

ARMUT ÇELİKLERİNDE BÜNYESEL HORMONLAR VE BUNLARLA ÇELİKLERİN KÖKLENMESİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER (1)

Seyit Mehmet ŞEN(2)

Ö Z E T

Bu araştırma Akça, Göksulu ve Ankara armut çeşitlerimizin çeliklerinin içerdiği hormonal maddeleri, bu maddelerin yıl boyunca değişimini ve bu değişimin çeliklerin köklenmesiyle ilgisini saptamak amacıyla yapılmıştır.

1972-1975 yılları arasında deneme çeşitlerimizden 28 kez alınan çelik numunelerinde santrifüjle difüzyon, kağıt kromatografisi ve mang fasulye testleri kullanılarak bünyesel hormon analizleri yapılmıştır. Paralel olarak yürütülen çeliklerde köklendirme çalışmalarıyla bünyesel hormon düzeyleri arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

G İ R İ Ş

Çok eskiden beri bilinen çelikle çoğaltma yöntemi giderek önemini artırmış ve 1930 lardan sonra köklenmeyi uyartıcı hormonların da kullanılmasıyla ileri düzeyde gelişme göstermiştir. Bunun sonucu olarak ta gerek ülkemizde, gerek yabancı ülkelerde birçok süs bitkileri ve meyve ağaçlarının çelikle çoğaltılması pratiğe intikal etmiştir.

Fakat hormon uygulamasıyla çelikleri kolayca köklenen bitkilerin yanı sıra güç köklenen veya hiç köklenmeyen bitkiler de vardır.

Bunun nedenini bulmak isteyen araştırmacılar çalışmalarını, özellikle 1960 dan sonra, çeliklerin bünyesel hormon içeriğine yöneltmişlerdir. Böylece çelikle-

(1) Bu çalışma Prof. Dr. Nurettin KAŞKA, Prof. Dr. Ali İŞTAR ve Prof. Dr. Fuat TAHVİVERDİ'den kurulu jüri tarafından doktora tezi olarak kabul edilen eserin özetidir.

(2) A.Ü. Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe Kürsüsü Asistanı

rin köklenme yeteneği ile bünyesel hormon içeriği arasında bir ilgi kurmaya çalışmışlardır.

İşte bu çalışma hormon uygulaması yapıldığı haller de bile güç köklenen armut çeliklerinin köklenmesi ile içerdikleri bünyesel hormonlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Böylece hem denemeye aldığımız standart armut çeşitlerimizin çelikle çoğaltılabilme olanağı ortaya konmuş olacak, hem de köklenme doğal hormonlar ilişkisi konusunda ülkemiz için bir başlangıç yapılmış olacaktır.

HARTMANN ve HANSEN (1957, 1958), HARTMAN ve arkadaşları (1960, 1962, 1963) GRIGS ve arkadaşları, (1961) Old Home, Old Home 50, P-87, Variolosa, Farmingdale, Bartlett ve *Pyrus Calleryana* armutlarından yılın çeşitli dönemlerinde aldıkları çeliklerde köklendirme denemeleri yapmışlardır. Çeşitli uygulamalar sonucu Old Home çeliklerinde % 14-98, Old Home 50 ve P-87 çeliklerinde % 20-87, Variolosoda % 41-63, Bartlett'te % 3-80, *Pyrus calleryana* da % 2-5 oranlarında köklenme elde edildiği halde, Farmingdale çeliklerinde hiç köklenme saptanamamıştır.

RYAN ve FROLICH (1962), Bartlett, Anjou, Magness, Moonglow ve Dawn armut çeşitlerini *Pyrus calleryana* üzerine aşılamışlardır. (15 Şubat ve 15 Martta,) her iki aşlamadan oluşan sürgünlerden çeşitli tarihlerde alınan çelik numunelerinden köklendirme denemeleri yapılmıştır. Bartlett'te % 70-100, Anjou'da % 15, Magness'de % 33-64 oranlarında köklenme saptanmıştır. Dawn ve Moonglow çeşitlerinde Magness'e benzer durumda köklenme göstermişlerdir.

