

ÖNSÖZ

Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsünün 1987 yılı Çalışma Programında “Yeni Başlanacak Projeler” bölümünde yer alan ve 1991 yılında tamamlanması öngörülen bu çalışma çeşitli nedenlerle öngörülen süre içerisinde tamamlanamamıştır. Projede 1988, 1989, 1990 yıllarında toplanması öngörülen verilerde bazı eksikliklerin bulunması, verileri değerlendirme ve projeyi yayına hazırlamada bazı zorluklar yaratmıştır. Toplanan verilerle mümkün olan sağlıklı sonuca ulaşılmaya çalışılmış olup, bu yayında görülebilecek noksanlıklar için okuyanlardan özür dileriz.

Orman Mühendisliği Dergisi 1984-Mayıs sayısında “Modern Reçine Üretim Teknikleri” başlığı ile yayınlanan bir derlememiz (ACAR, 1984)’de tanıtılan “Asit-Pasta Tahrik Tekniği” ile reçine üretimi konusunda bir projeli çalışma yapma gereksiniminin çıkış noktasını, OGM’nün 17.12.1984 gün ve İP-İ.TÜÇ.2/258 sayılı emirleri ile başkanlığında oluşturulan bir heyete verilen rapor hazırlama görevi teşkil etmektedir. Sözü edilen raporun konusu; “Giderek artan ham reçine talebinin yurd ormanlarından karşılanabilmesi için tercih edilmesi gereken üretim metodunun tesbiti; faydalı ve mahzurlu yönleri ile birlikte tercih sebeplerinin neler olduğu; tercih edilen metoddan azami verimin sağlanabilmesi için teknik bakımdan ne şekilde uygulama yapılmasının gerektiği; maksada en uygun alet ve malzemenin ne suretle temin edilebileceği; eğitim, işgücü temini v.b. alınması gereken tedbirlerin tesbiti hususunda incelemeler yaparak, uygun görülen görüş ve teklifleri belirtmek”tir. Hazırlanan rapor 1985 yılı içinde OGM makamına sunulmuş ve raporda öngörülen teknik hususlar 1989 yılında “Modern Tekniklerle Akma Reçine Üretimi İçin Bir Model Plan” başlığı altında Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisinde yayınlanmıştır (ACAR, 1989).

1984-1987 yılları arasında reçine üretimi, klasik “Mazek Metodu” uygulanarak OGM ve bazı özel kuruluşlarca sürdürülürken; yer yer asit-pasta ve diğer tahrik maddeleri kullanan üretim metodlarında denenmiştir. Yine aynı yıllarda amenajman planlarında “Gençleştirme Blokları” olarak tefrik edilen ormanların uygun görülen bazı parçalarında “Asit-Pasta Tahrik Metodu” uygulanmak kaydı ile “Alivre-Açık arttırma” satış yöntemiyle bazı özel kuruluşlara reçine üretimi yaptırılmıştır.

OGM’nün 16.1.1987 gün ve İP.TÜRT.01/127 sayılı ve 2.3.1987 gün ve İP.2.MUH.0/152 sayılı emirleri ile amenajman planlanmasına esas olmak üzere; İzmir, Muğla, Antalya, Mersin ve Adana Orman Bölge Müdürlükleri mıntkasında model plan esaslarına göre asit-pasta tahrik metodunun uygulanacağı “Reçine Üretim Planları”nın hazırlanması başkanlığında adı geçen Orman Bölge Müdürlüklerinin İşletme ve Pazarlama Şube müdürleri ile Planlama ve Proje Şube

Müdürlerinden oluşacak heyetlere görev olarak verilmiştir. 1987 yılı içinde adı geçen Orman Bölge Müdürlükleri mntıkasında bulunan tüm “Kızılcım İşletme Sınıfı Serileri” nde model planda öngörülen esaslara göre amenajman planlarındaki veriler üzerinde ve arazide yapılan çalışmalar sonucu “Potansiyel Reçine Üretim alanları” belirlenerek bir rapor halinde OGM makamına sunulmuş ve bu rapor 1991 yılında “Modern Üretim Tekniklerine Dayalı Model Plana Göre Türkiye’de Akma Reçine Üretim Potansiyeli” başlığı altında Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisinde yayınlanmıştır (ACAR, 1991).

OGM’nün muhtelif yerlerde üçer yıl süreli alivre-açık arttırma satış yöntemiyle reçine üretimi yaptırılması kararı ve bu tür satışlarda gereksinim duyulan bazı teknik bilgilerin eksikliğinin görülmesi bu proje çalışmasının gerekçesini oluşturmuştur.

Proje çalışması sırasında DYO firması yetkilileri ve çalışanları ile mntıkasında deneme alanları tesis ettiğimiz OGM birimlerinde çalışan ilgili tüm personelin gösterdiği alaka ve yardımlara teşekkür borçluyuz. Ayrıca bilgi birikiminden bu ve diğer çalışmalarımızda yararlandığımız (NRI) Natural Resources Institute-İngiltere’de reçine uzmanı Mr. J. W. John Coppen’e de teşekkür ederiz. Çalışma sonuçlarının Türkiye Ormancılığı ve ilgili kuruluşlara yararlı olmasını dileriz. Eylül-1993

Dr.M.İlker ACAR

ÖZ

Bu çalışmada “Asit-Pasta Tahrik Tekniği” ile Kızılcam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarından reçine üretimi yapılmasında, gerek bu tekniği uygulama esasları, gerekse ormanların reçine veriminin çeşitli faktörlere bağlı olarak etkilenmesi; ele alınmıştır. Sonuçta Kızılcam ormanlarının reçine verimi ve üretim planlamasında verim hesaplanması ve üretimin tekniğine uygun yapılması koşulları ortaya konmuştur.

ABSTRACT

In this study, ecological factors, morphological and intrinsic properties those affect resin yield of Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) has been researched and the implementation of Acid-Paste tapping technic in Turkish Red Pine Forests has been evaluated.

1.GİRİŞ

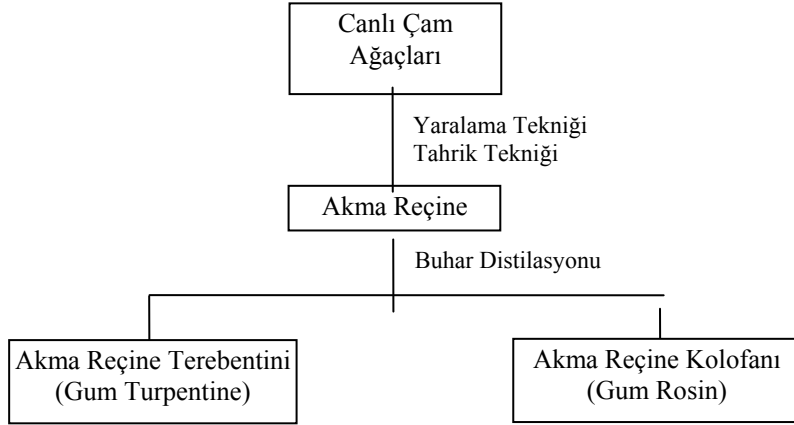
Eski çağlarda ahşap gemi yapımında kullanılan odun katranını tanımlamakta olan “Naval Stores” terimi; günümüzde çam türlerinden (Genus *Pinus*) elde edilen oleoresin türevi, kimyasal olarak reaktif tüm ürünleri tanımlamaktadır.

Oleoresinden elde edilen temel iki üründen birisi reçine asitlerinden ibaret olan KOLOFAN (Rosin), diğeri büyük oranda monoterpen hidrokarbonlardan (küçük oranda bazı serqueterpenler de içerir) ibaret olan uçucu yağ TEREVENTİN (Turpetine) dir.

“Naval Stores” terimi ile tanımlanan reçine ürünleri, elde edilış yöntemlerine göre başlıca üç grupta toplanır:

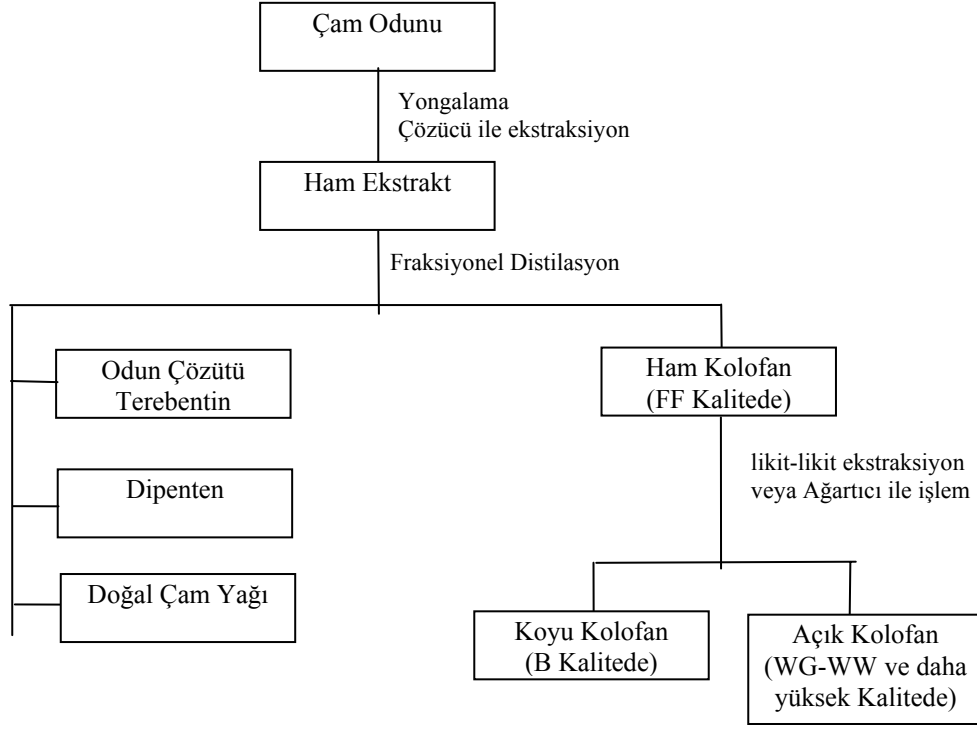
1- Akma Reçine Ürünleri

(*Gum Naval Stores*)

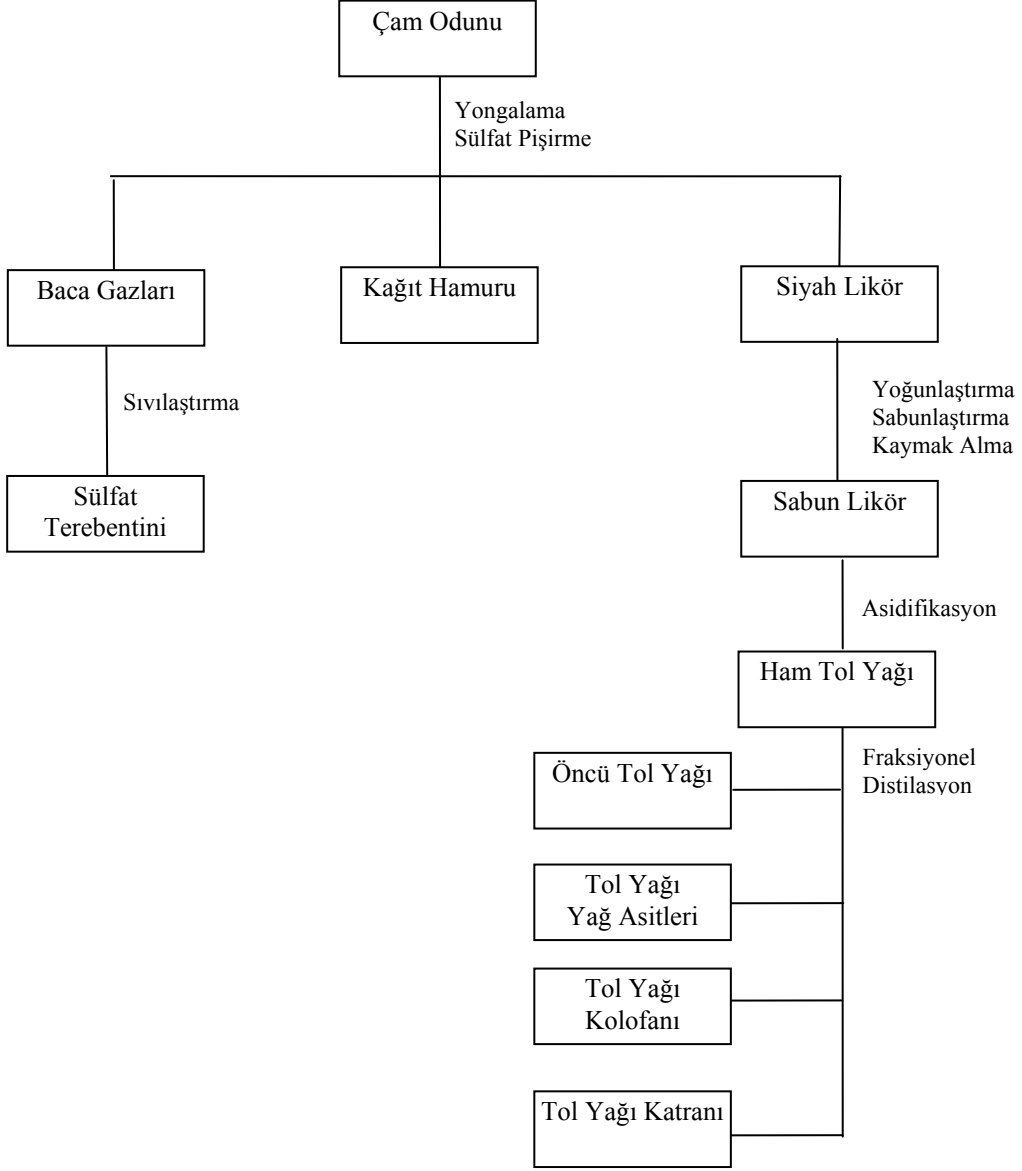


2- Odun Çözütü Ürünler

(Wood Naval Store)



3- Sülfat Reçine Ürünleri (Sulphate Naval Store)



Dünyada Akma Reçine üretimi yapılan başlıca çam türleri ve üretici ülkeleri şöylece sıralayabiliriz:

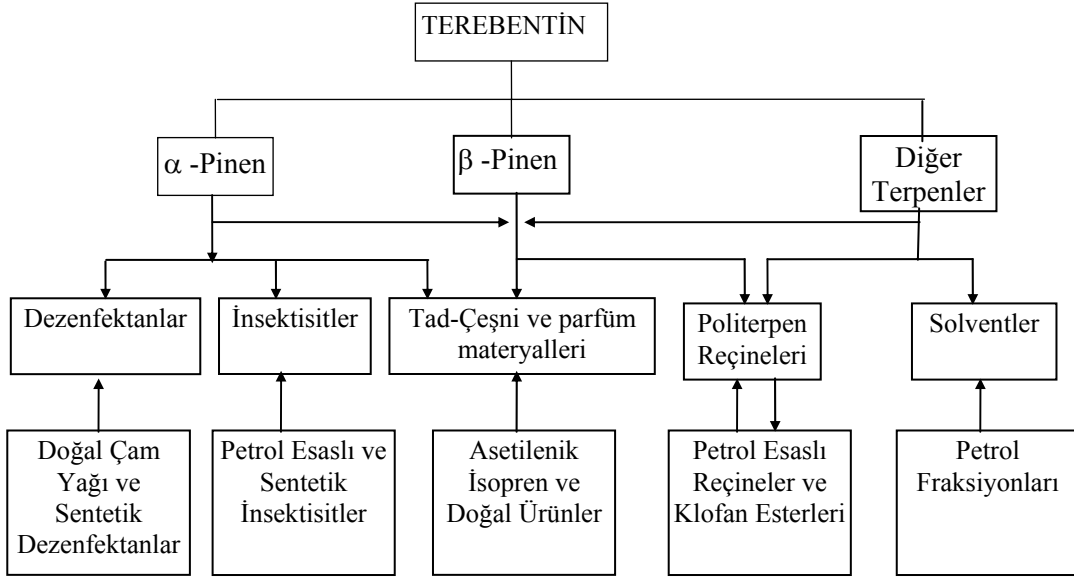
ÜLKE(COUNTRY)	AKMA REÇİNE ÜRETİMİ YAPILAN ÇAM TÜRLERİ (PINE SPECIES PRODUCING RESIN)
ABD	<i>Pinus elliottii</i> Engelm. <i>Pinus palustris</i> Mill.
Portekiz, İspanya Fransa, İtalya	<i>Pinus pinaster</i> Aiton (Syn. <i>P. maritima</i> Poir.)
İspanya, Yunanistan	<i>Pinus halepensis</i> Mill.
Hindistan, Pakistan	<i>Pinus roxburghii</i> Sarg. (Syn. <i>P. longifolia</i>)
Çin	<i>Pinus massoniana</i> D. Don <i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.
Orta Amerika	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> Barrett-Golfari <i>Pinus oocarpa</i> Schiede.
Yeni Zelanda	<i>Pinus radiata</i> D. Don

Akma reçinenin buhar distilasyonu ile ayrıştırılması sonucu terebentin ve kolofan elde edilmektedir. Dünya ortalamasına göre 1 ton akma reçineden 700 kg. kolofan 200 litre (87-174 kg.) terebentin elde edilmektedir.

