGULAR .....	20
4.2.1.Çap Büyümesi ile ilgili Bulgular .....	20
4.2.2. Boy Büyümesi İle İlgili Bulgular .....	23
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	26
5.1. I-214 EURAMERICAN MELEZ KAVAK KLONU İLE İLGİLİ TARTIŞMA .....	26
5.2. GAZI KARAKAVAK KLONU İLE İLGİLİ TARTIŞMA .....	27
5.3. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
ÖZET .....	29
SUMMARY .....	30
KAYNAKÇA.....	31

## ÖZ

Kavak ağaçlandırmalarında ilk yıllarda azotlu gübrelemenin etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, I-214 euramerican melez kavak klonu ile Edirne fidanlığında, GAZİ (TR-56/52) karakavak klonu ile de Beypazarı-Kırbaşı fidanlığında tesis edilen deneme alanlarında toprak azotunu, %0.07, %0.10 ve %0.15 seviyelerine tamamlayan üçer dozlu amonyum sülfat gübresi ile gübreleme çalışması yapılmıştır. Beş yıl süresince, birer yıl atlamalı üç yıl gübreleme yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda, her iki denemede de boy ve çap artımında gübrelemenin istatistik anlamda önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

## ABSTRACT

Three fertilizer doses have been applied to increase the nitrogen level of the soil to 0.07%, 0.10% and 0.15 to investigate the effects of nitrogen fertilizers on the growth of *P.euramericana* "I-214" and GAZİ (TR-56/52) clones used in poplar plantations in Edirne and Beypazarı-Kırbaşı nurseries respectively. Three fertilizer applications were made in 5 years with one years intervals. According to the results of this research no significant effects were found on the growth of height and diameter of trees in both experiment areas.

## 1.GİRİŞ

Yurdumuzda hızlı nüfus artışına paralel olarak, odun hammadde tüketimide artmaktadır. Orman ürünlerine olan bu talep artışını, doğal ormanlarımızdan karşılamamız gittikçe zor hale gelmektedir. Ormanlarımız Avrupa'daki bir çok ülkenin genel alanından daha geniş sahaya sahiptir. Bu geniş alana doğal ormanlarımızdaki dikili servetin ortalama artım yüzdesi değerleri baz alındığında, giderek artan odun hammaddesi talebinin doğal ormanlarımızdan karşılanması halinde en geç 2022 yılında ormanlarımızın tamamen tükeneceği hesaplanmıştır (BİRLER, 1995). Ormanlarımızın geleceği ve devamlılığının sağlanması açısından doğal ormanlarımızdan sağlanan odun hammaddesi yıllık üretim miktarının 15 milyon m<sup>3</sup> 'ü geçmemesi zorunludur. 1993 yılında iç piyasaya 22 milyon m<sup>3</sup> odun hammaddesi arz edilmiştir. Bu arzın 15 milyon m<sup>3</sup> ü doğal ormanlarımızdan, 3 milyon m<sup>3</sup> ü ithalat yolu ile ve bazı kaynaklara göre 3.5 milyon m<sup>3</sup> (Master Plan, 1995) ü, bazı kaynaklara göre de 4 milyon m<sup>3</sup> 'ü (BİRLER, 1995; Poplar Commission of Turkey, 1995), 130 ila 150 bin hektar genişliğindeki kavak ağaçlandırmalarından elde edilmiştir.

Giderek artan talep karşısında, doğal ormanlarımızın gelecek nesillere devamını sağlama şartı olan yıllık 15 milyon m<sup>3</sup> le sınırlı verim gücü, odun hammaddesi ithalatı yolunda olası döviz darboğazı gibi sorunlar, arz-talep açığının hızlı gelişen türlerle yurt içinde karşılanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Halen 150 bin Ha alanda yapılan yıllık kavak üretimi 4 milyon m<sup>3</sup> ile iç üretimin % 18'ini karşılayabilmektedir. Mevcut potansiyel ile kavak üretim alanı 400 bin Ha çıkarılması yıllık 12.5 milyon m<sup>3</sup> kavak odunu üretmek imkan dahilindedir. Bu üretim, Türkiye'de yılda 35 milyon m<sup>3</sup> odun hammaddesini hızlı gelişen türlerle sağlayacak Endüstriyel Ağaçlandırma Faliyet Programı'nın hedeflediği rakamlardır (BİRLER, 1995).

Mevcut trendin devamı halinde 2020 yılında ülkemizdeki odun hammaddesi arzı ile talebi arasındaki açığın 42 milyon m<sup>3</sup>/yıl düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir (BİRLER, 1995). Bu durumu önlemenin en akılcı yolu, Endüstriyel Plantasyona uygun alanların derhal harekete geçirilmesinden geçmektedir.

Ülkemizde kavak üretimine uygun sulanabilir arazilerde, bitki besin maddelerince yetersiz sahaları gübreleme suretiyle daha verimli hale

getirmek mümkün olabilir. Böylece mevcut sahaların verim gücü yükseltilebilir.

Bu amaçla, euramerican melez kavaklarından I-214 klonu ile Edirne fidanlığında, Gazi karakavak klonu ile de Beypazarı-Kırbaşı fidanlığında birer deneme alanı tesis edilmiştir. Toprakta eksik olan makro besin elementlerini (N, P, K) tamamlamaya yönelik gübreleme çalışmalarında, deneme tesisi için seçilen arazi parçalarında sadece azot besin elementi yetersizliği belirlenmiştir. Bu çalışmamızda, topraktaki eksikliği belirlenen azot miktarını üç farklı seviyeye çıkaran azotlu gübre dozlarının ilk yıllarda kavakların gelişimi üzerinde etkili olup, olmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

## 2.LİTERATÜR ÖZETİ

Kavak ağaçlandırmalarının gübrelemesi konusunda yurdumuzda yapılmış çalışmalar oldukça azdır.

GÖKÇE (1980), İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde 3 yaşına girmiş I-214 euramerican melez kavak klonu ile 6x6 m aralık-mesafede tesis edilmiş kavak ağaçlandırmasında üç yıl süre ile, üç doz halinde amonyum nitrat gübresi ile, azotlu gübreleme denemesi kurmuş ve gübrelemenin hacimsel büyümler üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna varmıştır.

SEMİZOĞLU ve TUNÇKALE,- “Kavak Ağaçlamalarında çukur gübrelemesinin büyüme üzerine etkileri” isimli bir araştırma üzerinde çalışmışlar, ancak sonucunu yayınlamamışlardır.

SEMİZOĞLU (1979), Kavaklıkta en önemli gübreleme işleminin, dikim sırasında fidan çukurlarına ikişer teneke (yaklaşık 20 kg) iyi yanmış hayvan gübresi karıştırılması olduğunu belirtmektedir. İlâveten kavaklıkların derin alüvyonal topraklar üzerinde kuruldukları için başkaca bir gübrelemenin gereksiz olduğunu, iyi bir gübrelemenin kavağın büyümesinin arttıracığını ancak bunun yararlı fakat karlı bir işlem olmayacağını belirtmektedir.

BAŞER (1997), 1990 yılında Ankara-Sarayköy'deki deneme alanına dikilen GAZİ (56/52) karakavak klonuna ait fidanlara, 1992 yılı Nisan ayından itibaren gübre uygulaması yapmıştır. 4'er doz azot ve fosfor gübresi uygulanmış olup, azot uygulamalarında amonyum nitrat, fosfor uygulamalarında ise triple süper fosfat gübresi kullanmıştır. 1997 yılı verilerine göre her iki gübre uygulamasında boy ve çap artımına istatistik açıdan önemli bir etkisi bulunmadığını belirtmiştir.

Yurtdışında bu konuda yapılan çalışmalar ise şunlardır;

FAO (1979), kavak plantasyonlarında gübreleme konusundaki tartışmaların devam ettiğini, özellikle gübrelemenin etkisinin önemli ölçüde toprağın verim gücüne dayandığını belirtmektedir. Hafif tekstürlü fakir topraklarda nitrofosfatlı gübre ile gübrelemenin iyi sonuç verdiğini, fakat uygun topraklarda yapılan gübrelemenin ekonomik bir değer ifadesinin nadiren görüldüğünü ifade etmektedir.