HIGDON ve WESTWOOD (1963) çelik çapının, çelik yaştının, çelik alınan dallarda bilezik almanın, çelik alınan ağacın aşılandığı anacın, çelik alınma zamanının, çelik alınan sürgünün büyüme şeklinin çeliklerin köklenmesinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

ASSAF (1966), Beurré clairgeau çeşidinin odunsu ve odun çelikleriyle yaptığı denemelerde % 15-60 oranlarında; CARSLON (1966) ise Old Home çeliklerinde % 31-58 oranlarında köklenme elde etmişlerdir.

THIBAUT ve HERMANN (1966, 1971), HERMANN (1968), William (Bartlett) armut çeşidinden yılın değişik dönemlerinde çelik olarak köklendirme denemeleri yapmışlardır. Araştırmacılar William'in yeşil çeliklerinde % 63-93 oranlarında, odun çeliklerinde ise en çok % 62-63 oranlarında köklenme saptamışlardır.

ALİ ve WESTWOOD (1966, 1968) çeliklerin köklenmesinin çeliklerin yaşı, dinlenme dönemi, karbon hidrat ve azotla olan ilişkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda çeliklerin köklenmesinin karbonhidratlar, oksijenler köklenme faktörleri, azot bileşikleri ve vitaminlerle ilgili olduğu kaydedilmiştir.

FALD (1966), FALD ve HARTMANN (1967 a ve b) Old Home ve Bartlett çeşitlerinden aldığı çeliklerin köklenmesi üzerine yaprakların ve tomurcukların biyokimyasal ve fizyolojik etkilerini araştırmıştır. Old Home çeliklerinin köklenme yeteneğinin yaz sonu ve sonbaharda yüksek olduğunu kaydeden araştırmacılar, çeliklerin tomurcuklarını koparmakla bu durumun değiştirilebileceğini kaydetmektedirler. Tomurcuk-

ların fizyolojik aktivitelerinin değişmesi ile birlikte, tomurcuk sayısı ile çelik köklenmesi arasında doğrudan bir ilgi bulunmuştur. Bartlet çeşidinde ise, tomurcuksuz çeliklerde düşük düzeyde bir köklenme olmasına karşı, tomurcuklu çeliklerde hiç köklenme olmamıştır.

Çeliklerin üst kısımlarının soğukta tutulması veya çeliğin tamamının soğukta tutulmasıyla engelleyici miktarda belirgin bir azalma uyartıcılarda ise bir artma olmakta hem tomurcuk aktivitesi, hem de köklenme hızlandırılmaktadır.

MATERYAL VE METOD

A. MATERYAL

Denemeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü deneme ve uygulama bahçesinde ki 18-20 yaşlı *Akça*, *Göksulu* ve *Ankara* armut ağaçlarından, 1972-1975 yılları arasında 28 kez alınan çelik materyali üzerinde yapılmıştır.

B. Metod

Çelikler deneme çeşitlerinin yıllık sürgünlerinden, iyi gelişmiş en alt gözün hemen altından kesilerek 20 cm. boyunda hazırlanmıştır. Her ay her çeşitten hazırlanan 55-70 çelikten 40 ar tanesi onarlı dört guruba ayrılarak 0,2000, 4000 ve 8000 ppm konsantrasyonlarındaki IBA çözeltileriyle 8 sn süre ile uygulamadan sonra serada köklendirme denemelerine tabi tutulmuşlardır.

Geriye kalan çeliklerde santrifüjle diffüzyon yöntemine göre ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. (KAWASE, 1964, 1965, 1970, 1971 FALD, 1967; MCGUIRE ve ark; 1969). Elde olunan ekstrakt Whatmann No 1 filitre kağıdından süzölmüş ve süzöntünün pH'sı 0.1 N KOH ile 9 a ayarlanıp, ayırma hunisinde eterle üç defa çalkalanmıştır. Sonra

ekstraktın pH sı 0.1 N HCl ile 3 e ayarlanıp yine eterle üç defa çalkalanmış fakat bu defa eter bir vakum balonunda toplanmıştır. Balona alınan eter düşük basınç altında uçurulduktan sonra, balonda kalan ekstrakt 1 ml metil alkolde eritilerek kağıt kromatografisinde kullanılmıştır (KAŞKA 1970 a ve b, 1971).