Yukarıda sayılan başlıca akma reçine üreticisi ülkelerden ABD ve Portekiz'de yıllık ağaç başına verim 4 kg. civarındadır. 3-3,5 kg.'lık yıllık ağaç başına verim ekonomik işletmecilik için uygun miktar olarak görülmektedir.

Terebentin renksiz veya açık sarı renkte bir sıvıdır. Günümüzde başlıca kullanım yeri kimya endüstrisidir. Tad, çeşni ve parfüm materyali olarak terebentinden birçok ürün elde edilebilmektedir.

Terebentin bileşenlerinin kullanım yerleri ile bu kullanım yerlerindeki rakip ürünleri gösterir bir şema aşağıda verilmiştir.



Kolofanın başlıca kullanım yerlerini ise şöylece sıralayabiliriz:

- a- Kağıt endüstrisi
- b- Boya Endüstrisi
- c- Yapıştırıcılar
- d- Matbaa mürekkepleri
- e- Kauçuk ve lastik
- f- Yüzey kaplayıcıları

Yukarıda sözü edilen üretim yöntemleri ve üretim kaynaklarına (Ağaç türlerine) bağlı olarak çok çeşitli fiziko-kimyasal özelliklerdeki kolofanın; son yıllarda dünyadaki yıllık üretim miktarı 1 milyon ton civarındadır. Bu üretimin % 80'ini ABD, Kıta Çini, Bağımsız Devletler Topluluğu ve Portekiz sağlar.

ABD'nin 350 bin ton/yıllık kolofan üretiminin %80'i sülfat kolofanı ve %20'si akma reçine kolofanıdır. Birleşik Devletler Topluluğunun 100-150 bin ton/yıl üretiminin hemen tamamı odun çözütü kolofan Portekiz (90-100 bin ton/yıl) ve Kıta Çini'nin (200-250 bin ton/yıl) üretimlerinin tamamını ise akma reçine kolofanı teşkil eder.

Dünyada yıllık terebentinin üretimi ise 250 bin ton civarındadır. Bu miktarın yarısı sülfat terebentinini diğer yarısı ise akma reçine terebentinidir. Odun çözütü terebentinin üretimi kayda değer bir miktarda değildir.

Oleorensin ürünleri çok değişik üretim yöntemleri ile çok değişik kaynaklardan (değişik çam türlerinden) elde edilmekte olduğundan bunlardan elde edilen türevleri de çok değişik fiziko-kimyasal özelliklerdedir (ACAR, 1984,1988). Ayrıca kullanım yerlerinin çok değişik ve geniş olması bu ürünlerin fiyatlarında

büyük değişkenlik ve dalgalanmalar yaratmaktadır. Karmaşık bir pazarlama yapısı olan bu ürünleri kullanan endüstrilerin hammadde kaynaklarının devamlılık göstermesinin önemi de son derece büyük olmaktadır (ACAR, 1989).

Ülkemizde 1959 yılından itibaren planlı reçine üretimi dönemi başlamıştır. Bu planlı dönem günümüze dek sürerken asıl amaç iç pazar ihtiyacını karşılamak olmuştur. 1950'li yıllarda bilimsel araştırmalara dayanan üretim teknikleri uygulanmaya başlanmıştır (BERKEL ve HUŞ, 1956; MAZEK-FIALLA ve BERKEL, 1957). Prof. Dr. Adnan BERKEL ve Prof. Dr. Savni HUŞ'un yaptığı araştırmaların ve Dr. Karl MAZEK-FIALLA'nın bu yöndeki katkılarının ülkemizin o günkü koşullarında modern reçine üretiminin temel ilkelerini ortaya koyduğu bir gerçektir. 1970'li yıllarda Prof. Dr. Hüseyin Cahit ŞAD'ın bir çalışması ile Oluklu Çizgi Metodu (yerleşmiş tabiri ile MAZEK Metodu) öngörülerek reçine üretimi yapılan ormanların amenajman esasları ortaya konmuştur (ŞAD, 1976).

Gerçekte ülkemiz ormanlarının reçine üretim potansiyeli yüksek olmasına rağmen, ormanların işletilmesinde uygulanan amenajman planlarında yer alan reçine üretim esaslarına göre planlanan üretim miktarlarının değişkenliği, eta devamlılığının sağlanmasında güçlükler yaratmış ve o yıllardan günümüze ormancılığımızda ve reçine kullanan endüstrilerde bir "Reçine Kaosu" yaşanmıştır.

Üretim aşamasında, asli ürün üretimi planlamasına bağımlı planlama tekniğinin yetersiz kalması; üretim tekniklerinin güncelliğini yitirmesi; ürün kalitesinin yükseltilememesi; üretim maliyetlerinin düşürülememesi vb. birçok darboğaz bu hammaddeyi kullanan endüstrilerin talebinin iç üretimle karşılanmasında zaman zaman sıkıntılar yaratmıştır (2. REÇİNE TOPLANTISI, 1982; REÇİNE OLAYI, 1982).

Son yıllarda reçine üretim metod ve tekniklerinde görülen gelişmelere bağlı olarak; yurdumuzda da modern tekniklerin uygulanmasının yaygınlaştırılması, bu amaçlara hizmet edecek planlama çalışmalarının yapılması yönünde gerek ormancılık ve diğer kamu kesimi gerekse ilgili özel kesimlerde önemli adımlar atılmış bulunmaktadır. Bu çalışmada da bu yöndeki gelişmelere katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2- MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Çalışmanın materyali; Çanakkale, İzmir, Muğla, Antalya ve Mersin Orman Bölge Müdürlükleri mıntıklarında belirlenen deneme alanlarından sağlanmıştır. Çanakkale, İzmir ve Muğla yörelerinde DY0 firmasına asit-pasta tahrik tekniği uygulamak kaydıyla alivre-açık arttırma yolu ile reçine satışı yapılan ormanlarda; Antalya ve Mersin yörelerinde ise proje lider ve yürütücüleri ile ilgili Orman İşletmeleri yetkililerinin belirledikleri (işgücü, ulaşım, taşıma, denetim vb. faktörler değerlendirilerek) ormanlarda deneme alanları tesis edilmiştir. DY0 firmasının üretim yapılan deneme alanlarında ilgili firma olanaklarından yararlanılmış, diğer deneme alanlarında ise proje sorumlularınca üretim yaptırılmıştır. Üretimde kullanılan asit-pasta ise DY0 firmasından temin edilmiştir. Diğer alet ve ekipmanlar Ege ve Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitülerinin imkanları ile sağlanmıştır. İlgili Orman İşletme Müdürlüklerinden de gerekli destek sağlanmıştır.

2.2. Çalışmanın Planlanması

2.2.1. Varsayımlar

Çalışma ile yanıt aranan sorular için H_0 varsayımlar şöyle sıralanmıştır:

- a- Üretim yörelerine bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar yoktur.
- b- Ağaç çap kademelerine bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar yoktur.
- c- Üretim yapılan ormanların yükseltisine bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar yoktur.
- d- Üretim sezonunda aylara bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar yoktur.
- e- Üretime başlanan yıl ve müteakip yılların yıllık reçine verimleri arasında farklılıklar yoktur.
- f- Tek tek ağaçların intrinsik özelliklerine bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar yoktur.

2.2.2. Deneme Deseni

Çalışma Dört Faktörlü Tesadüf Blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Yörelere yineleme olarak alınmış; yükselti, üretim yılı, aylar ve çap kademeleri faktörler olarak değerlendirilmiştir. Tek tek ağaçların intrinsik özelliklerine bağlı değişimler ise varyans analizi dışında tutulmuş ve ayrıca oluşturulan tabloda irdelenmiştir.

2.2.3. Deneme Alanlarının Seçimi ve İşlemler

2.2.3.1. Deneme Alanlarının Seçimi

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanları kuzeyden güneye doğru sırasıyla şöyledir:

a- Çanakkale yöresi: Ayvacık Orman İşletme Müdürlüğü mntıkasında 300 m. civarında alt yükselti ve 550 m. civarında üst yükselti olmak üzere iki blok.

b- İzmir yöresi: Akhisar Orman İşletme Müdürlüğü mntıkasında 300 m. civarında alt yükselti ve 550 m. civarında üst yükselti olmak üzere iki blok.

c- Muğla yöresi: Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü mntıkasında 300 m. civarında alt yükselti ve 550 m. civarında üst yükselti olmak üzere iki blok alınarak 1988 yılında ölçümler yapılmıştır. Ancak ihale süresi bittiğinden üretim 1989 yılında durdurulmuştur. Yeni açılan ihale de ise Milas Orman İşletmesi mntıkasında bir saha üretime açılmış ve deneme alanları bu sahaya kaydırılmıştır. Bu alanda 300 m. civarında alt yükselti ve 700 m. civarında üst yükselti olmak üzere iki blok tesis edilmiştir.

d- Antalya Yöresi: Antalya Orman İşletme Müdürlüğü mntıkasında iki blok tesis edilmiştir. Bu yörede üretim proje yürütücülerince yaptırıldığı için çeşitli kısıtlayıcı faktörler nedeniyle blokların aynı İşletme Şefliği sınırları içersinde ve Antalya'ya yakın olma zorunluluğundan dolayı önemli yükselti farkı olan bir üretim alanı açmak mümkün olamamıştır. Bu nedenle bu yöredeki iki blok da aşağı yukarı aynı yükseltide tesis edilmiştir. Blokların yükseltisi 200-250 m. civarındadır.

e- Mersin Yöresi: Mersin Orman İşletme Müdürlüğü mntıkasında proje yürütücülerince yaptırılması planlanan üretim; gerek Antalya ile Mersin arasında uzak bir mesafenin oluşu gerekse projede işlendirilen ve bu amaçla İzmir'de kursa tabi tutulan muhafaza memurlarının görev yeri değişikliği ve sağlık nedenleriyle düzenli olarak yaptırılmamıştır. Bu nedenle elde olunan veriler değerlendirilebilir bulunmadığından proje kapsamına dahil edilmemiştir.

2.2.3.2. Deneme Alanlarında Yapılan İşlemler:

Her yörede alt ve üst yükselti olarak ikişer bloktan oluşan deneme alanlarının her birinde yapılan işlemleri şöyle sıralayabiliriz:

a- Üç çap kademesi öngörülmüş olup bunlar: I. Çap kademesi $d_{1,3} = 26-35$ cm, II. Çap kademesi $d_{1,3} = 36-50$ cm, III. Çap kademesi $d_{1,3} > 50$ cm olarak kabul edilmiştir. Deneme alanları seçiminde, mümkün olan dar alanda her üç çap kademesinden 10 ağaç bulunacak orman parçaları tercih edilmiştir. Ağaçların birbirleriyle olan mesafeleri dikkate alınmamıştır. Her çap kademesinde belirlenen 10'ar ağacın, göğüs çapı ölçülmüş, gövdeler tam çevre yağlı boya ile bantlanmıştır.

Çap kademesi, ağaç numarası ve blok numarasının kotlanmış rakamlarının bulunduğu paslanmaz teneke plakalar ağaçların gövdelerinde kolayca görülebilecek yerlere çivi ile tesbit edilmiştir.

b- Ağaçlarda yaralama tekniği olarak “**Dar Yüzeyle Teknik**” uygulanmış yara genişliği 10 cm civarında tutulmuştur.

c- Dönüş müddeti iki hafta olarak uygulanmış ve her bir dönüşte 2,5-5 cm boyunda yara açılmıştır. Yeni açılan yaralara asit-pasta tatbik edilmiştir.

d- Üretim faaliyetlerinde ACAR, 1984 ve ACAR, 1989’da yer alan alet ve ekipmanlar kullanılmıştır.

e- Üretim sezonu boyunca her ayın belirli tarihlerinde toplama kaplarındaki reçine miktarları arazide taşınabilir, bakkal tipi terazi ile tartılmış ve ölçümler karnelerine işlenmiştir.

2.3. Asit-Pasta Tahrik Tekniğinin Uygulama Esasları:

Reçine olarak tanımlanan kimyasal bileşimi; bünyesinde üreten *Pinus*, *Larix*, *Pseudotsuga* ve *Picea* cinslerine ait türlerde normal reçine kanalları bulunur. Bu türlerde yaralama sonucu ağaçlar strese girince de travmatik reçine kanalları oluşur. Gerek normal gerekse travmatik kanallar kambiyumun iç kısmında paranzim hücrelerinin farklılaşarak vertikal ve horizontal yönde dizin şeklinde çoğalması ve orta lamellerinin kaybolması sonucu oluşur. Kanalları çevreleyen ince duvarlı paranzim hücreleri kanal boyuna paralel yönde bölünerek çoğalır ve farklılaşarak reçine biyosentezinin yapıldığı epitel hücrelerine dönüşür. Çam türlerinde normal kanalları çevreleyen bu hücreler ince duvarlı, travmatik kanalları çevreleyenler ise kalın duvarlıdır. Reçine kanalları bir binanın su şebekesi gibi birbirleriyle bağlantılı olan bir sistem oluştururlar ve odundaki iletim kanallarına eşlik ederler. Yıllık halkaların genişliği nispetinde diri odunda vertikal reçine kanalı sayısı artar. *Pinus elliottii* türünde yapılan anatomik çalışmalarda kabuğun yaralanması ile yılı içinde oluşan diri odun halkalarında travmatik reçine kanalı sayısının 10 kata kadar arttığı ortaya konmuştur. (GERRY, 1922; HOBERT, 1932; OSTRUM, TRUE, 1946; PANSHIN, De ZEEUW, 1964; KIBBLEWHITE, THOMPSON, 1973). Canlı çam ağaçlarında yukarıda sözü edilen sistem içinde biyosentezi yapılan reçinenin ağaç bünyesinden alınmasında iki temel teknik vardır. Bu tekniklerden biri “**Yaralama Tekniği**”, ki artık günümüzde uygulaması kalmamıştır; diğeri ise çeşitli uyarıcılarla “**Tahrik Tekniği**” dir.

İyonyalılar’dan beri uygulanan yaralama tekniğinde diri odun yaralanarak, doğal olarak bulunan reçine kanalları açığa çıkarılır ve kanallardan akan reçine kaplara toplanır. Yaralama tekniğinin çeşitli metodlarından biri olan “**Oluklu Çizgi Metodu**” ülkemizde 1950’li yıllarda, BERKEL, HUŞ, 1956; MAZEK-FIALLA, BERKEL, 1957 tarafından esasları ortaya konarak günümüze kadar uygulanana

gelmiştir. Yine 1950'li ve 1960'lı yıllarda likit sülfürik asit ve hidroklorik asitin uyarıcı olarak kullanıldığı bazı tahrik tekniği denemeleri yapılmış (BERKEL, HUŞ, 1956; GÜRSU, 1966), ancak bu denemelerin sonuçları kızılçam ormanlarında Devlet Orman İşletmelerince yaptırılan reçine üretiminde uygulama alanı bulamamıştır. 1980'li yıllarda reçine üretimi alivre-açık arttırma ile özel sektöre yaptırılmaya başlanmış ve bu devrede önceleri DYÖ firmasının üretim yaptığı bazı alanlarda asit-pasta tahrik tekniği deneme mahiyetinde uygulanmaya başlanmış, daha sonra yaralama tekniği tamamen terkedilerek, bu teknik yaygınlaştırılmıştır.