POPLAR RESEACRH INSTITUTE NOVISAD (1986) tarafından eski Yugoslavya'da iki ayrı sahada yapılan gübreleme denemesi sonuçlarına göre; aluviyal topraklara sahip orta Tuna havzasında I-214 klonu ile kurulan ve çiftlik gübresi, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O gübreleri ile gübrelenen (gübreleme,

plantasyonun, tesisinden önce tatbik edilmiş ve ihtiyaç duyulan besin maddeleri her yıl vejetasyon mevsiminde ilave edilmiştir) plantasyonda, ilk 5 yılda odun üretimindeki hacim artımına gübrelerin istatistik anlamda etkisi bulunmamış, bununla beraber daha sonraki 5 yılı takip eden büyüme dönemlerinde gübrenin etkisi oldukça yüksek signifikant çıkmıştır. Öyleki 20.büyüme mevsimi sonunda gübreli ile gübresiz işlem parselleri arasında hektarda %20 daha fazla odun hacmi artışı tespit edilmiştir. 2.saha olarak Pseudogley toprağa sahip Sava ırmağı vadisinde, saha hazırlığı ile kombine edilen gübreleme denemesinde (işlemler a.0-90 cm derin sürüm, b.40 cm derinlikte sürümlerde 1. NPK ile gübreleme - N: 853, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 190, K<sub>2</sub>O: 240kg/Ha, 2-gübresiz kontrol) plantasyon tesisinden önce gübreleme uygulanmış ayrıca her büyüme mevsiminde gerekli besin maddeleri ilavesi yapılmıştır. Dördüncü yıl sonunda elde edilen ölçüm sonuçlarına göre farklı saha hazırlığı ile uygulamaların her ikisinde de, gübrelemenin kavak gelişimi üzerinde pozitif etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

SZENDRÖDİ (1994), tarafından IPC/FAO 37.icra komitesine sunulan tebliğde, biomas üretimi amacıyla 4 değişik euramerican klonu ile yapılan denemede, gübreleme işleminin signifikant sonuç vermediği belirtilmektedir.

FRISON (1980)'a göre, gübreleme özellikle besince fakir fakat gübre verilerek bu açığı kapatılabilen arazilerde kavağın verimliliğini arttırmak için, kesin bir araçtır. Yapılan gübreleme deneme sonuçlarına göre; kavakların gübrelemeye karşı reaksiyonu genç yaşta daha fazla olmakta azot ve fosfat için fazla, potasyum için az hassasiyet göstermektedir. Bunun yanı sıra sık taşkınlarla doğal gübre alan akarsu kıyı bölgelerinde, suni gübreleme yapılmaksızın kavak kütürü yapılabileceği ve iyi sonuçlar alınabileceğini belirtmektedir. Ayrıca yüzey tabakası kısmen kuru ve mübadele kapasitesi yetersiz topraklarda gübreleme sonuçları, azotlular dahil, hemen hemen daima ümitleri boşa çıkarmaktadır. Bu gibi yerlerde hayvansal gübre ile veya baklagillerin toprağa karıştırılması ile yapılan yeşil gübrelemenin çok etkili olduğunu belirtmektedir.

FRISON (1990) yaptığı bir araştırmada, dikim aralığı orta (6.0x6.0 m), idare süresi 10-13 yıl olan bir kavaklıkta (I-214 klonu), gövde ve dal olarak (kabuk dahil) 900 kental/ha kuru odun ham maddesi, 124 kental/ha kütük, kök ve 215 kental/ha yaprak üretimi verdiği baz alındığında; topraktan 557 kg/ha azot, 172 kg/ha fosfor anhidrit, 625 kg/ha potasyum oksit ve 1650 kg/ha kalsiyum oksit, absorbe ettiğini (bu açıklamada, bütün yaprakların ve köklerin sırasıyla 163, 75, 239 ve 580 kg/ha olarak toprağa döndüğü varsayılmıştır) belirlemiştir.

2 Ekim 1976'da Montpellier'de yapılan FAO toplantısına "Akdeniz Ormancılık Sorunları Alt Komisyonu Araştırma Komitesi"nce sunulan "Kavaklarda Sulama, Toprak İşlemesi ve Gübreleme Uygulamasının Rehabilitesi" konulu ve 5 bis nolu (FAO/SCM/CRFM/76/5.bis) faaliyet raporu kapsamındaki;

İtalya raporunda "gübreleme denemeleri ancak toprağın gübreleme ile verilen elementler yönünden fakir olduğu ahvalde olumlu sonuçlar vermiştir." denilmektedir.

Amerika Bileşik Devletleri raporunda "Missisipi nehri deltasında eski tarım arazilerinde yapılan incelemelerde kavakların büyümeleri üzerinde etki eden sınırlayıcı faktörün **Azot** olduğunu" belirtilmektedir.

Yugoslavya raporunda "Pseudogley karakterli bir toprak üzerinde yapılan gübreleme denemelerinde belirli reaksiyon tesbit edilemediği" bildirilmektedir.

CORBİ ve ANTONANZAS (1992), İspanya'da P.euramericana (Dode) Guinier "Campeador" klonu ile yaptıkları toprak işleme ve gübreleme araştırma sonuçlarına göre; besin maddelerince zayıf, su tutma kapasitesi orta olan topraklarda gübreleme uygundur, kötü tekstürlü, çok kumlu veya çok killi topraklarda gübreleme faydasızdır, zira kavak besin maddelerini alamaz, verimli topraklarda normal olarak gübreleme yapmadan sadece toprak işlemleri yeterlidir, kavak ağaçlandırmalarında her yer için geçerli reçete vermek mümkün değildir. Yapay gübreleme idare müddetinin ikinci yarısında belli dozlar verilerek mümkün olmakla beraber, idare müddetinin ilk yarısı içinde yapılmalıdır, eğer yapay gübreler verilecekse; azot için amonyum nitrat, potasyum için, potasyum sülfat (Potasyum klorür fizyolojik kuraklığa sebep olabileceğinden tavsiye edilmez), fosfor için, nötr ve alkali topraklarda süperfosfat, asit karakterli topraklar için Thomas cürufu önermektedirler.



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırma materyali yatışme ortamı bakımından farklı iki araştırma alanındaki toprak ve iki farklı klona ait kavak ağaçlarıdır. İki araştırma alanına ait tanıtlar aşağıda yapılmıştır.

##### **3.1.1. Edirne Fidanlığı Araştırma Alanı**

Araştırma materyali, Edirne fidanlığının 30-35 nolu parsellerinde 10150 m<sup>2</sup> vüsatinde tesis edilen denemeden sağlanmıştır. Edirne fidanlığı 1974 yılında kurulmuş olup halen idari yönden Lüleburgaz fidanlık müdürlüğüne bağlıdır. Coğrafi yeri; 41° 40' Kuzey enlemi, 26° 34' doğu boylamları arasındadır. Denizden 48 m yükseklikte olup %1 meyille kuzeydoğu bakılıdır. Genel alanı yaklaşık 35.6 Ha vüsatindedir. Fidanlık Meriç nehri akış istikametine göre sağ sahilinde kurulmuş olup toprakları alüviyal karakterdedir. Tekstürü kumlu balçık, kum olup, genel olarak toprak reaksiyonu (pH), 7.52-7.85 arasındadır. Tuzluluk problemi yoktur. Toprak analiz değerleri tablo 1'de verilmiştir. Fidanlığın hemen yanında bulunan Edirne Meteoroloji istasyonuna ait veriler tablo 2'de verilmiştir.

##### **3.1.2. Beypazarı (Kırbaşı) Fidanlığı Araştırma Alanı**

Araştırma materyali, Beypazarı fidanlığı 41 nolu parselinde 3654 m<sup>2</sup> vüsatinde tesis edilen denemeden sağlanmıştır. Beypazarı fidanlığı 1987 yılında kurulmuş olup halen idari yönden Ankara fidanlık müdürlüğüne bağlıdır. Coğrafi yeri; 39° 51' - 40° 05' kuzey enlemleri ile 31° 41' - 31° 57' doğu boylamları arasındadır. Denizden yükseklik ortalama 500 m olup %2 meyille kuzey bakılıdır. Fidanlığın genel alanı 58.2 Ha vüsatindedir. 26 km uzaklıktaki ve 182 m artı kot farkı bulunan Beypazarı meteoroloji istasyonuna ait veriler tablo 3'de verilmiştir. Sarıyar baraj gölünün güney sahilinde yer almakta olup fidanlık toprakları jipsli, kireçli, toz ve kil taşlarının yer yer tabakalar halinde çökmesiyle oluşmuştur. Toprak analiz sonuçları tabo 4'te verilmiştir.