Kromatografi işlemlerinde Whatman MM 3 tipi kromatografi kağıdı kullanılmıştır. Kağıtlar 11.5x28.5 boyutlarında hazırlanmış alttan 1 cm uzunluğunda bir şerit bırakıldıktan sonra 2 cm ara ile 12 tane paralel çizgi çizilmiştir. Metil alkolde eritilen ekstrakt kağıdın alttan ikinci çizgisi üzerine (sıfır çizgisi) geçirilmiş ve kağıt, dibinde 8:1:1 oranında, İzopropil alkol: amonyak: su bulunan kromatografi tankında banyo edilmiştir.

Banyo sonucu sıfır çizgisine emdirilen ekstraktın 12. çizgiye kadar oransal akışkanlık yeteneklerine göre (Rf değeri), kağıt üzerinde dağılmışlardır (KAŞKA 1970 a, 1971).

Denememizde biyolojik test, mang fasulyasıyla (*Phaseolus aereus roxb.*) yapılmıştır. Fasulyanın yetiştirilmesinde KAWASE (1964, 1965, 1970 1971),

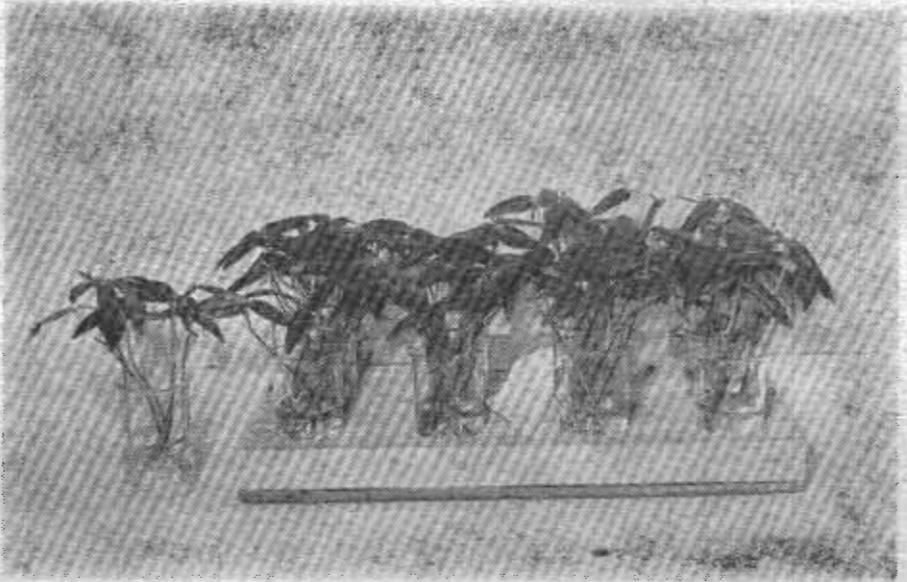
LIBECKI ve DENNIS (1972)'in yöntemleri, bazı değişikliklerle kullanılmıştır.

Fasulye tohumları 6x18x28 cm. boyutlarındaki plastik kutulara ekilmiş ve çeşme suyu ile nemlendirilmiştir. Bu işlemden sonra plastik kutular, önce 25° de ve düşük ışık şiddeti altında 5 gün; sonra 26-28° de ve 15-16000 lux ışık şiddeti altında 4 gün daha tutulmuşlar, böylece test bitkileri 9 günde yetiştirilmişlerdir.

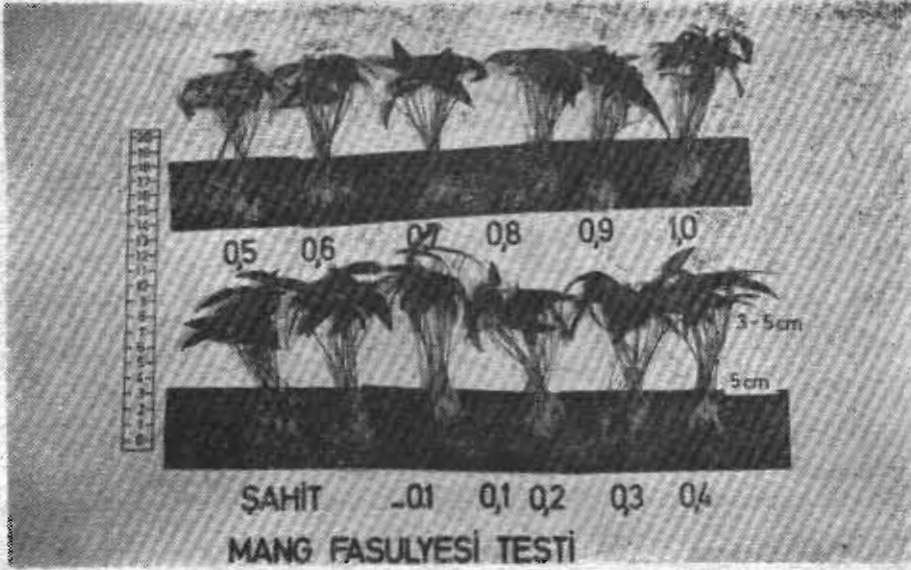
Kromatografi tankında banyo edilip kurutulduktan sonra, derin dondurma dolabında saklanan kromatografi kağıtları buradan alınarak, daha önceden çizilmiş çizgilerden kesilmişlerdir. Böylece, birisi sıfır çizgisinin altına ait olmak üzere, 11 şerit elde edilmiştir. Her şerit küçük parçalar halinde kesile-