Günümüze gelene dek dünya'da yapılan tahrik tekniklerine ilişkin araştırma çalışmalarının tarihçesine ve uygulama esaslarına kısaca değinmek yararlı olacaktır. ABD reçine üretimi ile 1606 yılında tanışmıştır. Bu tarihten sonra reçine endüstrisi gelişmiş, paralel olarak da reçine üretim metodları gelişme göstermiştir. Gerek üretim metodları, gerekse üretimi arttıracak genetik - ıslah çalışmalarına bu ülke beşiklik etmiştir. Reçine üretimini arttıracak metod arayışlarında uyarıcıların denenmesine de 1930'lu yıllarda yine ilk defa bu ülkede başlanmıştır. 1930-1950 arasında çeşitli *organik* ve *inorganik asitler, bazlar, tuzlar* ile *çözücüler, zehirler, alkoller, eterler, yağlar* v.b. denenmiştir. 1940'larda *sülfürik asitin* iyi sonuç verdiği görülerek ticari olarak kullanımına başlanmıştır. Yukarıda sayılan birinci grup bu uyarıcılardan sonra 1950'lerde ikinci grup uyarıcılar olarak çeşitli *herbisitler* denenmeye başlanmış ve *2,4-diklorofenoksiasetik asit (2,4-D)*'in *sülfürik asit* kadar iyi sonuç verdiği, ancak %2 lik konsantrasyonda etkili olduğu fakat bu konsantrasyonun ağaçlarda zehirleyici etki yaptığı görülerek üçüncü grup uyarıcıların denenmesine başlanmıştır. Denenmeye başlanan bu üçüncü grup uyarıcılar *bitki büyümesini düzenleyen kimyasal bileşiklerdir*. Bitkiler yaralandığında yaranın üzerinde *etilen* gazı oluştuğu ve *etilen*'in bitki doğal hormonu olduğu, suda çok kolay çözünerek iletim kanalları ile bitkinin tüm organlarına çok kolay yayılabildiği ortaya konmuş ve bu özellik dolayısıyla ayrıştırdığında *etilen* veren kimyasal bileşikler denenmiştir. Latisifer türlerde (*Hevea* ve *Ficus* türleri) lateks'in biyosentezinin, çamlarda oleoresin biyosentezi ile benzer olduğu bulgusundan yola çıkılarak kauçuk ağaçlarından lateks üretiminde kullanılan *2-Kloroetilfosforik asit (CEPA)*, reçine üretiminde de uyarıcı olarak denenmeye başlanmıştır. Bu kimyasal madde pH 3,5'un üzerinde olduğunda ayrışarak *etilen* açığa çıkarmakta ve bitkide büyümeyi düzenleyici, dolayısıyla biyosentezi hızlandırıcı etki yapmaktadır. Gerek tek başına, gerekse *sülfürik asitle* birlikte değişik işlemlerde (Sıvı halde, pasta halinde değişik oranlarda karışık, değişik konsantrasyonlarda olmak üzere) denenilen *CEPA* ile reçine veriminin daha da arttırılabileceği görülmüştür. Verim, yalnızca *CEPA* kullanıldığında, yalnızca *sülfürik asit* kullanımına nazaran %22 daha az olurken; “%25-50 *sülfürik asit* +

%5-15 CEPA” karışımlarının kullanılması halinde, yalnızca sülfürik asit kullanımına nazaran %37 daha fazla olmuştur. Ayrıca *sülfürik asit* ve *CEPA*’nın yukarıda verilen asgari ve azami oranlarda kullanılması durumunda verimde bir değişiklik olmadığı görülmüştür. *Sülfürik asit* ile *CEPA* arasında bir *sinercistik* (karşılıklı etkileşim) ilişki olmadığı *sülfürik asit* asal görev yaparken, *CEPA*’nın sadece oleoresin biyosentezini artırıcı etki yaptığı görülerek bu kimyasal maddelerin düşük konsantrasyonlarda kullanılmasının daha ekonomik ve uygun olacağı ortaya konmuştur. *Sülfürik asit*in reçine verimini arttırmada yaptığı asal görev şöylece açıklanabilir: Diri odunda yukarıda sözü edilen bir sistem oluşturan reçine kanalları ince duvarlı biriket şeklinde dizilmiş paransim hücrelerinden oluştuğundan kuvvetli bir asit nüfuzunda bu hücreler kolayca dağılıp katlanarak kanalların genişlemesine sebep olur. Böylece genişleyen kanalların ağızlarından reçine akışı daha kolaylaşır. Yaralama tekniğinde diri odunda açılan oyuk ile reçine kanallarının ağızları açığa çıkarılır, doğal boyutlarında olan bu ağızlar reçinenin terebentininin kolayca uçuculaşması sonucu terebentin içinde çözünmüş reçine asitlerinin kuruyup sertleşmesi ile kısa sürede tıkanabilirken, asit tatbikinde kanal ağızları genişlediğinden tıkanma daha uzun sürede olmaktadır. Uyarıcı tatbik edilmemiş yaradan reçine akışı 4-5 günde tamamen dururken, sülfürik asit tatbik edilmiş yaradan 10-15 hatta 20 gün reçine akışı devam edebilmektedir. Ayrıca asit tatbiki travmatik kanal oluşumunu daha da arttırmaktadır.

1970’li yıllarda *sıvı sülfürik asit* püskürtmenin çeşitli risklerini ortadan kaldırmak amacı ile metod arayışları sürdürülmüş ve **asit-pasta** formülleri geliştirilmiştir. O günlerden günümüze başka uyarıcılar üzerinde araştırmalara devam edilirken **sülfürik asit-pasta**’nın ticari olarak yaygın bir şekilde kullanılmasına da devam edilmektedir.

1980’lerde yüksek oranlarda *auxin* bulunan bitkilerde etilen üretiminin de yüksek olduğu bulgusundan yola çıkılarak *kalsiyum+kinetin*, *auxin+kinetin*’in dördüncü grup uyarıcılar olarak denenmelerine başlanmış ve bu denemelere günümüzde de devam edilmektedir. (CURRY, 1943; SNOW, 1944; SCHOPMEYER, 1948; SCHIERBEEK, 1952; CLEMENTS, 1964, 1970, 1976; KANG ve Ark.,1971; LAU, YANG, 1973, 1974; SALTVEIT, DILLY, 1978; WILLIAMS, CLEMENTS, 1981; KOSSUTH, Mc REYNOLDS, 1983, 1984; COPPEN ve Ark., 1984)

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verileri istatistik yönden değerlendirmek için Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Başmühendislerinden Orman Yük.Müh. Mehmet Emin

AKKAŞ tarafından hazırlanan “**TARİST**” adlı istatistik paket programı kullanılmıştır (AKKAŞ, 1993). Bu paket program, genel amaçlarla kullanımın yanı sıra özellikle eksik verilerin olduğu durumlarda veya veri adedinin çok fazla olduğu durumlarda diğer paket programlara göre üstünlük göstermektedir. Türkçe bir yazılım olması ve kullanım kolaylığı ise diğer üstünlükleridir. İstatistikî değerlendirmeler için **TARİST**’in Faktöryel Deneme Deseni Menüesindeki **4 Faktörlü Tesadüf Blokları Deneme Deseni** modeli ile testler menüsünün **Çoklu - t- Testi** kullanılmıştır. Ayrıca diğer grafik ve matris gösterimler için Microsoft Excel yazılımı kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme alanlarında aylık peryodik tartımlarla reçine verimine ilişkin elde olunan veriler, her çap kademesindeki 10'ar ağacın ortalama verimi olarak *Çizelge.1*'de verilmiştir. *Çizelge.1*'de görüleceği üzere bazı yörelerde çalışma bir yıl, bazılarında iki yıl, Ayvacık ve Antalya yörelerinde ise projesinde öngörüldüğü üzere üç yıl yürütülebilmıştır. Burada sıralamayı gereksiz gördüğümüz çeşitli nedenlerle projenin desenine tam olarak uygun yürütülememiş olması, daha öncede belirtildiği üzere verilerin elde mevcut paket programlarla bilgisayar ortamında istatistiksel yönden değerlendirilmesinde güçlükler yaratmıştır. Bu sorun Enstitümüz Başmühendisi M.Emin AKKAŞ tarafından **TARİST** adlı yeni bir paket program hazırlanması ile aşılmış ve proje yayına hazırlanabilmiştir. Ancak bulgularla ortaya çıkan bazı hususlar tartışılırken kesin yargılardan kaçınmak zorunda kalınmıştır. Anlayışla karşılanacağını umarız.

Çizelge 1'de verilen aylara ait reçine miktarları, ait olduğu ayın başından sonuna kadarki süre içinde üretilen reçine miktarı olarak düşünülmemelidir. Bu miktarlar iki ölçüm arasındaki bir aylık peryoda ait miktarlar olup peryodun büyük kısmını kapsayan ay, tabloda gösterilen ay olmaktadır. Bu gereksinim değişik yörelerde birbirine yakın fakat değişik tarihlerde tartımların yapılmasından kaynaklanmaktadır. Gerek DYO firmasınınca, gerekse proje grubunca yaptırılan üretimlerde yıldan yıla, iş organizasyonu, iş gücü temini, iklim koşulları, idari nedenler v.b faktörlerden dolayı üretim sezonu başı ve sonu değişebilmektedir. Bu nedenle üretim sezonu başlangıcından ilk ölçüm tarihine kadarki bir aylık süre için yapılan üretim miktarı haziran ayı, son ay ölçümü ise ekim ayı sütunlarında yer almıştır. Son ölçümden sonra bir süre daha üretim sürdürülmüş ise bu üretim miktarı kayıtlara alınmamıştır. Bu nedenle *Çizelge 1*'de yer alan aylık reçine verimleri, ilgili ay ağırlıklı aylık peryodik verimleri göstermekte, ancak sezonluk toplam verim, üretilebilir sezonluk toplam verimi göstermemektedir. Üretilebilir sezonluk verim çizelge değerlerinden bir miktar daha yüksek olması gerekir.

Elde olunan verilerin istatistik yönden değerlendirilmesi sonucu oluşturulan Varyans Analiz Tablosu ve Çoklu -t- Testleri, *Çizelge 2* ve *Çizelge 3*'de verilmiştir. *Çizelge 2*'nin incelenmesi ile görüleceği üzere projede test edilen etmenlerin tümü yüksek seviyede önemli olup, reçine verimi üzerinde etkili bulunmaktadır. Etmenlerin birlikte etkileri (interaction) önemsiz çıktığından, reçine verimi üzerinde her bir etmenin bağımsız etki yaptığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle her bir etmen ayrı ayrı ele alınarak tartışılacaktır. Tartışmada bize göre bir önem sırası izlenecek, *Çizelge 2*'de yer almayan (*Çizelge 1*'in oluşturulmasında her çap kademesine giren 10'ar ağacın verimlerinin ortalaması alınmakla bireysel verim farklılıkları istatistik yönden değerlendirilemediği için.) bireylerin intrinsik özelliklerine bağlı olarak reçine veriminde görülen değişimler öncelikle tartışılacak, daha sonra çevre koşulları ve morfolojik özelliklere bağlı etmenler ele alınacaktır.

Çizelge 1. Asit Pasta Tahrik Tekniği uygulanarak reçine üretimi yapılan deneme alanlarında Yöre, Yıl, Yükselti ve Aylara göre reçine verimi.

(Resin Yield of Acid Past Tapping Technic applied experimental blocks in P. brutia forests according to the Location, Year, Elevation, Diameter and Months.)

YÖRE LOCATION	ÜRETİM YILI PRODUCTION	YÜKSELTI ALTITUDE	ÇAP KAD. DIAMATER CLASSES	HAZİRAN JUNE	TEMMUZ JULY	AĞUSTOS AUGUST	EYLÜL SEPTEMBER	EKİM OCTOBER	TOPLAM TOTAL
Ç A N A K K A L E	1. Yıl		1	173.00	57.00	114.50	193.00	103.00	640.50
		ALT	2	177.50	72.50	122.00	197.50	112.00	681.50
			3	215.00	86.50	149.00	292.50	148.00	891.00
		YÜK. ORT.		188.50	72.00	128.50	227.67	121.00	737.67
			1	147.00	54.50	89.50	165.50	90.00	546.50
		ÜST	2	164.00	81.00	110.50	243.00	166.00	764.50
			3	192.00	70.50	115.50	240.50	112.00	730.50
		YÜK. ORT.		167.67	68.67	105.17	216.33	122.67	680.50
		YIL ORT.		178.08	70.33	116.83	222.00	121.83	709.08
	1. Yıl		1	331.00	124.50	159.00	290.00	169.50	1074.00
		ALT	2	433.50	151.00	172.50	289.00	192.00	1238.00
			3	535.50	163.00	290.00	614.00	362.50	1965.00
		YÜK. ORT.		433.33	146.17	207.17	397.67	241.33	1425.67
			1	294.00	166.00	197.50	267.00	154.50	1079.00
		ÜST	2	411.00	175.00	236.50	457.00	239.50	1519.00
			3	327.50	182.50	210.00	447.50	289.50	1457.00
		YÜK. ORT.		344.17	174.50	214.67	390.50	227.83	1351.67
		YIL ORT.		388.75	160.33	210.92	394.08	234.58	1388.67
	3. Yıl		1	298.50	106.50	173.50	249.00	158.00	985.50
		ALT	2	243.00	102.00	165.50	285.00	145.50	941.00
			3	512.00	136.00	232.00	452.50	233.00	1565.50
		YÜK. ORT.		351.17	114.83	190.33	328.83	178.83	1164.00
			1	188.00	104.00	128.00	175.00	93.00	688.00
		ÜST	2	260.50	146.50	183.50	280.50	177.00	1048.00
			3	165.50	135.00	163.00	177.00	111.00	751.50
		YÜK. ORT.		204.67	128.50	158.17	210.83	127.00	829.17
		YIL ORT.		277.92	121.67	174.25	269.83	152.92	996.58
	YÖRE ORT.				281.58	117.44	167.33	295.31	169.78

Çizelge 1'in Devamı

YÖRE	ÜRETİM YILI	YÜKSELTİ	ÇAP KAD.	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	TOPLAM
A K H İ S A R	2.Yıl		1	378.00	120.50	124.50	174.50	129.50	927.00
		ALT	2	271.00	82.50	134.00	208.00	98.50	794.00
			3	354.50	189.00	123.00	285.50	180.50	1132.50
		YÜK. ORT.		334.50	130.67	127.17	222.67	136.17	951.17
			1	120.50	155.50	141.00	249.50	152.00	818.50
		ÜST	2	169.50	114.50	162.00	296.00	173.50	915.50
			3	108.50	79.50	129.50	184.00	144.00	645.50
		YÜK. ORT.		132.83	116.50	144.17	243.17	156.50	793.17
		YIL ORT.		233.67	123.58	135.67	232.92	146.33	872.17
		YÖRE ORT.		233.67	123.58	135.67	232.92	146.33	872.17
K Ö Y C E Ğ İ Z	1.Yıl		1	253.50	56.50	104.50	178.50	95.00	688.00
		ALT	2	206.00	55.00	152.50	292.50	91.00	797.00
			3	245.50	105.00	214.00	425.00	111.00	1100.50
		YÜK. ORT.		235.00	72.17	157.00	298.67	99.00	861.83
			1	252.00	23.00	61.50	121.50	60.00	518.00
		ÜST	2	229.00	87.00	162.00	230.00	141.00	849.00
			3	182.00	88.50	102.50	202.50	75.50	651.00
		YÜK. ORT.		221.00	66.17	108.67	184.67	92.17	672.67
		YIL ORT.		228.00	69.17	132.83	241.67	95.58	767.25
		YÖRE ORT.		228.00	69.17	132.83	241.67	95.58	767.25
M İ L A S	1. Yıl		1	350.00	119.00	102.00	181.00	173.00	925.00
		ALT	2	354.50	138.00	89.00	215.00	176.00	972.50
			3	298.00	119.00	98.00	183.50	151.00	849.50
		YÜK. ORT.		334.17	125.33	96.33	193.17	166.67	915.67
			1	167.50	79.50	38.00	63.50	58.00	406.50
		ÜST	2	223.50	166.50	82.50	201.00	157.00	830.50
			3	179.00	131.50	116.00	167.00	141.00	734.50
		YÜK. ORT.		190.00	125.83	78.83	143.83	118.67	657.17
		YIL ORT.		262.08	125.58	87.58	168.50	142.67	786.42
		YÖRE ORT.		262.08	125.58	87.58	168.50	142.67	786.42