Tablo 1 Edirne fidanlığı deneme alanna ait toprak analiz değerleri

Table 1: Soil analysis values of the trial site at Edirne nursery

	FİZİKSEL ANALİZ					KİMYASAL ANALİZ										
	Derinlik	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH	CaCO <sub>3</sub>	Organik	Total N	Değişebilir Bazlar (me/100 gr)				B.D.K.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ec x 10 <sup>3</sup>
	cm						% Total	Madde %	%	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	(me/100gr)	M.K.	25C <sup>0</sup>
III.Blok 3.Doç	0-30	85.23	8.11	6.66	Balçıklı Kum	7.59	0.74	1.25	0.062	1.12	2.02	0.42	0.44	10.66	18	0.45
III.Blok 1.Doç	0-30	83.15	10.18	6.67	" "	7.62	1.50	1.26	0.063	1.84	2.35	0.54	0.42	11.09	17	0.30
III.Blok 2.Doç	0-30	85.22	10.15	4.63	" "	7.53	1.50	1.752	0.088	1.68	2.43	0.79	0.45	12.32	17	0.35
III.Blok K	0-30	87.24	8.13	4.63	" "	7.62	1.50	1.512	0.076	1.58	2.66	0.57	0.55	11.63	30	0.35
III.Blok A	0-30	77.61	17.02	5.37	" "	7.61	1.50	1.031	0.052	1.58	2.61	0.69	0.62	19.03	21	0.45
II.Blok K	0-30	69.48	23.11	7.41	Kumlu Balçık	7.62	0.75	1.499	0.075	1.63	2.54	0.73	0.45	20.74	58	0.35
II.Blok 3.Doç	0-30	77.62	17.01	5.37	" "	7.62	1.50	1.298	0.065	1.63	2.49	0.29	0.36	14.70	53	0.30
II.Blok 1.Doç	0-30	87.23	10.17	2.60	Kum	7.58	0.75	1.806	0.09	1.48	2.57	0.85	0.36	10.17	58	0.35
II.Blok A	0-30	93.35	6.08	0.57	"	7.61	0.74	1.009	0.05	1.53	2.91	0.83	0.46	9.56	51	0.30
II.Blok 2.Doç	0-30	91.32	8.11	0.57	"	7.33	0.74	1.383	0.069	1.17	2.21	0.70	0.38	9.22	53	0.35
I.Blok 1.Doç	0-30	84.47	12.20	3.33	Balçıklı Kum	7.45	0.75	0.922	0.046	1.27	2.34	0.63	0.30	9.98	58	0.35
I.Blok A	0-30	92.60	6.10	1.30	Kum	7.34	0.75	1.498	0.075	1.27	2.31	0.65	0.31	9.65	65	0.30
I.Blok 2.Doç	0-30	88.54	8.13	3.33	"	7.48	0.75	1.277	0.065	1.26	2.29	0.68	0.44	9.65	67	0.35
I.Blok K	0-30	93.36	6.07	0.57	"	7.68	0.74	1.213	0.060	1.18	2.03	0.49	0.42	9.55	51	0.30
I.Blok 3.Doç	0-30	93.35	6.06	0.59	"	7.48	0.74	1.157	0.058	1.22	2.05	0.65	0.45	9.55	53	0.25

Tablo 2: Edirne istasyonuna ait meteorolojik veriler.  
Table 2: Climatic data of Edirne meteorological station

(Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)      Rasat süresi: 1929-1975      Enlem derecesi : 41° 40' Kuzey  
Yükseklik : 48 m      Boylam derecesi: 26° 34' Doğu

EDİRNE	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	1.9	3.8	6.9	12.6	17.9	21.9	24.6	24.1	19.6	14.3	9.4	4.5	13.5
Ort. Düşük Sıcaklık (°C)	-1.4	-0.1	2.2	6.9	11.6	15.0	17.0	16.8	13.0	9.0	5.6	1.2	8.0
Ort. Yüksek Sıcaklık(°C)	5.6	8.2	12.2	18.7	24.1	28.3	31.3	31.3	26.8	20.5	14.0	8.1	19.1
Ort. bağıl nem (%)	81	77	73	68	67	63	56	56	63	73	81	83	70
En düşük bağıl nem (%)	13	8	21	16	8	11	16	17	16	16	20	25	8
Yağış aylık ort (mm)	65.1	50.7	45.6	47.8	47.0	49.5	32.3	22.0	31.0	55.3	72.4	80.6	599.3
Yağışlı gün sayıları	13.3	10.8	9.8	9.5	10.6	8.8	5.5	3.6	4.3	7.8	11.4	13.8	109.5
Ort. rüzgar kuv. (m/San)	2.0	2.3	2.2	1.9	1.6	1.5	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	1.9	17
En çok esen rüz. yönü	N	S	N	SW	WNW	NWWNW	NWWNW	WNW	N	SW	S	S	S

Tablo 3: Beypazarı istasyonuna ait meteorolojik veriler.  
Table 3: Climatic data of Beypazarı meteorological station

Rasat süresi: 1929-1975 Enlem derecesi : 40° 10' Kuzey  
Yükseklik :682 m Boylam derecesi: 31° 51' Doğu

(Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü)

BEYPAZARI	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	1.8	2.9	7.2	12.3	16.9	21.0	24.0	24.2	20.2	14.3	9.2	4.7	13.2
Ort. Düşük Sıcaklık (°C)	-1.0	-0.2	2.7	7.0	11.2	14.7	17.2	17.2	13.8	8.9	5.1	2.1	8.2
Ort. Yüksek Sıcaklık(°C)	5.2	6.5	12.0	17.8	22.6	27.0	30.4	30.5	26.4	20.3	13.9	7.7	18.4
Ort. bağıl nem (%)	75	75	63	56	56	49	44	42	46	52	65	75	58
En düşük bağıl nem (%)	34	32	18	15	12	13	10	12	7	11	23	35	7
Yağış aylık ort (mm)	55.2	46.5	46.0	33.4	42.2	27.3	14.7	7.7	13.9	18.7	23.9	60.6	390.2
Yağışlı gün sayıları	12.7	11.4	10.0	9.0	10.6	7.8	3.2	2.0	4.0	5.2	7.2	12.6	95.6
Ort. rüzgar kuv. (bofor)	2.3	2.5	2.5	2.5	2.3	2.8	2.8	2.4	2.1	1.7	1.5	2.2	2.3
En çok esen rüz. yönü	NW	S	SW	SW	WSW	WSW	SSW	NW	NW	SW	WSW	WSW	SW

Tablo 4: Beypazarı-Kırbaşı fidanlığı deneme alanna ait toprak analiz değerleri

Table 4: Soil analysis values of the trial site at Beypazarı nursery

İŞLEM	Derinlik cm	Su ile doymuřluk %	Toplam Tuz %	pH Su ile doymuřlukta	Kireç CaCO <sub>3</sub> %	Bitkilere yararlışlı besin		Organik Madde %	Azot N %
						Fosfor kg/dekar	Potasyum kg/dekar		
Blok I Parsel A	0-30	35L	0.075	7.84	19.9	1.29	249.3	0.688	0.034
Blok I parsel K	0-30	33L	0.075	7.85	19.9	1.83	249.3	0.740	0.037
Blok I Doz I	0-30	29L	0.095	7.80	19.1	1.83	208.1	0.458	0.022
Blok I Doz 2	0-30	29L	0.074	7.83	18.8	2.15	245.0	0.079	0.003
Blok I Doz 3	0-30	30L	0.059	7.97	19.1	2.48	173.4	0.173	0.08
Blok II Parsel A	0-30	36L	0.083	7.89	18.8	1.83	266.7	0.071	0.003
Blok II Parsel K	0-30	34L	0.100	7.84	19.5	1.91	229.8	0.444	0.022
Blok II Doz 1	0-30	31L	0.093	7.96	19.9	2.26	254.7	0.243	0.012
Blok II Doz 2	0-30	29L	0.060	7.92	19.5	1.91	224.4	0.899	0.044
Blok II.Doiz 3	0-30	31L	0.062	7.96	19.5	1.91	245.0	0.836	0.041
Blok III Parsel A	0-30	35L	0.150	7.82	19.1	1.91	245.0	0.656	0.032
Blok III Parsel K	0-30	36L	0.145	7.84	18.8	1.91	239.6	0.316	0.015
Blok III Doz 1	0-30	35L	0.075	7.96	19.1	1.61	266.7	0.847	0.042
Blok III Doz 2	0-30	34L	0.095	7.93	19.5	1.91	234.1	0.210	0.010
Blok III Doz 3	0-30	35L	0.070	7.92	19.1	1.72	249.3	0.656	0.032

### 3.1.3.Kullanılan Kavak Kùltürü

Edirne fidanlığında kurulan deneme ağaçlandırmasında, Edirne fidanlığından temin edilen Populus x euramericana (Dode) Guinier, I-214 klonu kullanılmıştır. Fidanlar iki yaşlı köklü olarak çukura dikim şeklinde araziye intikal ettirilmiştir.

Beypazarı fiadanlığında kurulan deneme ağaçlandırmasında ise, yine Beypazarı fidanlığında yetiştirilen iki yaşlı, köklü, GAZİ (P.nigra TR-56/52) klonu fidanları kullanılmıştır.