rek, ayrı ayrı 25 ml lik beherlere konulmuşlardır. Bir de şahit olmak üzere elde olunan 12 beherin her birine 15 ml lik damıtık su konmuş yetiştirilen mang fasulyelerinden 5 cm hipokotil ve 3-5 cm epikotil olacak şekilde çelikler hazırlanarak, bu beherlere onar tane yerleştirilmiştir. İçlerinde test bitkileri bulunduran beherler taşıyıcıları ile birlikte, sıcaklığı 26-28° ve ışık şiddeti 15-16000 lux olan test hücrelerine konulmuşlar ve burada 6 gün süreyle devamlı ışık altında tutulmuşlardır. Beherlerdeki suyun düzeyi hergün tamamlanmıştır. Test işlemi tohum ekiminden itibaren 16. günün sabahı yapılmıştır. (Şekil 1).

Mang fasulyası çeliklerinde kök sayımı, köklerin tek tek koparılması suretiyle yapılmış, sayımda 1 mm ve daha uzun kökler dikkate alınmıştır (Şekil 2).



Şekil: 1. Kök sayımına hazır hale gelmiş test bitkileri. En soldaki beherde kökler açıkça görülmektedir.



Şekil 2. Test uygulanmış bitkiler kök sayımından hemen önce görülmektedir. Onarlı grupların altındaki rakamlar Rf değerlerini göstermektedir. Test, Akça çeşidinden 1975 nisanında alınan çeliklerin eksraktında yapılmış Rf; 0.3 te engelleyici, Rf 0.2 ve 1.0 da ise uyartıcı faktörlerin etkileri şahide göre önemli derecede farklı bulunmuştur.

Şahit bitkilerin ortalaması 100 kabul edilerek, şahide göre Rf değerlerinin histogramları çizilmiş, bunlar incelenerek uyartıcı ve engelleyicilerin bulunduğu Rf değerleri saptanmıştır. Rf değerlerinin birbirilerinden ve şahitten olan farklılıkları, gerçek değerleri üzerinden tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analiziyle (DÜZGÜNEŞ, 1963), İstatiksel olarak önemli bulunan farklılıklar ise "Duncan Multiple Range" testine göre kontrol edilmiştir (DEMİR 1968; KARATAŞ, 1970).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

A. KÖKLENDİRME DENEMELERİ:

Deneme çeşitlerinin yıllık sürgünlerinden 28 ay süreyle alınan çeliklerde

köklendirme denemeleri yapılmış, köklenme durumu, kök sayısı, kallüs oluşumu saptanmıştır.

Akça çeliklerinde en uygun köklenme döneminin kasım ve aralık ayları olduğu görülmüştür. Deneme boyunca şahit çeliklerde hiç köklenme olmamış; bu çeşitte köklenmeye en etkili İBA konsantrasyonunun 8000 ppm olduğu saptanmıştır. Akça çeliklerinde en fazla % 30 oranında köklenme elde edilmiştir. Çelik başına en fazla kök 2000 ppm de saptanmıştır.

Göksulu çeliklerinde eylül, kasım, aralık ve mart ayları köklenme için uygun görülmektedir. Hiç bir dönemde şahit çeliklerde köklenme saptanmamıştır. Bu çeşitte 4000 ppm konsantrasyonundaki İBA çözeltisinin köklenmeye en etkili olduğu görülmüştür. Bu kon-

santrasyonda Göksulu çeliklerinde % 30 oranında köklenme elde edilmiştir.