Çizelge 1'in Devamı

YÖRE	ÜRETİM YILI	YÜKSELTİ	ÇAP KAD.	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	TOPLAM
A N T A L Y A S A R	1. Yıl		1	111.00	101.00	104.00	122.00	77.00	515.00
		ALT	2	174.00	198.50	183.00	144.00	117.00	816.50
			3	84.00	74.00	70.50	84.00	74.00	386.50
		YÜK. ORT.		123.00	124.50	119.17	116.67	89.33	572.67
			1	96.50	111.50	103.50	92.00	53.00	456.50
		ÜST	2	97.50	99.00	109.50	90.50	67.50	464.00
			3	158.50	162.50	134.00	168.00	128.00	751.00
		YÜK. ORT.		117.50	124.33	115.67	116.83	82.83	557.17
		YIL ORT.		120.25	124.42	117.42	116.75	86.08	564.92
	2. Yıl		1	117.00	135.00	126.00	108.00	74.50	560.50
		ALT	2	242.00	339.50	295.00	241.00	119.00	1236.50
			3	134.00	184.00	157.00	195.00	86.00	756.00
		YÜK. ORT.		164.33	219.50	192.67	181.33	93.17	851.00
			1	137.00	130.00	118.00	130.00	63.00	578.00
		ÜST	2	147.00	160.00	131.00	141.00	78.00	657.00
			3	302.00	372.00	250.00	228.50	146.00	1298.50
		YÜK. ORT.		195.33	220.67	166.33	166.50	95.67	844.50
		YIL ORT.		179.83	220.08	179.50	173.92	94.42	847.75
	3. Yıl		1	111.50	113.00	96.00	40.00	56.50	417.00
		ALT	2	154.00	144.00	142.00	72.50	84.00	596.50
			3	76.50	157.50	118.00	74.00	71.00	497.00
		YÜK. ORT.		114.00	138.17	118.67	62.17	70.50	503.50
			1	82.00	100.00	84.50	34.50	47.00	348.00
		ÜST	2	82.00	124.00	93.00	45.50	60.50	405.00
			3	163.00	185.00	150.00	73.00	93.90	664.90
		YÜK. ORT.		109.00	136.33	109.17	51.00	67.13	472.63
		YIL ORT.		111.50	137.25	113.92	56.58	68.82	488.07
	YÖRE ORT.				137.19	160.58	136.94	115.75	83.11

Çizelge 2 Asit Pasta Tahrik Tekniği Uygulanarak Reçine Üretimi Yapılan Deneme Alanlarının Reçine Verimine İlişkin Varyans Analiz Tablosu

Variance Analysis for Resin Yield in Pinus brutia Experimental Blocks.

Varyasyon Kaynağı (Source of Variation)	Serbestlik Derecesi (Degrees of Freedom)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	Hesaplanan F Değeri (Calculated F Value)
Yöre (<i>Locations</i>)	4	73609.8	13.442**
Yükselti (<i>Altitudes</i>)	1	42012.7	7.672**
Yıl (<i>Years</i>)	2	126240.4	23.054**
Yükselti×Yıl (<i>Altitudes×Year</i>)	2	4679.2	0.854ns
Aylar (<i>Months</i>)	4	112084.7	20.469**
Yükselti×Aylar (<i>Altitude×Months</i>)	4	9391.4	1.715ns
Yıl×Aylar (<i>Years×Months</i>)	8	5442.4	0.994ns
Yükselti×Yıl×Aylar (<i>Altitude×Years× Months</i>)	8	2903.6	0.530ns
Çap Kademesi (<i>Diameter Classes</i>)	2	64094.3	11.705**
Yükselti×Çap Kademesi (<i>Altitudes× Diameter Classes</i>)	2	2187.8	0.400ns
Yıl×Çap Kademesi (<i>Years×Diameter Classes</i>)	4	2966.1	0.542ns
Yükselti×Yıl×Çap Kademesi (<i>Altitudes×Years×Diameter Classes</i>)	4	1613.0	0.295ns
Aylar×Çap Kademesi(<i>Months× Diameter Classes</i>)	8	2483.0	0.453ns
Yükselti×Aylar×Çap Kademesi (<i>Altitudes×Months×Diameter Classes</i>)	8	2664.6	0.487ns
Yıl×Aylar×Çap Kademesi (<i>Years × Months×Diameter Classes</i>)	16	624.7	0.114ns
Yükselti×Yıl×Aylar×Çap Kademesi (<i>Years ×Months×Diameter Classes</i>)	16	470.0	0.086ns
Hata (<i>Error</i>)	176	5476.0	
Genel (<i>Total</i>)	269	8640.6	

ns=Önemsiz/Nonsignificant, *=P a <0.05, **=P a<0.01

Çizelge 3. Varyans Analiz ile Önemli Çıkan Faktörler İçin Uygulanan Çoklu t-Testi Sonuçları

Multiple t-Test Results for Significant Factors in VAT.

Yöre/ Location	ReçineVerimi (g) Resin Yield	En küçük önemlilik değeri = 108.77 LSD Value
Çanakkale-Ayvacık	1031	A
Akhisar	872	B
Milas	786	B
Köyceğiz	767	B
Antalya-Asar	634	C
Rakım Altitude	ReçineVerimi (g) Resin Yield	En küçük önemlilik değeri = 88.81 LSD Value
Alt Rakım	888	A
Üst Rakım	763	B
Aylar/ Months	ReçineVerimi (g) Resin Yield	En küçük önemlilik değeri =28.084 LSD Value
Haziran	220.204	A
Eylül	208.667	A
Ağustos	141.185	B
Temmuz	128.259	B
Ekim	127.167	B
Çap Kademeleri/ Diameter Classes	ReçineVerimi (g) Resin Yield	En küçük önemlilik değeri = 108.77 LSD Value
d _{1.30} >50	936	A
d _{1.30} =36-50	864	A
d _{1.30} =26-35	677	B
Yıllar/ Years	ReçineVerimi(g) Resin Yield	En küçük önemlilik değeri = 108.77 LSD Value
2. Üretim yılı	1037	A
3. Üretim yılı	758	B
1. Üretim yılı	981	B

3.1. Bireylerin İntrensik Özelliklerine Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler :

Bireylerin **intrinsik** özellikleri, yani genetik davranışın reçine verimi üzerindeki etkisi; *Çizelge 2* ve *Çizelge 3*'de verilen *Varyans Analizi* ve *Çoklu -t-Testlerinde* yer almamaktadır. Daha öncede belirtildiği üzere *Çizelge 1*'in oluşturulması ve buna bağlı olarak *Çizelge 2* ve *Çizelge 3*'ün elde edilmesinde kullanılan veriler, her çap kademesindeki 10'ar bireyden toplanan verilerin ortalaması ile bulunduğundan **intrinsik** özelliklerin etkileri ortaya çıkarılamamıştır. *Çizelge 1* oluşturulurken ince ve kalın çaplı ağaçların çapa bağlı olmaksızın sonderece farklı reçine verimi olduğu görülerek, bu konunun irdelenmesi gerekmiştir.

Ek 1'de verilen ölçüm karnelerinin tümünde görülen bu durumu irdelenebilmek için üç yıl üretim yapılan Ayvacık ve Antalya deneme alanlarındaki bireylerin reçine verimleri ile *Çizelge 4* ve BERKEL, HUŞ, 1956'nın yaptıkları çalışmanın Karabel-İzmir deneme alanlarındaki bir grup bireyine ilişkin iki yıllık reçine verimi bulguları ile *Çizelge 5* oluşturulmuştur.

Gerek *Çizelge 4*, gerekse *Çizelge 5* incelendiğinde birbirine yakın çaplı ağaçların birbirinden çok farklı reçine verimi olduğu görülecektir. Aynı yöredeki aynı deneme alanı içinde gerek ince çaplı gerekse kalın çaplı bireylerden hem reçine verimi çok düşük hem de çok yüksek olanlar bulunabilmektedir. Aynı bireyin, reçine verimi yıldan yıla farklı olmasına karşın (bu konu ileride tartışılacaktır) bireyler arasındaki verim farklılığının asıl nedeninin **intrinsik** özelliklerden kaynaklanıp, kaynaklanmadığını ortaya koymak amacı ile yıllık verimleri arasındaki ilişki incelenmiş ve bireylerin yıllık verimleri arasında çok önemli düzeyde ilişki olduğu anlaşılmıştır. Bu durum tabloların altında verilen *matrikslerde* görülmektedir. Ayrıca grafik olarak da (*Şekil 1,2,3*)'de gösterilmiştir. Gerek popülasyonlar arasında gerekse popülasyon içinde artım-büyümenin yanı sıra reçine veriminde de büyük farklılıklar bulunan *Pinus elliottii* türüne ilişkin ABD'de yapılan çalışmalarda reçine veriminin genetik kontrolde olduğu ve yüksek kalıtsallık gösterdiği ortaya konmuştur. Bu türün geniş yayılışı içerisinde herhangi bir yöredeki herhangi bir popülasyonun reçine verimi açısından çok üstün özellikler gösterdiğine dair herhangi bir bulgu yoktur. Yine bu türe ilişkin yapılan çalışmalarda reçine veriminin boy büyümesi ile doğrusal ilişkisi olduğu, hızlı büyüyen bireylerin reçine veriminin de yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bu bulgularından yola çıkılarak, çok amaçlı ıslah programları hazırlanıp uygulanmıştır. Bu uygulama kapsamında yer alan döl denemelerinin kısa dönemli bulgularına göre %50-100 daha yüksek reçine verimi, %12 daha hızlı büyüme ve %12 daha fazla tol yağı verimi sağlanabilmektedir. Düzgün gövde ve dal açısı ile

reçine verimi arasında ise herhangi bir ilişki bulunmadığı da yapılan çalışmaların bulgularındandır. Fiziksel faktörlerin yanı sıra, reçine kanallarının sayısı ve boyutları, reçine akış hızı, reçine akış basıncı ve reçinenin viskozitesi reçine veriminde etkili faktörlerdir. Reçine verimi ile reçinenin viskozitesi arasında paralel kalıtsallık bulunduğu ancak akış basıncının genetik kontrolde olmasına rağmen viskozite ile paralel kalıtsallık göstermediği yine bu türe ilişkin yapılan çeşitli çalışmaların bulgularındandır. (WYMAN, 1932; CURRY, 1943; OSTRUM, TRUE, 1946; SCHOPMEYER ve Ark., 1954; MERGEN ve Ark., 1955; BOURDEAU, SCHOPMEYER, 1957; SQUILLACE, DORMAN, 1961; BARRETT, BENGSTON, 1964; GANSEL, 1965; GODDARD, PETERS, 1965; SQUILLACE, 1965). Bu türe ilişkin hazırlanan çok amaçlı ıslah programı ile

- a) Hızlı büyüyen ve yüksek reçine verimi olan,
- b) Düşük viskoziteli reçine veren,
- c) Doğal ve travmatik reçine kanalı sayısı yüksek olan,
- d) Yüksek reçine akış basıncı olan (Bu hususun mantar ve böcek tasallutuna karşı koruyucu etkileri olabileceği öngörülmektedir) dölleri elde etmek amaçlanmıştır. (KOSSUTH, 1984).

Çizelge 4. Çanakkale-Ayvacak ve Antalya-Asar Deneme Bloklarında Kızılcım Bireylerinin İntrinsik Özelliklerine Bağlı Olarak Reçine Verimlerinde Görülen Değişimler
(*Resin Yield Variation Between Pinus brutia Individuals Due To Intrinsic Properties In Çanakkale-Ayvacak And Antalya-Asar Experimental Blocks*)

AYVACIK					
Reçine Verimi /Resin Yield(g)					
Ağaç No / Tree Number	Çapı (d _{1.30}) Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	3. Yıl 3rd Year	Ortalama Average
1	28	460	780	420	553.33
2	25	225	395	190	270.00
3	32	1020	1675	880	1191.67
4	32	380	630	460	490.00
5	32	780	1850	1120	1250.00
6	33	480	890	830	733.33
7	26	98	1610	1290	999.33
8	32	380	865	500	581.67
9	29	400	1390	1070	953.33
10	32	300	705	120	375.00
11	36	830	1280	920	1010.00
12	45	410	955	490	618.33
13	39	480	1140	530	716.67
14	42	310	2175	1405	1296.67
15	37	1590	2445	1740	1925.00
16	47	470	1370	655	831.67
17	40	1245	1445	1590	1426.67
18	38	820	99	520	479.67
19	41	655	950	650	751.67
20	42	790	2340	1980	1703.33
21	48	570	1645	880	1031.67
22	49	1240	2830	1455	1841.67
23	62	60	600	380	346.67
24	49	295	310	330	311.67
25	56	1010	1075	880	988.33
26	50	490	1370	140	666.67
27	65	380	710	700	596.67
28	57	1920	3710	1770	2466.67
29	60	610	995	250	618.33
30	47	500	1325	730	851.67

Çizelge 4' ün Devamı

AYVACIK					
Reçine Verimi/Resin Yield(g)					
Ağaç No/ Tree Number	Çapı (d _{1,30}) Diameter	1.Yıl 1st Year	2. Yıl 2st Year	3. Yıl 3st Year	Ortalama Average
31	31	285	600	505	463.33
32	31	1030	1770	1420	1406.67
33	32	510	815	600	641.67
34	26	850	1330	1325	1168.33
35	30	1380	2240	2265	1961.67
36	30	6675	885	690	750.00
37	26	120	985	670	591.67
38	26	205	1205	840	750.00
39	33	860	130	1110	700.00
40	29	490	880	430	600.00
41	40	565	1250	1095	970.00
42	44	550	925	910	795.00
43	46	295	575	490	453.33
44	42	465	1315	960	913.33
45	37	1060	1455	1385	1300.00
46	44	995	1710	1405	1370.00
47	45	705	1040	770	838.33
48	37	620	1175	805	866.67
49	43	815	1520	870	1068.33
50	37	675	1315	720	903.33
51	85	1015	1685	1520	1406.67
52	77	630	1125	1100	951.67
53	56	370	430	305	368.33
54	58	1540	3230	3150	2640.00
55	67	320	380	340	346.67
56	59	1080	2920	2615	2205.00
57	62	915	2610	1180	1568.33
58	51	500	1950	1620	1356.67
59	51	1330	2905	1550	1928.33
60	50	1210	2395	2275	1960.00

Çizelge 4' ün Devamı

ANTALYA					
Reçine Verimi /Resin Yield(g)					
Ağaç No / Tree Number	Çapı (d _{1.30}) Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2st Year	3. Yıl 3st Year	Ortalama Average
1	27	470	440	380	430.00
2	31	185	235	370	263.33
3	30	320	460	350	376.66
4	33	1395	1050	750	1065.00
5	34	355	630	235	406.66
6	33	620	920	510	683.33
7	35	340	420	105	288.33
8	32	1005	910	870	928.33
9	29	370	290	370	343.33
10	31	190	250	240	226.66
11	38	240	390	300	310.00
12	43	620	1050	430	700.00
13	40	1605	3060	1090	1918.33
14	38	290	920	440	550.00
15	45	930	1300	430	886.66
16	48	1120	1730	1150	1333.33
17	46	1445	1880	640	1321.66
18	47	245	315	155	238.33
19	38	640	820	550	670.00
20	43	1030	900	780	903.33
21	52	1040	2070	2115	1741.66
22	51	135	180	130	148.33
23	53	405	270	410	361.66
24	61	500	910	420	610.00
25	60	315	580	490	461.66
26	61	505	1090	330	641.66
27	59	220	510	340	356.66
28	65	430	940	390	586.66
29	80	55	210	95	120.00
30	65	270	300	230	266.66

Çizelge 4' ün Devamı

ANTALYA					
Reçine Verimi/Resin Yield(g)					
Ağaç No/ Tree Number	Çapı (d _{1,30}) Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	3. Yıl 3rd Year	Ortalama Average
31	31	620	980	400	666.66
32	34	370	620	270	420.00
33	32	235	430	270	311.66
34	31	760	880	460	700.00
35	33	520	600	520	546.66
36	32	305	470	300	358.33
37	26	255	240	100	198.33
38	30	480	630	490	533.33
39	25	595	620	350	521.66
40	26	425	310	320	351.66
41	43	475	830	530	611.66
42	38	1090	650	340	693.33
43	44	380	840	670	630.00
44	44	295	640	440	458.33
45	40	305	270	265	280.00
46	49	515	120	500	378.33
47	40	195	230	180	201.66
48	45	135	390	145	223.33
49	39	670	670	450	596.66
50	43	580	930	530	680.00
51	67	620	1420	410	816.66
52	56	1010	1110	480	866.66
53	66	1140	2530	470	1380.00
54	57	1080	1570	920	1190.00
55	67	735	925	1050	903.33
56	56	670	1220	630	840.00
57	59	285	560	260	368.33
58	94	670	1800	1090	1186.66
59	61	820	1850	630	1100.00
60	74	480	940	790	736.66

Çizelge 5. Berkel ve Huş, 1956; Tarafından İzmir-Karabel Deneme Alanında Mazek-Fialla'nın Çizgi Metodu Uygulanan Kızılçam Bireylerinin İntrinsik Özelliklerine Bağlı Olarak Reçine Verimlerinde Görülen Değişimler (Çizgiler geniş çizgili Viyana rendesi ile açılmıştır Çizgi genişliği 10 mm.)