### 3.1.4.Kullanılan Suni Gübre

Her iki fidanlık toprağı analiz sonuçlarına göre (Tablo 1, 4), toprakta bitki besin maddesi olarak azot noksanlığı belirlenmiştir. Her iki fidanlık toprağının reaksiyonu (pH) 7.0'nin üzerinde olması nedeniyle denemede suni gübre olarak %21'lik amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır.

## 3.2.Metod

- a- Deneme başlama tarihi:** Edirne fidanlığında 27.2.1991, Beypazarı fidanlığında ise 2.4.1992
- b- Denemenin süresi:** Her iki fidanlıkta da 5 sene
- c- Deneme deseni:** Tesadüfi blokları
- d- Yineleme adedi:** 3
- e- Her bloktaki parsel adedi:** 5
- f- Her parseldeki fidan adedi:** 30
- g- Her parseldeki ölçü fidan sayısı:** 12
- h- Aralık mesafe:** Edirne fidanlığında 5x5 m Beypazarı fidanlığında ise 3x3 m.
- ı- İşlemler:**
  - K-** Kontrol-gübresiz
  - A-** Çiftlik gübresi ile çukurda gübreleme. Her çukura 20 kg iyi yanmış çiftlik gübresi usulüne uygun olarak verilmiştir.



- 1- 0-30 cm derinlikteki toprakta mevcut azotu %0.07 seviyesine tamamlayan azot miktarı hesaplanarak %21'lik amonyum sülfat gübresi olarak, Edirne fidanlığında; 1991-1993-1995, Beypazarı fidanlığında ise 1992-1994-1996 senelerinde ilk yılda bir, üç ve beşinci yıllarda ikiye bölünerek iki defada verilmiştir.
- 2- 0-30 cm derinlikteki toprakta mevcut azotu %0.10 seviyesine tamamlayan azot miktarı hesaplanarak %21'lik amonyum sülfat gübresi olarak (1) nolu işlemdeki tarihlerde verilmiştir.
- 3- 0-30 cm derinlikteki toprakta mevcut azotu %0.15 seviyesine tamamlayan azot miktarı hesaplanarak %21'lik amonyum sülfat gübresi olarak (1) nolu işlemdeki tarihlerde verilmiştir.

i- İşlemlerin uygulanışı: Hesaplama suretiyle verilen gübre miktarları (her işlem parseli için) veriliş tarihleri altta tabloda gösterilmiştir. (Tablo 5)

Tablo 5: Fidanlıklardaki deneme alanlarında azotlu gübrenin uygulanma zamanı ve dozu

Table 5: Time and doses of nitrogen fertilizer applied at the trial sites in nurseries

EDİRNE		I.Blok			II.Blok			III.Blok			Toplamı kg/d
FİDANLIĞI (I-214)		I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	
1.gübreleme	28.6.1991	160	234	614	20	208	568	48	80	588	2520
2.gübreleme	3.5.1993	80	117	307	10	104	284	24	40	294	1260
	17.6.1993	80	117	307	10	104	284	24	40	294	1260
3.gübreleme	19.4.1995	80	117	307	10	104	284	24	40	294	1260
	7.6.1995	80	117	307	10	104	284	24	40	294	1260
Toplam		480	702	1842	60	624	1704	144	240	1764	7560
BEYPAZARI		I.Blok			II.Blok			III.Blok			Toplamı kg/d
FİDANLIĞI (GAZİ)		I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	I.Doç kg/d	II.Doç kg/d	III.Doç kg/d	
1.gübreleme	3.6.1992	172.8	349.2	511.2	208.8	201.6	392.4	100.8	324	424.8	2685.6
2.gübreleme	27.4.1994	86.4	174.6	255.6	104.4	100.8	196.2	50.4	162	212.4	1342.8
	27.5.1994	86.4	174.6	255.6	104.4	100.8	196.2	50.4	162	212.4	1342.8
3.gübreleme	24.4.1996	86.4	174.6	255.6	104.4	100.8	196.2	50.4	162	212.4	1342.8
	4.6.1996	86.4	174.6	255.6	104.4	100.8	196.2	50.4	162	212.4	1342.8
Toplam		518.4	1047.6	1533.6	626.4	604.8	1177.2	302.4	972	1274.4	8056.8



- j- Gübre uygulanişı:** Gübre her işlem parseline hesaplanan miktarda tam alana serpmeye suretiyle homojen şekilde atıldıktan sonra Edirne'de diskaro, Beypazarı'da ise çapa ile üst toprağa karıştırılmış ve akabinde sulama yapılmıştır.
- k- lme ve Gözlemler;** her büyüme mevsimi sonunda ölçü ağaçlarının 1.30 m çap ve tam boy lme yapılmıştır. ap lmeleri mm, boy ölçmeleri cm olarak gerçekleştirilmiştir.

## 4.BULGULAR

### 4.1. I-214 Melez Kavak Klonu İle İlgili Bulgular

#### 4.1.1. Çap Büyümesi İle İlgili Bulgular

Beş yıl boyunca her yıl büyüme mevsimi sonunda ölçü ağaçlarında 1.30 m den çap ölçümleri yapılmıştır. Her yılın sonunda, bir yıl önceki çap ölçüm sonuçları ile oluşan farklar yıllık artım olarak hesaplanmış ve sonuçları tablo 6'da gösterilmiştir. Beş yıla ait artım sonuçlarına işlemlerin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde anlamlı (signifigant) bir farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 7). Ortalama değerlere göre yapılan sıralamada ise 1., 2., 4.yıllarda 1.doz, 3. Yılda kontrol işlemi, 5.yılda ise 2.doz en yüksek çap artımlarının gerçekleştiği işlemler olmuştur.

Tablo 7: I-214 klonu için yıllık çap artımlarına ait varyans analiz tablosu.  
Table 7: Analysis table of variance on annual diameter growth of I-214

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Yıl	4	9467.570	2366.893	87.202***
Hata 1	10	271.425	27.143	
İşlemler	4	43.866	10.967	0.646ns
Yıl*İşlemler	16	205.064	12.816	0.755ns
Hata 2	40	679.448	16.986	
Genel	74	10667.373		

Çap artımlarının kümülatif olarak (yani her yılki artımın bir önceki yıl yerine ilk yıl ölçüm değerleri ile olan farkı) değerlendirildiği tablo 8'deki verilerin istatistiki incelenmesinde, yine işlemler arasında anlamlı bir farklılık meydana gelmediği görülmüştür (Tablo 9). Ortalama değerlere göre yapılan sıralamada ise 1.,2.,4. ve 5.yıllarında 1.doz, 3.yılda ise yine kontrol parseli en yüksek çap artımlarının gerçekleştiği işlemler olmaktadır. Beşinci yıl sonucuna göre (Tablo 10), yani beş yıl sonunda toplam çap artımını en çoktan en aza göre işlem parsellerini sıraladığımızda; 1.doz, kontrol, çiftlik gübresi, 3.doz ve en az 2.doz işlem parseli olarak sıralanmaktadır.

Tablo 6: I-214 klonunda işlemlere ait yıllık çap artım değerleri

Table 6: Annual diameter growth values of I-214 for different treatments

İşlemler (I-214 için)	ÇAP ARTIMLARI (mm)																				
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				Ortalama
	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	Toplamı
1.Doz	20.4	23.7	25.5	23.2	46.7	50.2	50.1	49.0	52.9	36.4	47.7	45.7	28.0	37.1	25.1	30.0	42.8	39.8	36.5	39.7	187.6
2.Doz	16.0	19.7	22.1	19.3	41.7	46.7	48.8	45.7	45.7	41.2	52.0	46.3	31.8	17.8	25.7	25.1	45.4	38.3	41.6	41.8	178.2
3.Doz	20.6	21.2	23.7	21.8	45.5	51.1	41.5	46.0	50.8	50.5	45.3	48.9	21.5	32.0	17.0	23.5	42.2	40.4	36.5	39.7	179.9
A(Çift Güb.)	17.3	22.6	21.6	20.5	43.2	52.5	47.4	47.7	46.0	53.5	53.7	51.1	26.2	23.2	29.0	26.1	39.7	38.9	40.0	39.5	184.9
K(Kontrol)	17.6	22.9	21.1	20.5	45.0	50.2	46.1	47.1	51.7	54.2	53.4	53.1	21.2	32.5	22.5	25.4	43.6	43.0	36.6	41.1	187.2