Ankara çeliklerinde köklenme yeteneği öteki iki çeşite göre daha fazladır, Eylül-Aralık dönemine ilave olarak, haziran dönemi de bu çeşitte köklenme için uygun olmaktadır. Bu çeşitte etkili konsantrasyon, Akça çeşitinde olduğu gibi 800 ppm lik çözeltidir. IBA'nın bu konsantrasyonunda hem en fazla köklenme elde edilmiş (% 40), hem de çelik başına en fazla köke bu konsantrasyonda rastlanmıştır.

B. ÇELİKLERDE BÜNYESEL HORMONLAR

Değişik dönemlerde çeliklerin içerdiği büyümeyi engelleyici ve uyarıcı maddelerin oransal miktarları santirifüjle diffüzyon, kromatografi ve biyolojik test yapılarak saptanmıştır. Deneme çeşitlerinde bu maddeler aydan aya, yıl boyunca ve farklı Rf değerlerinde etkili olmuşlardır (Şekil 3 - 6).

Rf "-O.1-O.O" Bölgesi (Şekil 3)

Bu bölgede en önemli engelleyici Akça çeşidinde ve temmuz ayında rastlanmaktadır. Bu engelleyici MFK'yi şahide göre % 30 oranında azaltmıştır. Temmuzda Ankara çeşidinde ve haziranda Göksulu çeşidinde MFK⁽¹⁾ yi sırasıyla % 17 ve % 16 oranlarında azaltan engelleyiciler görülmüşse de önemli değildir. Bu bölgedeki uyarıcı faktör yılın yedi ayında etkili olduğu Ankara çeşidinde MFK'yi %19-41 arasında artırmıştır. Yılın üçer ayında da Göksulu ve Akça çeşitlerinde etkisini gösteren bu uyar-

tıcı, MFK'yi % 19-46 ve % 18 21 oranlarında artırmıştır.

Rf " O.O-O.1" Bölgesi (Şekil 3)

Ankara çeşidinde aralık ayında, Akça'da ise temmuz ayında etkili olan engelleyici faktör MFK'yi sıra ile % 22 ve % 18 oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktör ise en etkili olduğu Akça çeşidinde MFK'yi yılın beş ayında % 38-74 arasında artırmıştır. Bu uyarıcı yılın altı ayında Göksuluda, yılın dört ayında Ankara çeşidinde etkisini göstermekte ve MFK'yi sıra ile %18-78, % 30-51 arasındaki oranlarda artırmaktadır.

Rf "O.1-O.2" Bölgesi (Şekil 3)

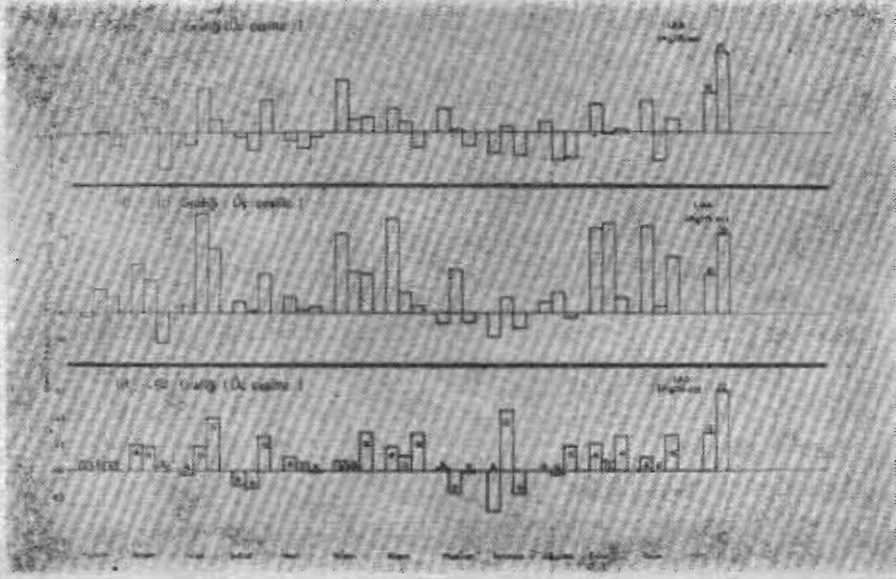
En etkili engelleyici faktör, üç çeşitte de bu bölgede görülmektedir. Bu engelleyici yılın altı ayında Ankara, beş ayında Akça ve dört ayında Göksulu çeşitlerinde etkili olarak MFK'yi sıra ile % 18-27, %16-18, %14-21 arasındaki oranlarda azaltmaktadır. Uyarıcı faktör en etkili olduğu Akça çeşidinde MFK'yi % 18-40 arasındaki oranlarda artırmıştır.