(Resin Yield Variation Between Pinus brutia Individuals Due to Intrinsic Properties in Mazek-Fialla Method Applied İzmir-Karabel Experimental Block, BERKEL & HUŞ, 1956.)

Reçine Verimi/Resin Yield(g)				
Ağaç No/ Tree Number	Çapı (d_{1,30}) Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	Ortalama Average
41	22	567	-	567.00
42	34	1535	4505	3020.00
43	36	1577	8586	5081.50
44	37	1630	5188	3409.00
45	34	859	2716	1787.50
46	34	2131	3792	2961.50
47	35	1219	3452	2335.50
48	43	2678	4144	3411.00
49	33	438	2021	1229.50
50	32	955	2314	1634.50
51	29	1271	1994	1632.50
52	30	954	3240	2097.00
53	40	3319	6732	5025.50
54	43	411	2249	1330.00
55	33	1260	2673	1966.50
56	26	1106	1715	1410.50
57	28	805	1913	1359.00
58	30	565	1807	1186.00
59	27	1202	2689	1945.50
60	25	1106	2034	1570.00
61	28	1253	2641	1947.00
62	23	908	2207	1557.50
63	31	888	3263	2075.50
64	23	1442	3717	2579.50
65	26	761	1765	1263.00

Çizelge 5'in Devamı

66	23	297	1203	750.00
67	35	960	2531	1745.50
68	29	442	1583	1012.50
69	32	1764	3808	2786.00
70	30	1320	3056	2188.00
71	26	1081	2161	1621.00
72	28	1706	1954	1830.00
73	25	794	2636	1715.00
74	35	1374	3591	2482.50
75	26	822	2051	1436.50
76	30	491	1867	1179.00
77	33	1967	4311	3139.00
78	27	1651	2415	2033.00
79	30	430	1152	791.00
80	29	856	1793	1324.50

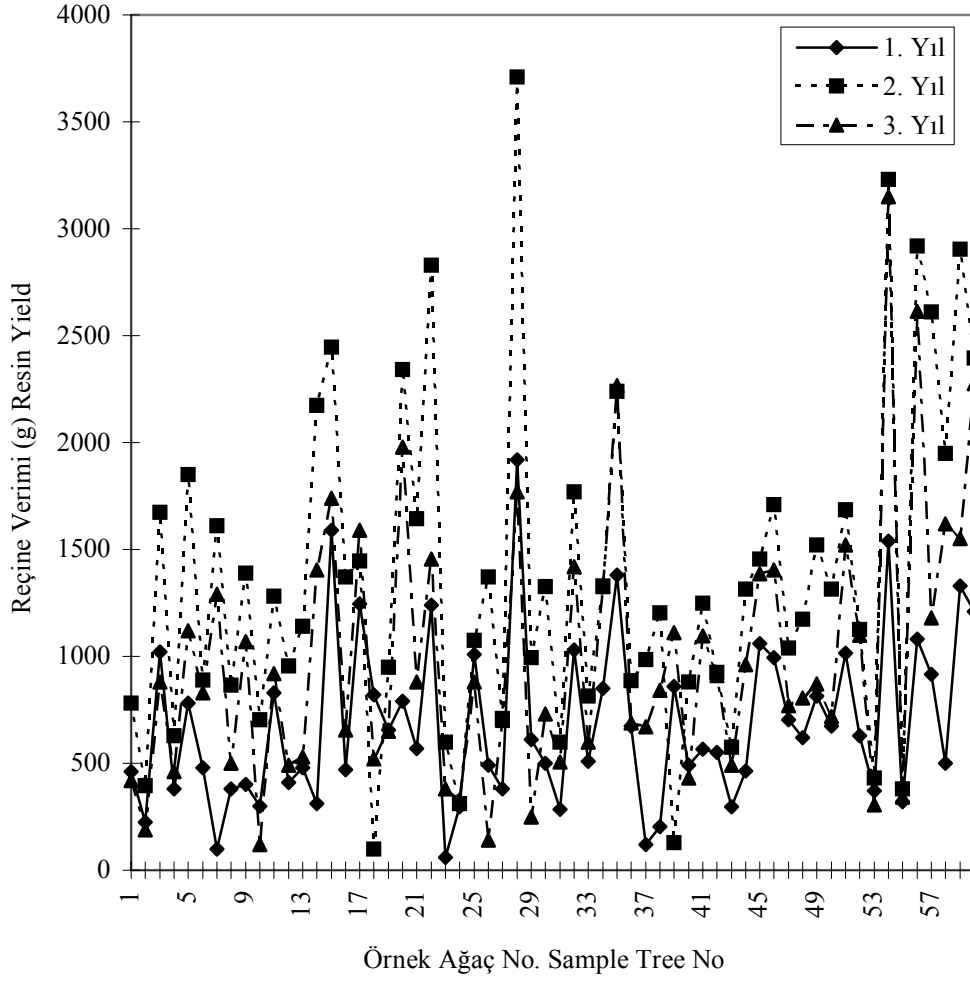
Çap, Yıllık ve Ortalama Reçine Verimleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları Matrisi

Correlation Coefficients Matrix Between Diameter, Annual and Average Resin Yield

Çanakkale-Ayvacak (Deneme Bloku/Experimental Block)					
	Çap Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	3. Yıl 3rd Year	Ortalama Average
Çap Diameter	1.000	0.201ns	0.226ns	0.177ns	0.221ns
Yıl 1 Year 1		1.000	0.729***	0.728***	0.854***
Yıl 2 Year 2			1.000	0.817***	0.950***
Yıl 3 Year 3				1.000	0.932***
Ortalama Average					1.000
Antalya-Asar (Deneme Bloku/Experimental Block)					
	Çap Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	3. Yıl 3rd Year	Ortalama Average
Çap Diameter	1.000	0.053ns	0.334**	0.244ns	0.258*
Yıl 1 Year 1		1.000	0.799***	0.643***	0.899***
Yıl 2 Year 2			1.000	0.677***	0.951***
Yıl 3 Year 3				1.000	0.829***
Ortalama Average					1.000
İzmir-Karabel (Deneme Bloku/Experimental Block)					
	Çap Diameter	1. Yıl 1st Year	2. Yıl 2nd Year	3. Yıl 3rd Year	Ortalama Average
Çap Diameter	1.000	0.441**	0.545***		0.550***
Yıl 1 Year 1		1.000	0.695***		0.841***
Yıl 2 Year 2			1.000		0.974***
Yıl 3 Year 3					
Ortalama Average					1.000

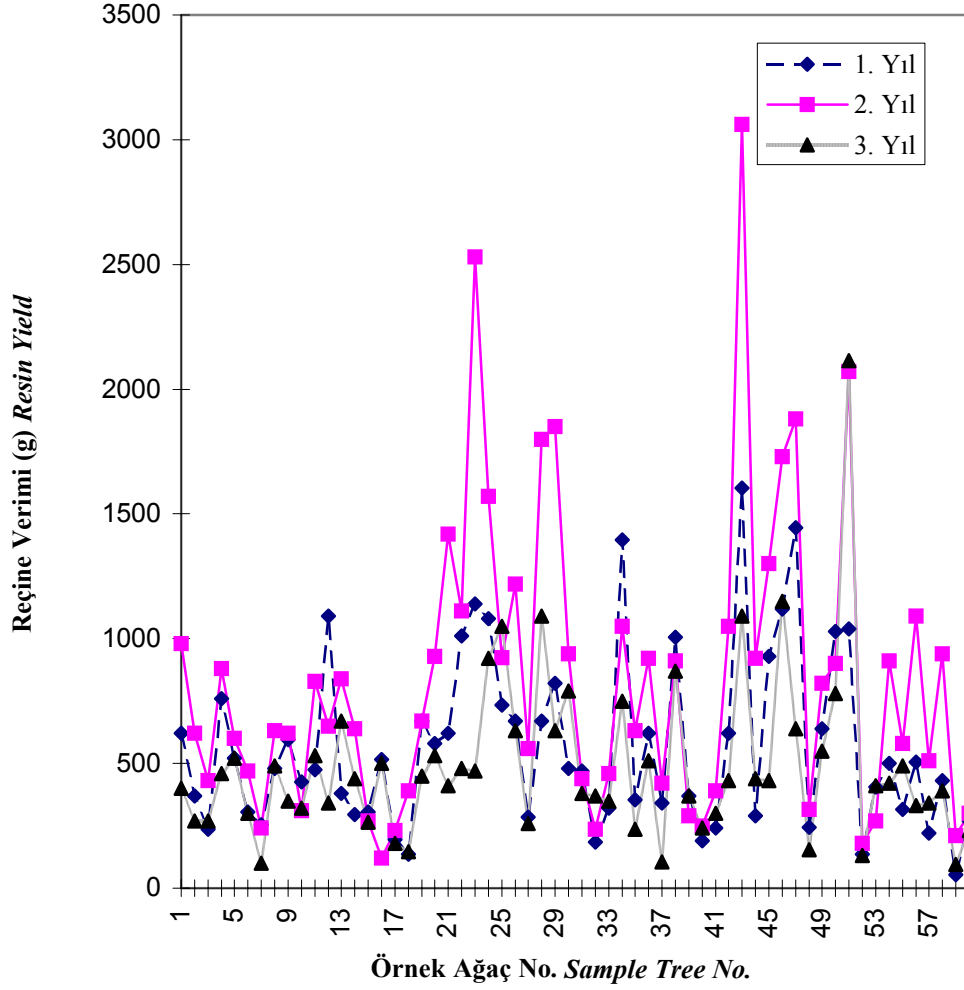
ns=Önemsiz/Nonsignificant, *=P a<0.05, **=P a<0.01, ***=P a<0.001

**Şekil 1. Çanakkale-Ayvacık Deneme Bloklarındaki
Ağaçlarda Reçine Veriminin Yıllara Göre Değişimi**
*Chart 1. Resin Yield Variation by Year in Çanakkale-Ayvacık
Experimental Block*



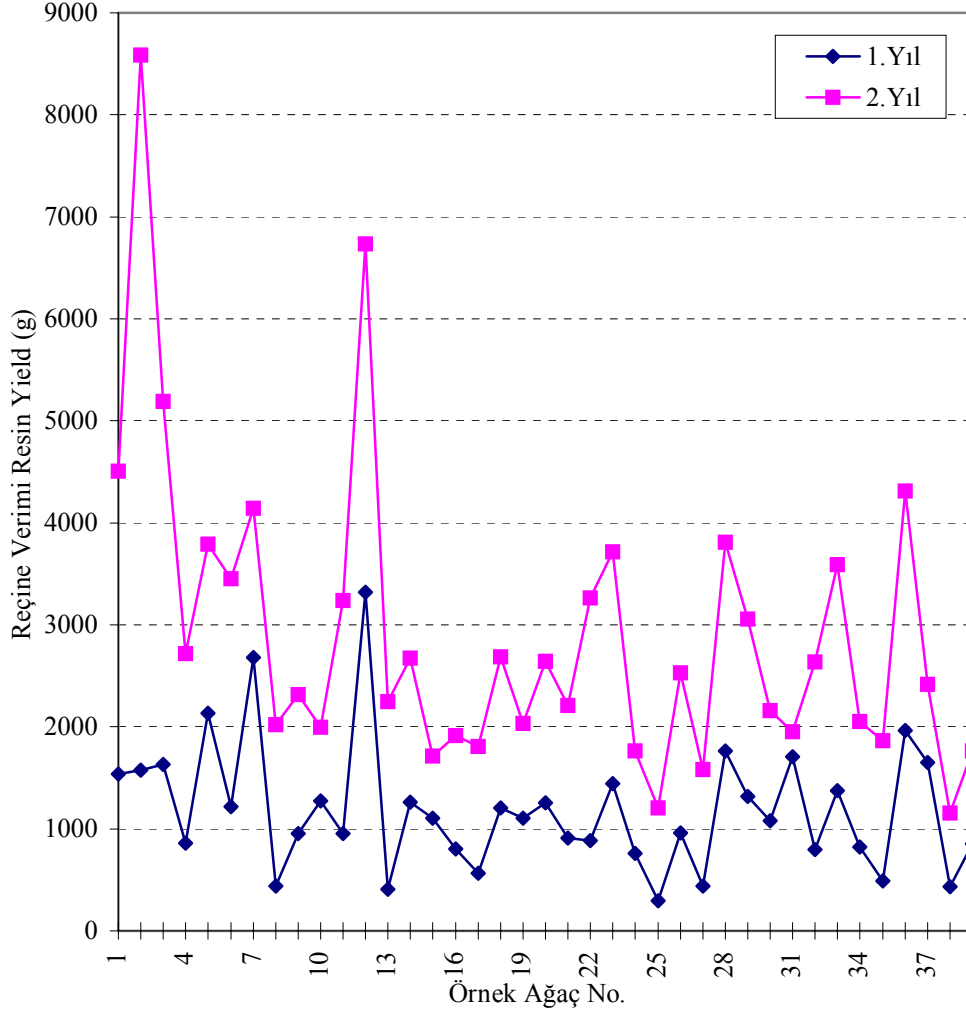
Şekil 2. Antalya-Asar Deneme Bloklarındaki Ağaçlarda
Reçine veriminin Yıllara Göre Değişimi

Chart 2. Resin Yield Variation by Year in Antalya-Asar
Experimental Block



Şekil 3. İzmir-Karabel Deneme Bloklarındaki Ağaçlarda
Reçine veriminin Yıllara Göre Değişimi (BERKEL
ve HUŞ,1956)

Chart 3. Resin Yield Variation by Year in İzmir/Karabel
Experimental Block (BERKEL ve HUŞ,1956)



3.2. Ağaç Çapı ve Tepe Çatısı Genişliğine Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler:

Çizelge 2'deki varyans analizinde görüldüğü üzere, reçine verimi açısından çap kademeleri arasında istatistiki öneme haiz farklılık bulunmaktadır. Çizelge 3'de bu farklılık çoklu -t- testi ile irdelenmiştir. II. çap kademesi ($d_{1,30} = 36 - 50$ cm) ve III. çap kademesi ($d_{1,30} > 50$ cm) bir grup oluştururken, I. çap kademesi ($d_{1,30} = 26 - 35$ cm) bu gruptan yeterli düzeyde farklıdır. Reçine verimi, kalın çap kademesinden ince çap kademesine doğru azalmaktadır. Tüm deneme bloklarındaki reçine üretimi yapılan ağaçların çap ortalaması $d_{ort} = 43.8$ dir. Çapla reçine verimi arasında bir ilişki aranmış yapılan regresyon analizi sonucunda en uygun denklemin ikinci dereceden bir polinomial olduğu görülmüştür.