Tablo 8: I-214 klonunda işlemlere ait birikimli (kümülatif) çap artım değerleri

Table 8: Cumulative diameter growth values of I-214 for different treatments

İşlemler (I-214 için)	ÇAP ARTIMLARI (mm)																				
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				Ortalm
	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ort.	I.Bl.	II.Bl.	III.Bl.	Ortalm	
1.Doz	20.4	23.7	22.5	23.2	67.1	73.8	75.6	72.2	120.0	110.2	123.2	117.8	148.0	147.3	148.3	147.9	190.8	187.2	184.8	187.6	
2.Doz	16.0	19.7	22.1	19.3	57.7	66.4	70.9	65.0	103.5	107.6	122.9	111.3	135.3	125.3	148.6	136.4	180.7	163.7	190.2	178.2	
3.Doz	20.6	21.2	23.7	21.8	66.1	72.2	65.2	67.8	116.9	122.7	110.5	116.7	138.4	154.7	127.5	140.2	180.6	195.2	164.0	179.9	
A(Çift Güb.)	17.3	22.6	21.6	20.5	60.5	75.1	69.0	68.2	106.5	128.6	122.7	119.3	132.7	151.8	151.7	145.4	172.3	190.7	191.8	184.9	
K(Kontrol)	17.6	22.9	21.1	20.5	62.6	73.1	67.2	67.6	114.2	127.2	120.6	120.7	135.5	159.7	143.1	146.1	179.1	202.8	179.6	187.2	

Tablo 9: I-214 klonu için birikimli (kümülatif) çap artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 9: Analysis table of variance on cumulative diameter growth of I-214

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Yıl	4	242560.584	60640.146	703.174***
Hata 1	10	862.377	86.238	
İşlemler	4	549.708	137.427	1.883ns
Yıl*İşlemler	16	200.395	12.525	0.172ns
Hata 2	40	2919.196	72.980	
Genel	74	247092.261		

Tablo 10: I-214 klonunda farklı işlemlerde beş yılın sonunda ortalama çap artım değerleri

Table 10: Average diameter growth values of I-214 for different treatments at the end of five years period

İşlemler	Ortalama Çap(mm)
1.Doç	187.603
K (Kontrol)	187.163
A (Çiftlik gübresi)	184.950
3.Doç	179.903
2.Doç	178.203

#### 4.1.2. Boy Büyümesi İle İlgili Bulgular

Beş yıl boyunca, her yıl büyüme mevsimi sonunda ölçü ağaçlarında boy ölçümleri yapılmıştır. 5 yıllık, yıllık boy artımı sonuçları tablo 11’de verilmiştir.

Beş yıla ait boy artım sonuçlarına, işlemlerin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 12). Yıllık boy artımı ortalama değerlerine göre yapılan sıralamada 1., 3. ve 4.yıllarda kontrol işlemi, 2. ve 5.yıllarda ise çiftlik gübresi ile çukurda gübreleme işlemi en yüksek boy artımının gerçekleştiği işlemler olmuştur.

Tablo 11: I-214 klonunda işlemlere ait yıllık boy artım değerleri

Table 11: Annual height growth values of I-214 for different treatments

İşlemler (I-214 için)	BOY ARTIMLARI (cm)																				Ortalaml. Toplamı
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				
	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	
1.Doç	140.0	147.6	105.2	130.9	187.5	183.8	148.5	173.3	339.2	341.2	366.7	349.0	100.0	120.8	106.2	109.0	561.7	383.0	276.4	407.0	1169.3
2.Doç	114.3	115.3	146.7	125.4	147.3	187.8	159.7	164.9	286.7	239.2	353.3	293.0	133.0	100.0	95.8	109.6	486.7	308.3	382.8	392.6	1085.5
3.Doç	121.0	134.0	98.0	117.7	163.2	167.2	185.0	172.4	292.5	410.8	245.0	316.1	95.8	112.5	83.3	97.2	245.8	436.8	233.3	305.3	1008.8
A(Çift Güb.)	115.6	119.3	148.1	127.7	191.5	185.5	155.6	177.5	268.3	347.5	386.2	334.0	95.9	154.2	70.8	106.9	607.7	374.2	403.8	461.9	1208.1
K(Kontrol)	117.3	134.2	144.0	131.8	145.2	159.6	122.7	142.5	292.1	416.7	246.2	351.7	154.2	104.2	108.3	122.2	437.2	504.2	424.7	455.3	1203.6

Tablo 13: I-214 klonunda işlemlere ait birikimli (kümülatif) boy artım değerleri

Table 13: Cumulative height growth values of I-214 for different treatments

İşlemler (I-214 için)	BOY ARTIMLARI (cm)																				Ortal
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				
	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	
1.Doç	140	147.6	105.2	130.9	327.5	331.4	253.7	304.2	666.7	672.7	620.4	653.2	766.7	793.5	726.7	762.3	1328.3	1176.5	1003.1	1169.3	
2.Doç	114.3	114.3	146.7	125.1	261.7	302.1	306.4	290.1	548.3	541.3	659.7	583.1	681.7	641.3	755.6	692.8	1168.3	949.6	1138.4	1085.4	
3.Doç	121.0	134.0	98.1	117.7	284.2	303.2	283.0	290.1	576.7	714.0	528.0	606.2	672.5	826.5	611.3	703.4	918.3	1263.3	844.6	1008.8	
A(Çift Güb.)	115.6	119.3	148.1	127.7	307.1	304.8	303.7	305.2	575.4	652.3	689.9	639.2	671.2	806.5	760.7	746.2	1278.9	1180.7	1164.6	1208.1	
K(Kontrol)	117.3	134.2	144.0	131.8	262.6	293.7	266.7	274.4	554.7	710.4	613.0	626.0	708.8	814.6	721.3	748.2	1146.0	1318.7	1146.0	1203.6	

Tablo 12: I-214 klonu için yıllık boy artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 12: Analysis table of variance on annual height growth of I-214

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplar F
Yıl	4	1042917.307	260729.327	51.891***
Hata 1	10	50245.489	5024.549	
İşlemler	4	17748.567	4437.142	1.485ns
Yıl * İşlemler	16	40710.105	2544.382	0.851ns
Hata 2	40	119530.858	2988.271	
Genel	74	1271152.326		

Boy artımlarının birikimli (kümülatif) olarak değerlendirildiği tablo 13'teki verilerin istatistiki değerlendirilmesinde, işlemler arasında yine anlamlı bir farklılığın meydana gelmediği görülmektedir (Tablo 14).

Tablo 14: I-214 klonu için birikimli (kümülatif) boy artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 14: Analysis table of variance on cumulative height growth of I-214

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Yıl	4	9307163.439	2326790.860	310.447***
Hata 1	10	74949.749	7494.975	
İşlemler	4	49587.091	12396.773	2.058ns
Yıl*İşlemler	16	61866.931	3866.683	0.642ns
Hata 2	40	240908.107	6022.703	
Genel	74	9734475.317		

Ortalama değerlere göre yapılan sıralamada ise 1.yılda kontrol işlemi, 2.ve 5.yıllarda çiftlik gübresi ile çukurda gübreleme işlemi, 3.ve 4.yıllarda ise 1.doz ile gübreleme işlemi en yüksek birikimi (kümülatif) boy artımlarının gerçekleştiği işlemler olmuşlardır. 5.yıl sonucuna göre (Tablo 15) en çoktan aza doğru boy artımının işlemlere göre sıralanışı şöyledir; Çukurda çiftlik gübresi ile gübreleme, kontrol, 1.doz, 2. doz ve 3.doz.

Tablo 15: 5 yıl sonunda işlemlere göre boy artımları

Table 15: Height growth at different treatments at the end of five years period

İşlemler	Ortalama Boy (cm)
A	1208.060
K	1203.583
1.Doiz	1169.310
2.Doiz	1085.420

3.Doç	1008.760
-------	----------

## 4.2.Gazi Karakavak Klonu ile İlgili Bulgular

### 4.2.1.Çap Büyümesi ile ilgili Bulgular

Beş yıl süresince, her büyüme mevsimi sonunda, ölçü ağaçlarının 1.30 m yüksekliğinde çap ölçüleri yapılmıştır. Yıllık artımlar tablo 16'da verilmiştir. Beş yıl boyunca, her yıla ait artım sonuçlarına işlemlerin etkilerini saptamak amacıyla yapılan varyans analizinde işlemler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 17). Yıllık ortalama çap artım değerlerine göre yapılan sıralamada ise; 1.yıl kontrol, 2,4 ve 5.yıllar 3. doz, 3.yılda ise 1. doz en yüksek çap artım değerlerini veren işlemler olmuştur.

Tablo 17: Gazi (TR 56/52) klonu için yıllık çap artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 17: Analysis table of variance on annual diameter growth of Gazi (TR 56/52)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplar F
Yıl	4	1842.137	460.534	18.860***
Hata 1	10	244.183	24.418	
İşlemler	4	83.307	20.827	1.529ns
Yıl*İşlemler	16	203.759	12.735	0.935ns
Hata 2	40	544.959	13.624	
Genel	74	2918.344		

Birikimli (Kümülatif) çap artımı değerlerine (Tablo 18) uygulanan varyans analizinde, istatistiki anlamda önemli farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 19).

Tablo 19: Gazi (TR 56/52) klonu için birikimli (kümülatif) çap artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 19: Analysis table of variance on cumulative diameter growth of Gazi (TR 56/52)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplar F
Yıl	4	37110.065	9277.516	103.533***
Hata 1	10	896.092	89.609	
İşlemler	4	442.776	110.694	1.568ns
Yer*İşlemler	16	182.159	11.385	0.161ns
Hata 2	40	2823.697	70.592	

Genel	74	41454.789		
-------	----	-----------	--	--



Tablo 16: Gazi (TR 56/52) klonunda işlemlere ait yıllık çap artım değerleri

Table 16: Annual diameter growth values of Gazi (TR 56/52) for different treatments

İşlemler (Gazi için)	ÇAP ARTIMLARI (mm)																				
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				Ortalam.
	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	Toplamı
1.Doç	6.6	2.4	3.8	4.3	22.9	8.9	10.0	13.9	21.5	16.1	16.6	18.1	17.4	12.6	15.7	15.2	18.0	16.7	14.8	16.5	68.0
2.Doç	2.2	4.0	3.7	3.3	11.1	21.9	8.2	13.7	9.7	15.2	14.7	13.2	12.8	15.6	14.7	14.4	16.4	25.3	14.6	18.8	63.4
3.Doç	2.9	5.0	3.8	3.9	28.3	12.5	19.7	20.2	14.4	17.0	11.2	14.2	17.7	12.9	19.7	16.8	20.6	20.7	18.1	19.8	74.9
A(Çift Güb.)	7.5	3.8	3.5	4.9	17.3	10.7	11.3	13.1	22.5	14.1	17.2	17.9	14.1	11.6	14.0	13.2	15.7	20.7	16.7	17.7	66.9
K(Kontrol)	6.7	3.7	5.7	5.4	14.0	12.9	11.9	13.0	12.9	17.1	18.4	16.1	13.8	9.7	14.5	12.7	20.2	20.9	14.2	18.4	65.6

Tablo 18: Gazi (TR 56/52) klonunda işlemlere ait birikimli (kümülatif) çap artım değerleri

Table 18: Cumulative diameter growth values of Gazi (TR 56/52) for different treatments

İşlemler (Gazi için)	ÇAP ARTIMLARI (cm)																				
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				Ortalama
	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ortalama	
1.Doç	6.6	2.4	3.8	4.3	29.5	11.3	13.8	18.2	51.0	27.4	30.4	36.3	68.4	40.0	46.2	51.5	86.4	56.7	61.0	68.0	
2.Doç	2.2	4.0	3.7	3.3	13.3	25.9	11.9	17.0	23.0	41.2	26.7	30.3	35.8	56.7	41.4	44.6	52.2	82.1	56.0	63.4	
3.Doç	2.9	5.0	3.8	3.9	31.2	17.5	23.5	24.1	45.6	34.5	34.7	38.3	63.3	47.4	54.5	55.1	83.9	68.2	72.6	74.9	
A(Çift Güb.)	7.5	3.8	3.5	4.9	24.7	14.6	14.8	18.0	47.2	28.7	31.9	35.9	61.3	40.2	45.9	49.2	77.1	61.0	62.6	66.9	
K(Kontrol)	6.7	3.7	5.7	5.4	20.7	16.7	17.6	18.3	33.6	33.7	36.0	34.4	47.4	43.5	50.5	47.1	67.6	64.4	64.7	65.6	

Yıllara göre birikimli (kümülatif) çap artım ortalama değerlerinin işlemlere göre sıralanışı ise şöyle gerçekleşmiştir; 1.yıl kontrol işlemi, 2.,3.,4. ve 5.yıllarda ise 3.doz işlemi en yüksek çap artım değerini veren işlemler olmuştur.

Beşinci yıl sonu ile dikim yılı arasındaki çap farkına göre işlem ortalamalarının büyükten küçüğe doğru sıralanışı ise şöyledir; 3.doz, 1.doz, çukurda çiftlik gübresi, kontrol ve 2.doz.

#### 4.2.2. Boy Büyümesi İle İlgili Bulgular

Beş yıl süresince, her yıl büyüme mevsimi sonunda, ölçü ağaçlarının boy ölçümleri yapılmıştır. Bu beş yıla ait yıllık boy artımı sonuçları tablo 20’de verilmiştir.

Beş yıla ait yıllık boy artımı sonuçlarına, işlemlerin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 21). Yıllık boy artımı ortalama değerlerinin büyüklük sıralamasında; 1. ve 3.yıllarda çukurda çiftlik gübresi işlemi, 2.yılda 3.doz işlemi, 4. ve 5.yıllarda ise 1.doz işlemi en yüksek boy artımının gerçekleştiği işlemler olmuştur.

Tablo 21: Gazi (TR 56/52) klonu için yıllık boy artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 21: Analysis table of variance on annual height growth of Gazi (TR 56/52)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplar F
Yıl	4	191218.092	47804.523	14.769***
Hata 1	10	32369.043	3236.904	
İşlemler	4	1762.732	440.683	0.739ns
Yıl*İşlemler	16	3744.092	234.006	0.392ns
Hata 2	40	23859.279	596.482	
Genel	74	252953.238		

Birikimli (Kümülatif) boy artım değerlerine (Tablo 22) uygulanan varyans analizinde de işlemler arasında istatistik anlamda önemli farklılığa rastlanmamıştır (Tablo 23). Yıllara göre birikimli (kümülatif) boy büyümesi ortalama değerlerinin işlemlere göre sıralanışı ise şöyle gerçekleşmiştir; 1.yılda çukurda çiftlik gübresi, 2. ve 3.yıllarda 3.doz, 4.ve 5.yıllarda 1.doz işlemi en yüksek boy büyümesi değerini veren işlemler olmuştur.

Tablo 20: Gazi (TR 56/52) klonunda işlemlere ait yıllık boy artım değerleri

Table 20: Annual height growth values of Gazi (TR 56/52) for different treatments

İşlemler (Gazi için)	BOY ARTIMLARI (cm)																				
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL				Ortalaml
	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	I.BI.	II.BI.	III.BI.	Ort.	Toplamı
1.Doz	16.2	7.2	18.7	14.0	91.2	20.8	15.0	42.3	122.2	62.3	43.6	76.1	69.2	23.5	27.1	39.9	226.1	217.5	82.2	175.3	347.6
2.Doz	9.2	36.3	23.6	23.0	14.8	54.2	21.0	30.0	41.0	84.2	40.8	55.3	32.4	18.5	20.4	23.8	140.7	169.4	120.8	143.6	275.7
3.Doz	17.5	22.9	18.2	19.5	90.9	33.7	30.9	51.8	59.8	84.8	47.3	64.0	22.7	37.5	15.6	25.3	132.0	238.1	123.8	164.6	325.2
A(Çift Güb.)	24.6	24.2	43.5	30.8	37.5	23.3	9.9	23.6	139.1	44.1	55.4	79.5	65.4	23.9	17.4	35.6	178.0	190.3	90.8	153.0	322.5
K(Kontrol)	22.1	18.7	22.5	21.1	16.7	22.9	32.1	23.9	60.8	78.7	60.7	66.7	25.6	44.5	27.7	32.6	139.0	212.2	111.7	154.3	298.6

Tablo 22: Gazi (TR 56/52) klonunda işlemlere ait birikimli (kümülatif) boy artım değerleri

Table 22: Cumulative height growth values of Gazi (TR 56/52) for different treatments

İşlemler (Gazi için)	BOY ARTIMLARI (cm)																			
	1.YIL				2.YIL				3.YIL				4.YIL				5.YIL			
	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ort.	I.Blok	II.Blo.	III.Blo	Ortal.
1.Doz	16.2	7.2	18.7	14.0	107.5	27.9	33.7	56.4	229.7	90.2	77.3	132.4	298.9	113.7	104.4	172.4	525.0	331.2	186.7	347.6
2.Doz	9.2	36.3	23.6	23.0	24.0	90.4	44.6	53.0	65.0	174.6	85.4	108.3	97.3	193.1	105.8	132.1	238.1	362.5	226.7	275.7
3.Doz	17.5	23.0	18.2	19.5	108.4	56.7	49.1	71.4	168.2	141.5	96.4	135.4	190.9	179.0	112.0	160.6	322.9	417.1	235.8	325.2
A(Çift Güb.)	24.6	24.2	43.5	30.8	62.1	47.5	53.4	54.3	201.2	91.6	108.8	133.9	266.6	115.5	126.2	169.4	444.6	305.8	217.1	322.5
K(Kontrol)	22.1	18.7	22.5	21.1	38.7	41.7	54.6	45.0	99.6	120.4	115.2	111.7	125.2	164.9	142.9	144.3	264.2	377.1	254.6	298.6

Tablo 23: Gazi (TR 56/52) klonu için birikimli (kümülatif) boy artımlarına ait varyans analiz tablosu.