AĞAÇ ÇAPI İLE REÇİNE VERİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİYİ GÖSTERİR REGRESYON ANALİZ TABLOSU REGRESSION ANALYSIS FOR RELATION BETWEEN TREE DIAMETER AND RESIN YIELD				
Varyasyon Kaynağı <i>Variation Resource</i>	Serbestlik Derecesi <i>Degrees of Freedom</i>	Kareler Toplamı <i>Sum of Squares</i>	Kareler Ortalaması <i>Means of Squares</i>	F
Toplam <i>Total</i>	2699	61313645.70		
Regresyon <i>Regression</i>	2	1042846.80	521423.40	23.33***
Reg.dan sapma <i>Deviation from Regression</i>	2697	60270798.90	22347.348	

Verim Tahmininin Standart Hatası=149.46

Korelasyon katsayısı $r=0.13^{***}$

Katsayılar ve standart hataları		
	a_1 (Çap)	a_2 (Çap ²)
Regresyon Katsayıları	6.48***	-0.057***
Katsayıların Standart Hataları	0.2266	0.0042
t-Hesap	28.61	-13.67

Buna göre reçine verimi ile ağaç çapı arasındaki ilişki aşağıdaki denklemlerle hesaplanabilecektir. Bu denklem reçine üretimi yapılacak kızılçam ormanlarında dar yüzeyli yara tekniği uygulandığı taktirde aşağıdaki formül ile hesaplanabilecektir:

$$Y = 6.48d_{1,30} - 0.057d_{1,30}^2$$

Çalışmada tepe çatısı genişliği ölçümleri yapılmamıştır. Ancak başka çalışmalarda (LOPEZ ve Ark., 1968; CLEMENTS, 1974; VALSA, 1982; GREENHALGH, 1982; ORALLO VERACION, 1984; COPPEN ve Ark., 1984; PAPAYANNOPULOS, 1985) ağaç çapı ve tepe çatısı genişliği ile reçine verimi arasındaki ilişkiler incelenmiş; çeşitli türlerde çap ve tepe çatısı genişliği artarken veriminde arttığı ortaya konmuştur. Filipinler’de, *Pinus kensiya* Royle ex Gordon türüne ilişkin yapılan bir çalışmada onar cm.lik çap kademeleri oluşturularak deneme kurulmuş ve reçine verimi çoktan aza doğru 40 - 50 cm, 50 - 60 cm, 30 - 40 cm, 60 - 70 cm ve 20 - 30 cm.lik çap kademesi dizilimi göstermiştir. Bir biyosentez ürünü olan reçinenin, ağaçların biyosentez faaliyetleri ile doğrudan ilişkisinin olduğu gözönüne alınır ise, genç ağaçlarda, yaşlı ağaçlara nazaran biyosentez faaliyeti daha fazla olacağından çok kalın çaplı dolayısıyla çok yaşlı ağaçların reçine veriminde azalma görülmesi doğaldır. Keza ince çaplı ağaçların tepe çatısı daha dar olacağından daha az biyosentez faaliyeti olacak, dolayısıyla reçine verimi de daha az olacaktır. Daha önceki bölümde sözü edilen hızlı büyüme ile reçine verimi arasında doğrusal ilişki olduğu bulgusu burada da geçerli olmaktadır. Halepçamı ve Kızılcıam’da özellikle genç yaşlardaki ağaçlarda reçine üretiminin başlamasını müteakip 2 - 3 üncü yıldan sonra üretim periyodu süresince oluşan yıllık halka genişliğinde artma olduğu gözlenmiştir. Ayrıca travmatik reçine kanalı sayısının yıllık halka genişliği nispetinde arttığı (türlerle göre değişmekle birlikte), dolayısıyla reçine veriminin de arttığı ortaya konmuştur. Sonuç olarak artım - büyümenin yüksek olduğu yaş gruplarında, çap ve tepe çatısı genişliği nispetinde reçine verimi de yüksek olmaktadır.

3.3. Üretim Yılına Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler:

Çizelge 2’deki Varyans Analizi ve *Çizelge 3*’deki *Çoklu - t - Testinde* görüldüğü üzere üretim yılları arasında reçine veriminde istatistiki öneme haiz farklılık bulunmakta ve üretimin başladığı ilk yıla nazaran ikinci ve üçüncü yıllarda reçine verimi daha yüksek olmaktadır. *Çizelge 4*’deki değerlere göre üçüncü yılda, ikinci yıla nazaran daha düşük verim alınmış olması beklenen bir durum değildir. İklim koşulları, işgücünün değişkenliği sonucu yapılabilecek uygulama hataları, asit-pasta’nın hazırlanışındaki formülasyonun yetersizliği veya yöresel iklim koşullarına pasta yapısının uygun olmayışı, üretim sahalarındaki ağaçlardan daha önceki yıllarda Mazek yöntemiyle reçine üretimi yapılmış olduğundan gövdelerinde yara açmak için uygun yüksekliklerin aşılmış olabileceği v.b. faktörlerden kaynaklanan bu beklenmeyen durum ortaya çıkmış olabilir.

İlk yıla nazaran müteakip yıllarda daha fazla reçine verimi alınmasının başlıca etmeni, çam türlerinde odunda doğal olarak bulunan reçine kanallarına ilaveten yaralama sonucu travmatik yeni kanalların oluşmasıdır. Bu oluşum türden

türe farklı düzeyde olabilir. Kızılçam için bu yönde çalışma bulunmamaktadır. Ancak PAPAYANNOPULOS, 1985'e göre Halep çamında Kızılçama nazaran daha fazla reçine verimi sağlanabilmektedir.

3.4. Üretim Sezonu Boyunca Aylara Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler:

Çizelge 2'deki Varyans Analizi ve *Çizelge. 3*'deki *Çoklu -t- Testinde* görüldüğü üzere üretim sezonu boyunca aylık reçine verimleri arasında istatistikî öneme haiz farklılık bulunmakta, Haziran ayı verimi en yüksek olarak ilk sırada yer almaktadır. Haziran ve Eylül ayları bir grup oluşturarak ; Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarının oluşturduğu ikinci gruptan yeterli düzeyde farklılık göstermektedir.

Bu durum iklim koşullarının yanı sıra, bitkilerin biyosentez faaliyetleri ile reçine verimi arasındaki doğrusal ilişkiden de kaynaklanabilir. Her ne kadar BERKEL ve HUŞ, 1956'nın bulguları Temmuz ve Ağustos aylarında reçine veriminin daha yüksek olduğu yönünde ise de; söz konusu çalışmada uygulanan üretim tekniği Mazek - Fialla rendesi ile açılan çizgi yara tekniği olduğundan, bu metod da reçine kanallarının ağızları diri odunda açılan oyuk boyunca doğrudan açığa çıkmakta ve reçine akışı hızlı olmaktadır. Ayrıca çizgi yaralar 4'er gün ara ile yenilenmekte, böylece terebentinin uçması sonucu sertleşen kolofanın (reçine asitlerinin) tıkadığı kanal ağızları yeni açılan çizgi yaralarla sürekli açık tutulabilmektedir.

İklim koşulları ve biyosentez faaliyetlerinin yanı sıra ; belki de daha önemli olarak asit-pasta tahrik tekniğinin uygulanmasındaki teknik yanlışlıklar bu durumun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Bu konuyu biraz açmakta yarar görüyoruz. Şöyle ki : (Sıcaklığın çok yüksek, bağıl nemin ise çok düşük olduğu Temmuz, ağustos aylarında) %60 konsantrasyondaki sülfürik asit ile hazırlanan pastanın formülasyonunda su bağlayıcı özelliği olan katkı maddesi yeterli oranda bulunmaz ise, pasta suyunu hızla kaybeder, sülfürik asitin konsantrasyonu yükselir ve diri odun hücrelerini tahrip edecek bir düzeye ulaşır. Diri odun dokusunun tahribatı sonucu reçine kanalları bozulur ve ağızları tıkanır. Ayrıca kuruyup sertleşen pasta reçine akışını da engeller. Çalışma süresince yapılan gözlemlerde saptanan bazı bulgular böyle bir durumun söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Reçine akışının düzenli olduğu zamanlarda açılan yara yüzeylerinin renginin diri odun renginde veya hafif pembeleşmiş olduğu; asit pastanın da dönüş müddeti boyunca yumuşaklığını koruduğu ve sertleşmediği görülmüştür. Oysa kuru ve sıcak peryot da yara yüzeylerinin koyu kırmızı - kahverengi bir renk aldığı, pastanın sert kuru bir kil topağı yapısı almış olduğu ve reçine akışının ise durduğu gözlenmiştir. Gözlemlenen bu durumun asit - pastanın hazırlanışından kaynaklandığı açıktır. Tüm üretim periyodu boyunca aynı formülasyon ile pasta

hazırlanır ise sözü edilen durumla karşılaşılması kaçınılmazdır. Kuru ve sıcak peryot da pasta formülasyonunda yer alan su bağlayıcı özellikteki kimyasal madde oranının ayarlanması gerekir. Böylece pastanın suyunu hızla kaybetmemesi dolayısı ile kilin sertleşmesi ve sülfürik asit çözeltisinin konsantrasyonunun yükselmesi engellenebilecektir. Asit-pasta peryotlara göre uygun oranlarda karışımlarla hazırlandığı takdirde reçine akışındaki düzensizlik ortadan kalkacaktır. Bulgularda ortaya çıkan üretim sezonu boyunca verimde görülen değişimlerin büyük farklılık göstermeyeceği, tekniğine uygun üretim yapılması ile daha düzenli reçine akışı sağlanabileceği kanısındayız.

3.5. Üretim Yörelere Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler :

Çizelge 2'deki Varyans Analizinde görüldüğü üzere reçine verimi açısından çalışmaya konu üretim yöreleri arasında istatistiki öneme haiz farklılık bulunmaktadır. *Çizelge 3'de* bu farklılık *Çoklu -t- Testi* ile irdelenmiştir. Kuzeyden güneye doğru yörelerin dizilişine paralel reçine verimi de çokdan aza doğru bir diziliş göstermektedir. En kuzeydeki Ayvacık yöresi birinci sırada, en güneydeki Antalya yöresi ise son sırada yer almaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında yetiştirme muhiti koşulları ve iklimsel faktörlerin kısmen etkili olduğu söylenebilir. Ancak bu yaklaşımın bu durumu açıklamaya yeterli olduğu kanısında değiliz. Çalışma sırasında saptadığımız çeşitli etmenlerinde bu durumun ortaya çıkmasında etkili oldukları düşüncesindeyiz. Antalya yöresinde belirlenen deneme alanları hariç diğer tüm deneme alanlarında daha önce mazek metodu ile reçine üretimi yapılmıştır. Bu durum travmatik kanal oluşumu nedeniyle Antalya yöresi açısından dezavantaj olmaktadır. Bir diğer önemli etmen ise işçilerin niteliği ve teknik kontrolün etkinliğidir. Asit pasta tahrik tekniği ilk defa alivre açık arttırma ile DYO firmasınınca reçine üretimi yapılan Kemalpaşa - İzmir yöresi ormanlarında uygulanmıştır. Daha sonra söz konusu firmanın üretim yaptığı Çanakkale-Ayvacık, Manisa-Akhisar, Muğla-Köyceğiz üretim alanlarında yaygınlaştırılmıştır. *Çizelge 1'de* görüleceği üzere bu üretim alanlarından sadece Çanakkale-Ayvacık ve Antalya-Asar'da üç yıllık üretim izlenebilmiş, diğer yörelerde gerek sözleşme süresinin sona ermesi sonucu esasen tensil blokları içinde bulunan ormanların gençleştirilmeye alınması, gerekse alivre açık arttırmaya başka alanların çıkarılması nedenleriyle üç yıllık ölçümleme yapılamamıştır. Ortaya çıkan bu durumdan dolayı sadece Ayvacık yöresinde sürekli aynı işçiler yani yöresel köylüler işlendirilebilmiştir. Gözlemlerimize göre bu yörede teknik kontrol daha titiz yapılmış ve işçilerin uygulama hataları daha az olmuştur. Diğer yörelerde sürekli aynı işçiler çalıştırılmamış genellikle göçer işçiler işlendirilmiş ve firma iş gücü

temininde zaman zaman darboğazlarla karşılaşmıştır. Yeterince eğitilmiş olmayan bu tür işçilerin çalıştığı üretim yörelerinde çeşitli uygulama hataları gözlenmiştir.

Bir diğer önemli etmen ise üretim faaliyetlerinin optimize edilememesidir. Firma ile bürokratik mekanizma arasındaki ilişkilerde zaman zaman ortaya çıkabilen darboğazlar, üretim sezonunun çeşitli nedenlerle geç açılması, iş gücü teminde ve işlendirmede sürekliliğin sağlanamaması, teknik kontrollerin her yörede yeterli düzeyde yapılamaması v.b. birçok etmen sonucu üretim faaliyetleri optimize edilememiştir.

Antalya yöresinde ise üretim proje ekibince yaptırılmıştır. Her ne kadar proje yürütücüleri ve yardımcı elamanlar kısa süreli bir kursa tabi tutularak üretim tekniği konusunda bilgilendirilmişler ise de işçilerin eğitimi sağlanamamıştır. Ayrıca DYO firmasından temin edilen standart pasta kullanılmıştır.

Tüm yukarıda sayılan etmenlerden daha önemli olmak üzere daha önceki bölümde söz edilen asit-pasta formülasyonunda yöresel klimatolojik farklılıkların gözlemlenmiş olması etmeninin bir kez daha altını çizmek gerekir. Tamamen teknik bir husus olan asit-pasta hazırlanışı ve etkinliğinin test edilmesi dışında, proje uygulama süresince gözlemlenen olumsuzlukların giderilebilir olduğu ve verime olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılmasının mümkün olduğu düşünülürse yöresel verim farklılıklarının üretim yörelerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımadığı söylenebilir.

3.6. Yükseltiye Bağlı Olarak Reçine Veriminde Görülen Değişimler:

Çizelge 2'deki Varyans Analizinde görüldüğü üzere reçine verimi açısından üretim yapılan ormanların yükseltisi istatistiki öneme sahiptir. *Çizelge 3'deki Çoklu -t- Testinde* düşük yükseltelerde reçine veriminin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun iklimsel değerler ile populasyonların genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülebilir. Gece gündüz ısı farkı, bağıl nem, en düşük en yüksek sıcaklıklar, rüzgar hızı v.b. iklimsel değerlerin yükseltiye bağlı olarak değişken olduğu açıktır. Ancak çalışmamızda bu tür ölçümlerin yapılmasının mümkün olamayacağı göz önüne alındığında bu yöndeki ilişkileri ortaya çıkarmakta olası değildir. Populasyonların genetik yapısı konusuna ise daha önceki bölümlerde değinilmiş olduğundan bir kez daha yinelemeyi gereksiz görmekteyiz.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma ile ortaya çıkan sonuçları ve bunlara bağlı önerilerimizi başlıklar halinde sıralayacak olur isek:

a) Çalışmanın yürütüldüğü Ege ve Akdeniz bölgesi Kızılçam ormanlarında reçine üretimi için önemli bir üretim potansiyeli bulunmaktadır. Bu ormanlarda yapılan çalışmanın bulgularına göre ağaç başına ortalama verim, ticari üretim için öngörülen ortalama verim limitlerinde (2,5-3,5 kg) olmamasına rağmen, tartışma bölümünde sayılan olumsuzlukların ortadan kaldırılması ve geniş yara tekniğinin uygulanması halinde, ağaç başına 3 kg civarında bir verim sağlanabileceği düşüncesindeyiz.

b) Her ne kadar yöreden yöreye ormanların reçine verimi arasında farklılık bulunuyor ise de bu farklılık üretim planlamasında bazı yörelerin üretim dışına ayrılmasına sebebiyet verecek düzeyde bulunmamaktadır. Bir başka deyişle Ege ve Akdeniz bölgelerinde ki kızılçam ormanları reçine üretimi planlamasında sınıflandırılmaya gereksinim göstermemekte, ete hesaplanmasında farklı yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılmamaktadır.