Table 23: Analysis table of variance on cumulative height growth of Gazi (TR 56/52)

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplar F
Yıl	4	774646.855	193661.714	22.860***
Hata 1	10	84715.313	8471.531	
İşlemler	4	8830.098	2207.525	0.708ns
Yıl*İşlemler	16	7427.450	464.216	0.149ns
Hata 2	40	124781.623	3119.541	
Genel	74	1000401.339		

Beşinci yıl sonu ile dikim yılı arasındaki boy farkına göre işlemlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı ise şöyle olmuştur; 1.doz, 3.doz, çukurda çiftlik gübresi, kontrol, 2.doz (Tablo 22).

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bulgular bölümünde açıklandığı üzere, I-214 euramerican melez kavağı ve GAZİ karakavak klonları ile farklı yetiştirme ortamı şartlarına sahip Edirne ve Beypazarı fidanlıklarında, kurulan ve azotlu gübre (Amonyum sülfat) ile yapılan gübreleme araştırmasında, farklı dozda gübrelemenin, ağaçlandırmanın ilk beş yılında boy ve çap büyümesinde her iki klonda da istatistik anlamda farklılık yaratmadığı görülmüştür. Bu durumun her iki deneme sahası yetiştirme ortamında ayrı ayrı irdelenmesi yapılmıştır.

### 5.1. I-214 Euramerican Melez Kavak Klonu İle İlgili Tartışma

Bahse konu denemenin tesis edildiği fidanlık; Meriç nehrinin getirdiği genç alüvyaller üzerine kurulmuş derin topraklara sahiptir. Toprak türü Kum ve Balçıklı kum olup; drenajı (su geçirgenliği) büyük, su tutma güçleri zayıf, havalanması iyi, ısınma ve kurumaları süratli, besin maddelerinin yıkanabilirliği (kolloid madde eksikliği nedeniyle) göz önünde tutulduğunda fakir toprakları temsil ederler. Frison (1980)'a göre bu gibi düşük mübadele kapasitesine sahip, yüzeyi su kaybı nedeniyle çabuk kuruyabilen topraklarda gübreleme sonuçları, azotlu gübreler de dahil olmak üzere hemen hemen daima umutları boşa çıkarabilmektedir. Kumlu topraklar derin, geçirgen ve havalanabilir olması nedeniyle kavaklarda kök gelişimi için ideal topraklardır. 19.4.1995 tarihinde, I.Blok kontrol parselinde 3.büyüme mevsimini tamamlamış kavak ağaçlarının köklerinin 298 cm'deki taban suyuna ulaşmış oldukları tespit edilmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi 5x5 m dikim aralığına sahip kavaklıkta 3.0 m'ye yakın kök derinliği ile bir ağaca yaklaşık 75 m<sup>3</sup> toprak düşmektedir. Meriç nehri yatağına yakın olması nedeniyle taban suyundan istifade edebilmekte ve besin maddesi alabilmekte bu nedenle besin maddesince fakir toprakta bile iyi gelişebilmektedir. Zira iyi dağılım gösteren kök sistemi, besin elementi yarayışlılığını önemli ölçüde arttırmaktadır (AYDEMİR, 1992). Ayrıca toprağın kum ve balçıklı kum tekstürde olması; geçirgenliğini (drenajını) büyütür. Böylece verilen gübre, toprakta yeterli kolloid maddenin de bulunmaması nedeniyle, sulama suyu ile yıkanarak taban suyuna ulaşmaktadır. Meriç nehri terası ve I.Blok kontrol parselinden alınan taban suyu örneklerinin analizinde; terastan alınan taban suyunda 1.00 ppm NO<sub>2</sub>, 2.64 ppm NO<sub>3</sub> mevcutken, kontrol parselinden alınan taban suyunda 16.0

ppm NO<sub>2</sub>, 9.24 ppm NO<sub>3</sub> bulunmuştur. Bu farklılık deneme alanındaki toprakların drenajının büyük olması sonucu verilen gübrelerin yıkanarak taban suyuna ulaşacağı varsayımını kuvvetlendirmektedir. Dolayısıyla işlem parselleri arasında boy ve çap büyümesi açısından farklılığın oluşmamasına bu durumda etkisi olmuş olabilir.

## 5.2. Gazi Karakavak Klonu İle İlgili Tartışma

Bulgular bölümünde de açıklandığı gibi Amonyum sülfat gübresi ile yapılan azotlu gübreleme, beş yıl boyunca boy ve çap büyümesine istatistik anlamda önemli bir etkide bulunmamıştır. Ancak gübrenin boy ve çap büyümesine etkisi Gazi klonunda, euramerican melezi I-214 klonuna göre yapılan sıralamada daha açık şekilde görülmektedir. Beş yılın ortalamasına göre, boy büyümesinde, 1.doz ilk sırada, 3.doz ise 2.sırada yer almakta olup çap büyümesinde ise 3.doz birinci sırada, 1.doz ise ikinci sırada yer almaktadır. Burada gübrelemenin büyüme üzerine etkisinin istatistik anlamda önemli çıkmamasını Beypazarı-Kırbaşı fidanlığının toprak özelliklerine bağlamak mümkün olacaktır. Toprak raporunun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere deneme alanı toprakları; toprak reaksiyonu hafif-orta alkali özellikte, kireççe çok zengin, Potasyumca zengindir. Burada azotlu gübre olarak Amonyum sülfat toprağın kireçli ve alkalin özellikte olması nedeniyle tercih edilmiştir. Azot NH<sub>4</sub><sup>+</sup> formunda yani katyon olarak verilmiştir. Ancak toprağın diğer katyonlarca (Ca<sup>++</sup>, K<sup>+</sup>) zengin oluşu, katyonlar arasındaki antagonistik ilişki nedeniyle (DÜNDAR, 1981) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> alımını kısıtlamak suretiyle gübrenin etkisini azaltabilmektedir.

Ayrıca Amonyum sülfat gübresi, kireçli alkalın topraklarda kalsiyum karbonat ile tepkimeye girerek jips ve amonyum karbonatın parçalanması sonucu amonyak şeklinde azot yitimine neden olur (KAÇAR, 1982, AYDEMİR 1992). BAYRAKLI ve Arkadaşları (1995) tarafından yapılan bir araştırmada azotlu gübreler içerisinde ortalama olarak en yüksek NH<sub>3</sub>-N uçması şeklinde kaybın; %30.1 ile amonyum sülfat gübresinde olduğu onu sırasıyla, %17.6 ile amonyum nitrat ve %11.9 ile üre gübrelere göre takip ettiği bulunmuştur. Bu nedenlerle verilen gübre büyüme üzerinde umulan etkiyi yapmamış olabilir.

### 5.3. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu araştırmada azotlu gübre olarak kullanılan amonyum sülfatın, I-214 ve GAZİ klonlarında Edirne ve Beypazarı şartlarında ağaçlandırmanın ilk beş yılında çap ve boy büyümesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Benzer şartlarda kavak ağaçlarında azot besin maddesi eksikliği belirtileri veya büyümede yetersizlik görülmeden gübre verilmemelidir. Kolay havalanabilir geçirgen topraklarda ve özellikle de bir akarsuyun kıyısında taşkınlarla veya akış halindeki taban suyu ile beslenen sahalarda gübreleme yapılmadan da iyi sonuçlar alınabilir. Bu gibi organik maddece fakir sahalara, bol organik madde vermek ayrıca çukurda gübreleme faydalı olacaktır.

Azotlu gübre tercih edilirken toprak reaksiyonu (pH) dışında, katyonlar arasındaki antagonistik, anyon ve katyonlar arasındaki sinergistik ilişkileride dikkate almak doğru olacaktır.

Çok kumlu ve çok killi topraklarda gübreleme kavak ağaçlandırmaları için umulan faydayı sağlamamaktadır. Bu gibi sahalarda toprağa organik gübrelerin verilmesi, toprağın kolloid madde miktarını arttırmak ve fiziksel özelliklerini iyileştirmek açısından da daha uygun olur.

Besin maddesince fakir, su tutma kapasitesi orta (toprak kolloidlerince orta zenginlikte) topraklara verilecek azotlu gübre (özellikle amonyum sülfat gübresinde) ise mutlaka üst toprağa hemen karıştırılmalı ve yapılacak yeterli sulama ile kök zonuna taşınması sağlanmalıdır. Bu durum özellikle kireçli alkali topraklarda kesinlikle ihmal edilmeden yapılmalıdır.

Ayrıca, gübreleme çalışmalarının, daha sonraki yıllarda ne sonuç vereceği, ancak bu konuda yapılacak daha kapsamlı bir araştırmadan sonra belli olacağından, kavak ağaçlandırmalarında gübreleme araştırmalarına devam edilmesi yararlı olacaktır.