c) Reçine üretimine açılacak ormanlardan mümkün olduğunca düşük yükseltide olanları tercih edilmelidir, Yükseltiye bağlı olarak reçine veriminde farklılıklar olmasına rağmen; Portekiz ve Yunanistanda uygulanan **dar yüzeyli yara tekniği** uyguladığımız bu çalışmanın bulguları ile elde edilen ortalama verimin, gerçek üretilebilir verimden az olduğu gözönüne alınarak ete hesaplanmasında bu bulguların kullanılması uygun olmayacaktır. Ancak **geniş yüzeyli yara tekniği** (Amerikan tekniği) uygulandığı takdirde yara yüzeyi genişliğine paralel bir verim artışı olacağı bir gerçektir. **Geniş yüzeyli yara tekniği** uygulandığı takdirde tek ağaç ortalama reçine verimi ve dolayısı ile meşçere reçine üretim etasının hesaplanmasında şu formül kullanılmalıdır.

$$Y = (6.48d_{1.30} - 0.057d_{1.30}^2) \frac{d_{1.30}}{10}$$

ME=Meşçere etası

ME=Y×N

Y=Tek ağaç ortalama reçine verimi

N=Meşçeredeki reçine üretimi yapılan ağaç sayısı

d_{1.30}=Ağaç çapı (26 cm den büyük)

d) Reçine verimi ile ağaç çapı ve tepe çatısı genişliği arasında bir ilişki bulunduğuna göre tam kapalı ve ince çaplı ormanlardan ziyade 1 ve 2 kapalılıktaki c ve d çap kademelerindeki ormanlar üretim planlamasında esas alınmalıdır. Madde 3.2 de yapılan açıklamalar göz önünde bulundurularak çok yaşlı ormanlarda reçine

veriminin ortalama meşçere veriminden daha düşük olacağı göz önüne alınarak bu tür ormanların reçine üretimine açılması pek uygun olmayacaktır.

e) Üretimde, reçine verimini tahrik eden uyarıcıların kullanımındaki bilimsel gelişmeler yakından izlenmeli, bugün için ticari olarak yaygın kullanılan sülfürik asit-pasta'nın kullanımı sürdürülürken; CEPA+ sülfürik asit-pasta uygulamasının denenmeye başlanması; ayrıca günümüzde bilimsel çalışmalara konu olan **Kalsiyum+Kinetin**, **Auxin+Kinetin** gibi uyarıcıların da denenmesinde geç kalınmamalıdır.

f) Ege ve Akdeniz bölgeleri genellikle tüm yağışı reçine üretim sezonu (Mayıs-Kasım ayları arası) dışında ki aylarda olmaktadır, dolayısıyla reçine üretim sezonu kurak bir periyod olmaktadır. Üretim sezonunda uzunca bir su noksanı periyodu bulunmakta ve büyüme faaliyetleri kesintili sürmektedir. İlkbaharda başlayan büyüme faaliyetleri su noksanı boyunca yavaşlamakta ve sonbaharda ikinci büyüme faaliyeti dönemi yaşanmaktadır. Gerek üretim faaliyetlerinin organizasyonunda gerekse asit-pasta tahrik tekniğinin uygulanmasında bu durum teknik kadro tarafından üretim yöreleri itibariyle çok iyi gözlenmeli ve gerekli teknik tedbirlere muhakkak baş vurulmalıdır. Bu konunun en önemli yönü uygulama hatalarıdır. Bu hususu biraz açmakta yarar görüyoruz. Asit - pasta mutlaka uyarıcı etki yapma işlevinde olmalıdır, kesinlikle tahrip edici işlev görmemelidir. Çalışma süresince gözlemediğimiz en önemli uygulama hatası ; asit-pasta'nın özellikle çok sıcak ve bağıl nemin çok düşük olduğu dönemde tahrip edici bir nitelik gösterdiğidir. Bu nedenle özellikle asit - pasta formülasyonları üretim yörelerine ve üretim zamanlarına bağlı olarak geliştirilmeli ; stok pasta yerine üretim zamanlarına uygun formülasyonlarla gerektiği kadar hazırlanacak pastalar üretimde kullanılmalıdır. Diri odun kesinlikle tahrip edilmemeli odun kalitesine zarar verilmemeli ve reçine verimi düşüklüğüne sebebiyet verilerek üretim maliyetleri yükseltilmemelidir.

g) Reçine verimi açısından Ege ve Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren kızılçam populasyonlarının çok önemli bir farklılık göstermediği (yöresel verim farklılıklarının çok yüksek rakamlar olmaması dolayısıyla), ancak populasyon içinde ki bireylerin çok büyük farklılık gösterdiği söylenebilir. Bu bulgu BERKEL ve HUŞ, 1956'nın bulguları ile de teyid edilmektedir. Bu hususun son derece önemli olduğunu düşünmekteyiz. Daha önceki bölümlerde tartışılan ***Pinus elliottii*** ve ***Pinus palustris*** (ABD'den Reçine üretimi yapılan başlıca iki çam türü) türlerinin yayılışı içerisindeki populasyonların reçine verimi açısından yüksek genetik çeşitlilik gösterdikleri ; ancak bu çeşitliliğin büyük oranda populasyon içi varyanstan kaynaklandığı, diğerlerine nazaran çok yüksek verimi olan herhangi bir yerde herhangi bir populasyona rastlanmadığı, reçine veriminin genetik kontrolde olduğu, yüksek reçine verimi ile hızlı büyüme arasında doğrusal ilişki olduğu

ABD’de yapılan çalışmalar da ortaya konmuştur. Bu çalışmalar sonucu 1- Hızlı büyüyen ve yüksek reçine verimi olan 2- Düşük viskoziteli reçine veren 3- Doğal ve travmatik reçine kanalı sayısı yüksek olan 4- Yüksek reçine akış basıncı olan (Bu hususun mantar ve böcek tasallutuna karşı koruyucu etkileri olabileceği öngörülmektedir) döllere elde etmek amacı ile populasyon genetiği çalışmaları ve döl denemeleri uzun yıllar önce başlatılmış, bu tür genetik ıslah çalışmalarının kısa dönemli uygulama sonuçları ile %50-100 daha yüksek reçine verimi ve %12 daha hızlı büyümeye ulaşılmıştır. Bu tür çalışmalar halen de süregelmektedir. Her ne kadar yerli türlerimizin doğal yayılışları içerisinde populasyonların genetik yapıları üzerinde benzeri çalışmalar henüz yapılmamış ise de özellikle kızılçam türümüze ilişkin bazı genetik çalışmalarda (ARBEZ, 1974; PALMBERG, 1975; İKTÜEREN, 1977; İKTÜEREN, 1982; ACAR, 1984; IŞIK, 1986; CONKLE, SCHILLER, GRUNWALD, 1986;) bu türün populasyon içi yüksek genetik çeşitlilik gösterdiğine ilişkin kimi bulgular mevcuttur. Reçine veriminin genetik kontrolde olduğu ve bu çalışmaya konu deneme alanlarında populasyonlar arasında ziyade populasyon içindeki bireysel reçine verimi farklılıklarının çok yüksek düzeyde bulunduğu göz önüne alınırsa ABD’de **P. elliotii** ve **P. palustris** türleri için hazırlanan ve uygulanan çok amaçlı ıslah programları benzeri bir “**Kızılçam Çok Amaçlı Islah Programı**” hazırlanması ve vakit kaybedilmeksizin uygulanmaya başlanmasını zaruri görmekteyiz.

h) Kızılçam türünün, dünyada akma reçine üretimi yapılan diğer türlere nazaran ağaç başına ortalama verim açısından dezavantajı olduğu, ayrıca üretim giderlerinin de yüksek olduğu (örneğin, kıta Çin’de 1 ton ham reçinenin üretim maliyeti 250 ABD Dolarıdır) gözönüne alındığında; İskandinav ülkeleri ve Kanada benzeri Kağıt endüstrisinde yan ürün olarak reçine ürünleri üretim tekniğinin geliştirilmesi yerinde olacaktır.

i) Akma reçine üretiminde ise geniş yüzeyli yara tekniği (Amerikan yara tekniği) uygulanması, böylelikle ağaç başına verimin artırılması, dolayısıyla üretim maliyetlerinin rekabet edebilecek düzeye düşürülmesi yerinde olacaktır.

j) Üretim sezonunun çeşitli nedenler ile geç açılması, iş gücü temininde ve işlendirmede sürekliliğin sağlanamaması, teknik kontrollerin yeterli düzeyde yapılamaması, üretimde çalışan işçilere yeterli düzeyde teknik eğitim verilememesi vb. sebeplerden dolayı ortaya çıkan üretim faaliyetlerinin optimizasyonunun sağlanamamasının önüne geçilmelidir.

ÖZET

Eski çağlardan beri, başta ahşap gemi yapıcılığı olmak üzere çeşitli kullanım yerleri olan reçine ürünleri (Naval Stores); günümüzde yüzlerce endüstriyel ürüne hammaddelik yapmakta olup dünya doğal hammadde ticaret hacmi içerisinde de önemli bir paya sahiptir. Çeşitli kaynakçalarda belirtildiğine göre son yıllarda dünyada 1 milyon ton civarında kolofan ve 300 bin ton civarında terebentin üretilmektedir. Bu üretimin % 80 kadarı kağıt endüstrisinden yan ürün olarak, % 20 kadarı ise canlı çam ağaçlarından üretilen akma reçinenin işlenmesi ile sağlanmaktadır.

Bu çalışmaya da konu olan akma reçine üretimi, eski çağlardan 1940'lı yıllara kadar canlı çam ağaçlarının odun dokusunun yaralanması sureti ile yapılmakta idi. 1940'lı yıllarda ağaçların yalnızca kabuklarının soyulması ve diri odun yüzeyine çeşitli kimyasal maddelerin tatbik edilmesi ile reçine akışının tahrik edilmesine ilişkin araştırmalar yapılmaya başlandı. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara dayalı olarak sülfürik asit ve çeşitli katkı maddeleri ile hazırlanan pasta kullanımı yaygınlaştı. Günümüzde bir yandan sülfürik asit-pasta ticari ve yaygın olarak tüm dünyada kullanılmakta olup diğer yandan da CEPA, Kinetin, Auxin, vb. bazı maddelerin uyarıcı olarak kullanılmasına ilişkin araştırmalar sürdürülmektedir.

Ülkemiz ormanları içerisinde kızılçam ormanları yayılış alanlarındaki topoğrafya ve iklim koşulları itibari ile akma reçine üretimine en uygun ormanlardır. Keza reçine ürünlerinin yan ürün olarak elde edildiği kağıt endüstrisi için kağıtlık odun üretimi de çok büyük oranda bu ormanlardan yapılmaktadır. Her ne kadar kızılçam türünün reçine verimi dünyada akma reçine üretimi yapılan belli başlı çam türlerine göre daha az ise de bu ormanlarının ülkemizdeki yayılış alanlarının genişliği göz önüne alınırsa önemli bir reçine üretim potansiyelinin olduğu söylenebilir.

Bu çalışmamızda akma reçine üretiminde 1950'li yıllardan beri uygulanan Mazek'in oluklu çizgi metodu yerine son yıllarda uygulanmaya başlanan dar yaralı asit pasta tahrik metodu ile Ege ve Akdeniz Bölgesi kızılçam ormanlarından yapılan reçine üretimi incelenmiştir. Çalışma beş üretim yöresinde, her bir yörede iki yükseltide tesis edilen deneme bloklarında üç yıl sürdürülmüştür. Çalışma ile şu sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

1. Kızılçam türünde reçine verimi ağaçların intrinsik özelliklerine bağlı olarak önemli düzeyde farklılık göstermekte midir?

2. Kızılçam türünde ağaç başına ortalama verim açısından;

- a) Ormanların bulunduğu yörelere bağlı olarak ,
- b) Ormanların yükseltisine bağlı olarak,
- c) Üretim sezonu içindeki aylara bağlı olarak,
- d) Üretimin başlamasını takip eden yıllara bağlı olarak,
- e) Ağaçların çap kademelerine bağlı olarak önemli farklılıklar görülmektedir?

Çalışma ile elde edilen bulgular aşağıdadır:

1. ABD’de akma reçine üretimi yapılan türlere ilişkin araştırmalar sonucu reçine veriminin, reçinenin viskozitesinin ve akış hızının genetik kontrolde olduğu ortaya konmuştur. Çalışmaya konu Ege ve Akdeniz Bölgelerindeki üretim alanları arasında ağaç başına ortalama reçine verimi açısından farklılık görülüyor ise de üretim metodu uygulamasında yapılan çeşitli teknik hatalar göz önünde bulundurulur ise bu farklılığın çok önemli olmadığı söylenebilir. Bir başka deyişle herhangi bir üretim yöresi diğer yörelere göre yüksek verim özelliği göstermemektedir. Ancak her üretim yöresindeki ağaçların bireysel verim farklılığı çok yüksektir. Bireysel verimler 200 g ile 3000 g arasında değişim gösterebilmektedir. Örneğin aynı çaptaki bireylerden biri 200-300 g reçine verir iken diğeri 2000-3000 g reçine verebilmektedir. Bu durumda kızılçam ormanlarında populasyon içi genetik çeşitliliğin çok yüksek düzeyde olduğu ve populasyonlar arası genetik çeşitlilikten çok daha önemli olduğu savı ileri sürülebilir.

2. Alçak rakımlı ormanlarda ortalama bireysel verim yüksek rakımlı ormanlara göre bir miktar daha fazladır.

3. Yaz mevsimi içinde uzun bir su noksanı periyodu (Thornwaite Su Bilançosuna göre) olan yörelerde bireysel ortalama verim daha az olmaktadır.

4. Üretim sezonu içinde çok sıcak ve kurak olan periyotta (nisbi nem çok düşük ve sıcaklığın çok yüksek olduğu Temmuz Ağustos aylarını kapsayan dönem) ortalama bireysel verim diğer periyotlara (Temmuz öncesi ve Ağustos sonrası) göre daha az olmaktadır.

5. Tüm türler için geçerli olduğu araştırmalarla ortaya konan kalın çaplı ve geniş tepe çatılı ağaçların (çok yaşlı olmamak kaydı ile) ortalama bireysel verimi daha fazla olmaktadır (intrinsik özellik saklı kalmak kaydı ile).

6. Üretimin ilk başladığı yıla nazaran müteakip yıllarda ağaç başına ortalama verim daha yüksek olmaktadır.

7. Dünyada ticari akma reçine üretimi yapılan çam türlerine göre kızılçam türünün ortalama bireysel veriminin daha az olmasının yanı sıra reçine üretiminde üretim faaliyetlerinin optimize edilememesi, dar yaralı asit pasta tahrik metodunun uygulanması ve bu metodun uygulanmasında çeşitli teknik hatalar yapılması dolayısı ile potansiyel üretim miktarına ulaşamamakta ve üretim maliyeti yüksek olmaktadır.

Çalışmamızın yukarıda sıralanan bulguları göz önüne alınarak;

- 1) Geniş yaralı asit pasta tahrik metodu uygulamasına geçilmesi,
- 2) Uygulama hatalarının en aza indirilmesi için eğitimli ve sürekli işçi ve teknik personel işlendirilmesi
- 3) Üretim faaliyetlerinin optimize edilmesi
- 4) Kızılçam türü için reçine üretimini de gözeten bir “Çok Amaçlı Islah Programı” hazırlanarak uygulamaya konması yerinde olacaktır.

SUMMARY

Gum resin which since ancient ages has various use principally ship building and etc., are being utilized as raw material for hundreds of industrial products today and it has an important share in the trade of natural raw materials consumed by modern industry. Today's world industry consumes annually colophon more than 1 million tones and turpentine more than 300.000 tones. Eighty per cent of these amounts are being produced by Pulp Industry as byproducts and twenty per cent by tapping the living trees.

From the ancient ages up to 1940's, gum resin which is also subject of this study was being produced by wounding the wood tissue of living trees, but dating from 1940's, the studies on peeling the bark and applying various chemicals onto the surface of sapwood aiming to stimulate resin flow has begun. Depending on the results of these researches, acid paste made of sulfuric acid and some supplementary chemicals has been widespreadly and commercially used and the trials on the chemicals such as CEPA, Kinetin, Auxin are going on.

The Turkish Red Pine forests those are the most suitable forests of Türkiye for the gum resin production by tapping, because of the conditions for both topography and climate of distribution area of this species. And also the wood production for pulp industry are principally produced from these forests. If the largeness of distribution area of the species in Türkiye is considered, it can be said that these forests have an important potential for naval stores production although the species has less yield than other pine species used for naval stores production in the world.

We studied on gum resin production from Turkish Red Pine forests in Aegean and Mediterranean regions applying the 'narrow face acid paste tapping method' which has been used recently instead of the Mazek's method. The study carried out for three years in the experiment blocks established in five locations, each location has two block one of them at low and the other at high altitude. This study in which we have tried to give answers to following questions:

1. If the intrinsic traits of trees have or not importance for resin yield in Turkish Red Pine species

2. Average yield per tree depending on locality and altitude of forest, diameter classes of trees, the months in production season, tapping years following the initial year do show or not differences.

Results are as follow:

1. Researches carried out in USA have revealed that the resin flow is under genetic control. Although there are some differences between the average yield per tree of Turkish Red Pine populations distributed in Aegean and Mediterranean regions, it can be said that these differences are not of much importance, if application mistakes of tapping method are considered. But there is a wide range of yield for individuals in the same population at all localities. For example two individuals of the same diameter, while one of them yields 200-300 grams of resin per season, and the other one 2000-3000 grams. According to this situation, it can be said that genetic diversity is very high within-population and of which variance is more important than the variance between populations.

2. Average yield per tree of the forests expanded at low altitudes is more than of those are at high altitudes.

3. Average yield per tree of the forests distributed in locations where there is water deficiency for a long period in summer season (according to Thornwaite Water Balance) is less than the others.

4. Average yield per tree for the period includes July and August of which relative humidity is very low and temperature is very high, is less than other periods (pre July and post August) at all locations .

5. Larger the diameter and wider the canopy (except the very old growth forests) tree yields more resin.

6. Average yield per tree of first year of tapping is less than subsequent years.

7. High production cost, because of narrow face tapping technic and non-optimized operational activities with the less yield per tree for this species, prevent to reach potential resin production of Turkish Red Pine forests.

By considering the results mentioned above:

1. The wide face acid paste tapping technique (the American technique) should be applied,

2. In order to minimize method application mistakes the experienced man power and technical staff should be employed continuously,

3. Additionally operational activities should be reorganized to reduce production costs,

4. A multipurpose breeding program for Turkish Red Pine species should be repaired and manipulated.

KAYNAKÇA

- ACAR, M.İ. 1984. Kızılçam, karaçam, fıstıkçamı reçinelerinin terebentin ve kolofan analizleri. İ.Ü. Orm.Fak.Der., Seri.B, Cilt.34, Sayı.1, S.197-205, İstanbul.
- ACAR, M.İ. 1984. Modern reçine üretim teknikleri. Orman Müh. Der. Mayıs-1984 sayısı, Ankara.
- ACAR, M.İ. 1986. Tad-çeşni ve parfüm materyalleri için Bir hammadde kaynağı olarak terebentin. (John. M. DERFER'den çeviri). Orman Müh. Dergisi Temmuz, Ağustos sayıları, Ankara.
- ACAR, M.İ. 1988. Kızılçam reçinesinin kimyasal yapısı. Orm.Arş.Ens.Der., Cilt.34, Sayı.1, No.67, S.61-72, Ankara.
- ACAR, M.İ. 1989. Kızılçam akma reçinesinin endüstriyel işlenmesiyle üretilen kolofanın fiziko-kimyasal özellikleri ve ticari değeri. Orm.Arş.Ens.Tek.Rap. No:34, Ankara.
- ACAR, M.İ. 1989. Modern tekniklerle akma reçine üretimi için bir model planı. Ormancılık Arş. Ens. Dergisi Cilt. 35, Sayı. 1, No. 69; S. 97-117, Ankara.
- ACAR, M.İ. 1991. Modern üretim tekniklerine dayalı model plana göre Türkiye'de akma reçine üretim potansiyeli. Ormancılık Arş. Ens. Dergisi Cilt.37, Sayı. 2, No. 74; S. 15-31, Ankara.
- AKKAŞ, M.E. 1993. TARİST
- ALVAREZ, A.; STEPHAN, G. 1986. Zur Begründung Hochproduktiver Harzungbestönde von *Pinus caribaea* var. *caribaea* Durch. Das Ausnutzen von Unterschieden inder Nachbildungsgeschwindigkeit des harzes. Beitr. Forstwirtschaft (20), 3, 138-140.
- ARBEZ, M. 1974. Distribution, ecology and variation of *Pinus brutia* in Turkey. FAO Forestry Occasional Paper No. 3, 21-33.
- BARRETT, J.P; BENGSTON, G.W. 1964. Oleoresin yields for slash pines from seven seed sources. For. Sci. 10, 159-164.
- BERKEL, A.; HUŞ, S. 1956. Kızılçam (*Pinus brutia*)dan meşçereyi ve ağacın teknik vasıflarını koruyan modern metodlarla reçine istihsalı araştırmaları. İ.Ü. Orm. Fak. Der., Cilt. 6, Sayı. 2, S. 99-158, İstanbul.

- BOURDEAU, P.F.; SCHOPMEYER, C.S. 1957. Oleoresin exudation pressure in slash pine: Its measurement, heritability and relation to oleoresin yield. (The physiology of forest trees. K.V. Thimann, W.B. Critchfield, M.H. Zimmermann. Ronald Press Comp., N.Y.) (KOSSUTH, 1984'den).
- BREDENKAMP, B.V.; Van VUUREN, N.J.J. 1987. Pruning and resin infiltration of *Pinus caribaea* var. *caribaea* in Zululand. S.Afr.For.Jour., No.140, 29-34.
- CLEMENTS, R.W. 1964. Noncorrosive chemical produce good gum yields slash pine. Naval Stores Rev. 74, 4-5.
- CLEMENTS, R.W. 1970. Front and back face gum yields from 2, 4-D and H₂SO₄ treatments on slash pine. USDA For. Ser. Note SE. 132.
- CLEMENTS, W. 1974. Modern gum naval stores methods, Manual. USDA, Forest Service, Gen. Tech. Re. SE.7.
- CONKLE, M.T.; SCHILLER, G.; GRUNWALD, C. 1986. Elektrophoretic analysis of diversity and phylogeny of *Pinus brutia* and closely related taxa (yayınlanmamış) (Doç. Dr. Kani IŞIK'ta).
- COPPEN, J.J.W.; GREENHALGH, P.; SMITH, A.E. 1984. Gum naval stores, An industrial profile of turpentine and resin production from pine resin. TDRI. G 187.
- CURRY, J.R. 1943. Selection, propagation and breeding of high-yielding southern pines for naval stores production. The Chemargic Digest, 4-293, 295-299 (KOSSUTH, 1984'den).
- DROCHNEV, Ya.G. 1985. Tapping with chemical stimulators in USSR and methods of improving it. Hydrolysis Wood Chem. USSR. No.3, 22-24.
- DROCHNEV, Ya.G.; KULES HOV, A.I.; VISHNEVSKAYA, N.M. 1986. Results of experimental tests of the efficiency of the ten-and fifteen-year topping methods. Hydrolysis Wood Chem. USSR. No. 3, 17-20.
- ENOS, H.I.; HARRIS, G.C.; HEDRICK, G.W. 1974. Rosin and rosin derivatives. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. 2. Edt. Vol. 17, pp. 475-508.
- GANSEL, C.R. 1965. Inheritance of stem and branch characters in slash pine and relation to gum yield. Proceedings Conf. on Forest Tree Impr. 8, 63-67.

- GERRY, E. 1922. Oleoresin Production: A microscopic study of the effects produced on the woody tissues of southern pines by different methods of turpentineing. USDA Tech Bull. No. 1064 (KOSSUTH, S.V. 1984'den).
- GREENHALGH, P. 1982 The production, marketing and utilisation of naval stores. TPI. G170.
- GULATI, N.K.; FERNANDEZ, R.R.; PAYAL, P.S. 1983. Supplementing resin production by tapping blue pine (*Pinus Wallichiana*). Indian Forester Vol.109 (6), 379-383.
- GÜRSU, İ. 1965. Kızılçamlarımızda rasyonel reçine istihsal metodu üzerinde araştırmalar. Orm.Arş.Ens., Tek.Bül. No:16, Ankara.
- GÜRSU, İ. 1966. Bük Araştırma Ormanında asitli reçine istihsal metodları ile kızılçamlarda yapılan reçine istihsal araştırmaları. Orm.Arş.Ens., Tek.Bül. No.17, Ankara.
- HOBERT, V.C. 1932. The number and distribution of resin passages in slash pine. Forest worker 8, 8-9. (KOSSUTH, S.V. 1984'den).
- HUŞ, S. 1984. Ormanlarımız ve reçine.
- Hyde, B.Vonder. 1979. Resin tapping of *Pinus kesiya* in Upper Agno District, Region I-Luzon. UNDP/FAO Project working Document No.3., /77/611.
- IŞIK, K. 1986. Altitudinal variation in *Pinus brutia* Ten. seed and seedling characters. Silvae Genetica 35 (2-3), 58-67.
- İKTÜEREN, Ş. 1977. Türkiye dağılışı içinde kızılçam ve fıstıkçamı orijin denemeleri. I. Tohum ve fidanlık. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi Teb. Orm. Sek. 11-19, Ankara.
- İKTÜEREN, Ş. 1982. Türkiye'nin değişik bölgelerinden alınan kızılçam ve fıstıkçamı tohumlarının dört farklı yöredeki gelişme özellikleri üzerine araştırmalar TOAG/218, Ankara.
- KACZMAREK, A. 1984. Efficiency of application of two-storey faces in resin tapping of scotch pine (*Pinus silvestris* L.) Sylwan, Vol. 128 (3), 35-46.
- KANG, B.G.; NEWCOMB, W.; BURG, S.P. 1971. Mechanism of auxin-induced ethylene production. Plant physiol. 47, 504-509 (KOSSUTH, 1984'den).

- KANOWSKI, P.; WRIGHT, J. 1985. Effects of resin extraction on optically determined density of *Pinus caribaea* Morelet. and *P. oocarpa* Schiede. Commonw. For. Rev. 64 (1), 29-31.
- KAUSHAL, A.N.; KASHYAP, S.D. 1982. Monoterpene composition in high resin yielders. Improvement of forest biomass: Symp.proc./Ed: KHOSLA, P. K., Solan, India., 113, 118.
- KOSSUTH, S.V. 1984. Multipurpose slash pine-genetics and physiology of gum naval stores production. (In: Research in forest Productivity, use and pest control. Ed: HARRIS, M.M.; Univ. VERMONT.)
- KOSSUTH, S.V.; Mc REYNOLDS, R.D. 1983. Differential species responses to sulfuric acid+CEPA in oleoresin production. Plant physiol. Suppl. 72, 106.
- KIBBLEWHITE, R.P.; THOMPSON, N.S. 1973. The ultrastructure of the middle lamella region in resin canal tissue isolated from slash pine holocellulose. Wood Sci. and Tech. 7., 112-126 (KOSSUTH, S.W. 1984'den).
- LAV, O.L.; YANG, S.F. 1973. Mechanism of a synergistic effect of kinetin on auxin-induced ethylene production: Suppression of auxin conjugation. Plant Physiol. 51, 1011-1014. (KOSSUTH; 1984'den).
- LAV, O.L.; YANG, S.F. 1974. Sinergistic effect of calcium and kinetin on ethylene production in mung bean hypocotyl. Planta 118, 1-6. (KOSSUTH, 1984'den).
- LOPEZ, F.R., et al. 1968. Influence of sulfuric acid treatments, rainfall and tree diameter on oleoresin yield. Forestry Leaves (Moving-up Dayissme) Vol. XIII, No. 3.
- MAZEK-FIALLA, K.; BERKEL, A. 1957. Ekonomik bir faktör olarak reçine istihsali. I.Ü. Orm. Fak. Der., Seri. B, Cilt.VII, Sayı. 2, Sh. 1-20, İstanbul.
- MERGEN, F.; HOEKSTRA, P.E.; ECHOLS, R.M. 1955. Genetic control of oleoresin yield and viscosity in slash pine. Forest Scie. Vol. 1, No. 1, 19-30.
- ORALLO, C.A.; VERACION, V.P., 1984. Comparisan of four methods of tapping Benguet pine (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) for oleoresin production in Benguet. Sylvatrop. Philipp. For. Res. Jur. 9 (1-2), 55-64
- PALMBERG, C. 1975. Geograpleic variation and easly growth in Southeastern semi - asid Auistralia of *Pinus halepensis*. and *Pinus brutia* Species couwplex. Silvae Genetica, 24, 5-6, 163-168

- PANSHIN, A.J.; De ZEEUW, C. 1964. Text book of wood technology. Third Ed. Vol.1. Mc Graw Hill Book Comp. (KOSSUTH, S.V. 1984'den)
- PAPAYANNOPULOS, A.D. 1985. Research on turpentine Halepo pine (*Pinus halepensis*) and Hard pine (*Pinus brutia*). (Productivity, Factors and Mechanism of resin flow, anatomical effects). Aristotelio Üni., Selanik.
- Reçine Olayı, 1982.
2. Reçine Toplantısı, 1982.
- RYABOV, V.P.; DROCHNEV, G. Ya. 1987. Sixty years of tree tapping in the USSR. Hydrolysis wood chem. USSR. No: 1, 1-6.
- SALTVEIT, M.E.; DILLEY, D.R. 1978. Rapidly induced wound ethylene from excised segments of etiolated *Pisum sativum*. Plant Phy. 61, 447-450. (KOSSUTH, 1984'den).
- SCHOPMEYER, C.S. 1948. Effect of 2, 4-D on yields of oleoresin from slash and longleaf pines. The Sci. Monthly LXVII, 6. (KOSSUTH, 1984'den).
- SCHIERBEEK, E.W. 1952. The effect of 2,4- Dichlorophenoxyacetic acid and sulfuric acid on the epithelial tissue of the resin ducts of slash pine (*Pinus Caribaea* Morelet) and longleaf pine (*Pinus palustris* Mill.) when used as astimulant in naval stores production. Univ. FL masters thesis in forestry. (KOSSUTH, 1984'den).
- SCHILLER, G; GRUNWALD, C.1987. Cortex resin monoterpene composition in *Pinus brutia* provenances grown in Israel. Biochemical Systematics and Ecology, Vol. 15, No. 4, 389-394.
- SHOPMEYER, C.S.; MERGEN, F.; EVANS, T.C. 1954. Applicability of Poiseuille's law to exudation of oleoresin from wounds of slash pine. Plant physiol. 29, 82-87. (KOSSUTH, 1984'den)
- SNOW, A.G. 1944. The use of chemical stimulants to increase gum yields in slash and longleaf pines. USFS Doc. paper No: 106 (KOSSUTH, S.V. 1984'den)
- SQUILLACE, A.E. 1971. Inheritance of monoterpene composition in cortical oleoresin of slash pine. Forest Science, Vol. 17. No. 3, 381-387
- SQUILLACE, A.E. 1977. Monoterpene composition of cortical oleoresin in *Pinus elliottii* and its utility in genetic research. Comm.Eur. Communities, EUR 5885, 39-53.

- SQUILLACE, A.E. 1965. Combining superior growth and timber quality with high gum yield in slash pine. Proceedings Conf. on Forest Tree Improvement, 8, 73-76.
- SQUILLACE, A.E.; DORMAN, K.W. 1961. Selective breeding of slash pine for high oleoresin yield and other charecters. Recent Advance in Botany, Univ. of Toronto press.
- ŞAD, H.C. 1976. Türkiye’de reçine üretimi yapılan ormanların amenajman esasları hakkında araştırmalar. İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No. 214, İstanbul.
- VÄLSA, A. 1982. Resin productivity of the scotch pine in Estonian forest. Agroc. Acod. Tartu: Akodeemia, No.142, 23-28.
- VYSOTSKII, A.A. 1983. Units of measurement of biological resin productivity of pine. Hydrolysis Wood Chem. USSR. No.3, 32-35.
- WYMAN, L. 1932. Experiments in naval stores practice. USDA Tech. Bull. No. 298.
- WILLIAMS, G.; CLEMENTS, R. 1981. Plastic apron gutter will improve gum grades for naval stores producers. Georgia Forest Research Paper No. 20.
- ZHELEZNIKOV, F.Ya.; SHEVCHENKO, A.D. 1973. Some data on resin boxing of the Korean cedar *Pinus koraiensis*. TR. Biol. Pochv. Inst. Dal. Nevost. Nauchn. Tsent. Vladivostok. Vol. 16, 83-86