## ÖZET

Yurdumuzda hızlı nüfus artışına paralel olarak odun hammaddesine olan talepte artmaktadır. Doğal ormanlarımızdaki dikili servetin bu talebe cevap vermesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle halen 3.5-4.0 milyon m<sup>3</sup> olan yıllık kavak odun üretimini arttırmak gerekmektedir. Kavak odunu üretimini arttıracak tedbirlerden bir tanesinde gübreleme yöntemidir.

Çalışmamızda, iki farklı yetiştirme ortamında, iki farklı klonda, ilk yıllarda yapılacak azotlu gübrelemenin etkileri araştırılmıştır. Edirne fidanlığında I-214 euramerican melez kavak klonu, Beypazarı-Kırbaşı fidanlığında ise GAZİ (TR-56/52) karakavak klonu ile denemeler tesis edilmiştir.

Denemeler, rastlantı blokları metoduna göre üç tekrarlamalı ve beş işlemlilik olarak tertiplenmiştir. İşlemlerden üç tanesi, topraktaki azot seviyesini %0.07, %0.10 ve %0.15'e çıkaracak gübre dozları olup, diğerleri kontrol ve dikim çukurunda yanmış çiftlik gübresi ile gübrelemedir. Ticari gübre olarak amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır. Gübreler 1., 3.ve 5.büyüme mevsimlerinde verilmiştir. 2.ve 4.büyüme mevsimlerinde gübre verilmemiştir. Her büyüme mevsimi sonunda boy ve çap ölçümleri yapılmıştır.

Beşinci yılın sonunda her iki deneme sahasına ait, boy ve çap ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesinde; yıllık artımlar ve kümülatif artımlarda, işlemler arasında istatistik anlamda önemli bir farklılığa rastlanmamıştır.

Bu duruma; Edirne fidanlığında, dikim aralığının 5.0 x 5.0 gibi geniş ve toprağın kumlu balçık tekstürde geçirgen ve havalanabilir olması iyi bir kök gelişimi sağlamıştır. Yüzeysel su kaybına neden olan bu gibi topraklarda gübrelemenin başarısı düşmekte bunun yanında, iyi kök sistemi taban suyunda ve alt topraklardaki besin elementi yarayışlılığını arttırmaktadır. Beypazarı-Kırbaşı fidanlığında ise toprağın Potasyum ve Kalsiyumca zengin olması, katyonlar arasında antagonistik ilişkiye neden olmakta bu sebeple bitki tarafından NH<sub>4</sub><sup>+</sup> alımı kısıtlanabilmektedir. Yine toprağın kireççe zengin oluşu gübrenin yitimine neden olmaktadır. Bu durum da gübrenin bitkiye olan yarayışlılığını engellemektedir.

Araştırmanın sonucunda, her iki klonda, Edirne ve Beypazarı şartlarında, amonyum sülfat ile yapılan üç doz azotlu gübrelemenin boy ve çap gelişimi üzerinde, ağaçlandırmanın ilk beş yılında etkisinin olmadığı belirlenmiştir.



## SUMMARY

The demand for wood is increasing parallel to the increasing of population in Turkey. The existing stand volume of our natural forests is not able to response to this demand. The wood produced from poplar cultivation will help to fill this gap in a certain degree. The annual poplar wood production is 3.5-4.0 million/m<sup>3</sup> now, and fertilization is one of the measures to be taken to increase this production.

In this study the response of fertilization effects applied in early years in two different sites on two different clones has been investigated. One experiment in Edirne nursery was established with *P.euramericana* "I-214" clone and the other experiment in Beypazarı-Kıbaşı nursery was established with *P.nigra* "GAZİ (TR-56/52)" clone.

Randomized block design with three replications and five treatments were used. To increase the nitrogen level in the soil to 0.07%, 0.10% and 0.15%, three different fertilizer doses were applied and in one of the remained two treatments, farm manure applied in planting holes and the other treatment used as a control (without fertilizer). The fertilizers have been given in 1, 3 and 5 growing seasons, and in 2<sup>nd</sup> and 4<sup>th</sup> growing season no fertilizers have been applied. The height and diameter measurements have been taken at the end of every growing seasons.

According to the statistical analyses of height and diameter measurements taken in two experiment areas, no significant difference have been found both in annual and cumulative increments at the and five years.

In Edirne nursery wide planting spacing (5.0 x 5.0 m) and well-aerated sandy loam textured soil have made good root development. The success of fertilization was decreased in such soils which causes the surface water loss, but good root system causes to increase the usefulness of nutrient elements in water table and deep soils.

Potassium and calcium richness of soil caused the antagonistic relation between cations and because of this reason the uptake of NH<sub>4</sub> by plant might be limited in Beypazarı-Kırbaşı nursery. The lime richness of soil also caused the loss of fertilizer. This situation is impeding the usefulness of fertilizer to the plants.

According to the five years results; the fertilization of the three doses of ammonium sulfate has not affected the height and diameter growth of two clones used in Edirne and Beypazarı plantations conditions.

## KAYNAKÇA

- ANON, 1983:** Edirne Orman Fidanlığı 1983-1987 yılları Rotasyon ve Çalışma Planı, Edirne
- ANON, 1986:** Poplar and Willows in Yugoslavia. Poplar Research Institute, 149-151 sayfa, Novisad.
- ANON, 1994:** Beypazarı Fidanlığı Rotasyon Planı Ankara.
- ANON 1995:** Research Master Plan for Ministry of Forestry 1995-1995 69 sayfa Ankara.
- ANON 1995:** National Poplar Commission of Turkey (Period: 1992-1995), 2.sayfa, Ankara.
- AYDEMİR, O. 1992:** Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 734, Zir.Fak.No: 315, Ders Kitapları Serisi No: 67, 66, 128.sayfalar, Erzurum.
- BAYRAKLI, F., GEZGİN, S.POLAT,H., UYANOZ, Ş., ÖZAYTEKİN, H., ZENGİN, M. 1995:** Azotlu Gübrelere Amonyak Gazı Uçması Şeklinde Cereyan Eden Azot Kayıplarının Belirlenmesi ve Bu Kayıpların Önlenmesi için Alınması Gereken Tedbirler Üzerinde Bir Araştırma TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Grubu, Proje No: TOAG-899, 28.sayfa, Konya.
- BAŞER, A. 1997:** Ankara Yöresinde Yetiştirilen Yerli Servi Kavağının Azotlu ve Fosforlu Gübre İhtiyacının Saptanması. 90310A01 nolu proje, K.H.Yıllık Sonuç Raporu. Ankara.
- BİRLER, A.S. 1995:** Ormanlarımızın Korunması için Endüstriyel Plantasyonların Önemi. T.E.M.A. Vakfı Yayınları No: 8, İzmit.
- CORBİ, J.M.G., ANTONANZAS, F.G. 1992:** Capitulo 3. Fertilizacion. Poplar and Willow Growing in Combination with Agriculture, 19<sup>th</sup> Session of the International Poplar Commission, Volumen II, 55-73.sayfa, Zaragoza.
- DÜNDAR, M. 1981:** Bitki Beslenmesi. İ.Ü.Orman Fakültesi Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans ders notu,İstanbul.
- FAO, 1976:** Akdeniz Ormancılık Sorunları Alt Komisyonu Araştırma Komitesi, FAO/SCM/CRFM/76/5.bis, Moutpellier.
- FAO, 1976:** Poplar and Willows in Wood Production and Land use. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- FRISON, G. 1980:** Pioppicoltura. Estratto da "L'Italia Agricola" n.1.26-28.sayfa. Roma.

**FRISON, G. 1990:** Kavak Ağaçları ve Bakım Teknikleri. Orman Genel Müdürlüğü, Kavak Fidanlık, Ağaçlandırma ve Mekanizasyon Teknikleri Semineri. Türkiye Kavakçılığını Geliştirme Projesi Yayınları Sayı: 1, 294.sayfa, Ankara.

**GÖKÇE, O. 1980:** “I-214” Kavak Ağaçlandırmalarında Amonyum Nitrat Gübrelemesinin Büyümelere Etkisi. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülten No: 15, 49-66.sayfa, İzmit.

**KAÇAR, B.1982:** Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 11 135.sayfa, Ankara.

**SEMİZOĞLU, M.A. 1979:** Modern Kavakçılık El Kitabı 69.sayfa, Yenilik Basımevi, İstanbul.

**SZENDRÖDİ, L. 1994:** Growing Sace-Age Related Three Dimensional Modeling of Biomass Production of Hybrid Poplar. İPC/FAO 37<sup>th</sup> Executive Committec Meeting, Sapanca- Turkey.

Figure: Experimental Design

12