Göksulu ve Ankara çeşitlerinde sadece birer ay etkisini gösteren uyarıcı MFK'yi % 34 ve % 25 oranlarında artırmıştır.

Rf "O.2-O.3" Bölgesi (Şekil 4).

Bu bölgedeki engelleyici Akça çeşidinde iki ay, Ankara çeşidinde ise bir ay etkili olarak MFK'yi % 22-23 ve % 22 oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktör hemen hemen aynı aylarda etkili olduğu Akça ve Ankara çeşitlerin-

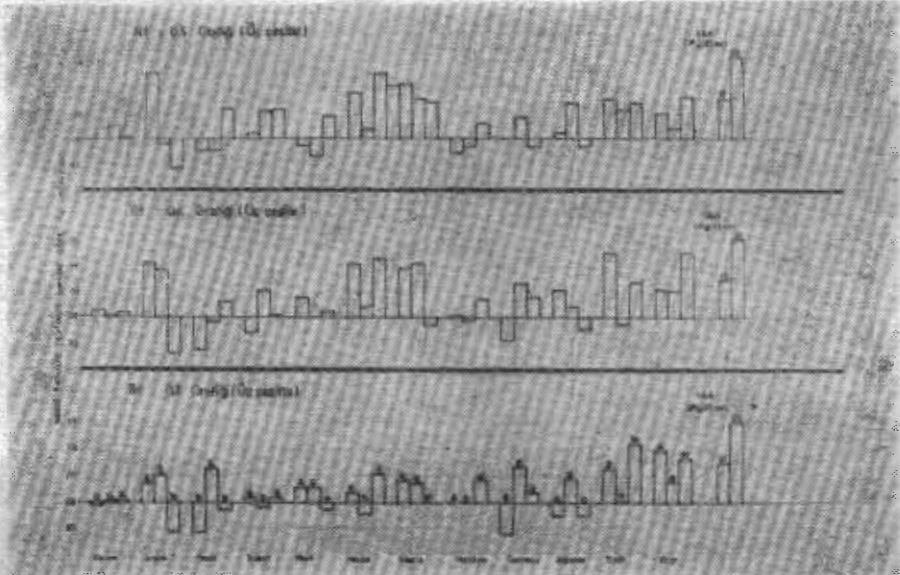
(1) Mang fasulyasında köklenme, MFK olarak kısaltılmıştır.



Şekil: 3. Üç deneme çeşidinde saptanan uyartıcı ve engelleyici faktörlerin, Rf -0.1-0.0; 0.0-0.1 ve: 1-0.2 bölgelerindeki etkinliği (her histogram deneme süresinin aylara göre ortalamasını göstermektedir.)

de MFK'yi sıra ile % 15-40, % 18-45 oranları arasında artırmaktadır. Bu u-

yartıcının Göksulu çeşidindeki etkisi % 16-28 oranları arasındadır.



Şekil: 4. Üç deneme çeşidinde saptanan uyartıcı ve engelleyici faktörlerin, Rf 0.2-0.3; 0.3-0.4 ve 0.40.5 bölgelerindeki etkinliği (Her histogram deneme süresinin aylara göre ortalamasını göstermektedir.)

Rf "0.3-0.4" Bölgesi (Şekil 4).

Engelleyici faktörün etkisi üç deneme çeşidinde de bir önceki bölge ile aynı aylarda ve hemen hemen aynı değerlerde görülmektedir. Bu engelleyici MFK'yi Akça ve Ankara çeşitlerinde sıra ile % 16-27 ve % 24 oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktörün etkisi, bir önceki bölgeye göre, dikkat çekici şekilde artmıştır. Akça çeşidinde yedi ay, Göksulu ve Ankara çeşitlerinde beşer ay etkili olan bu uyarıcı MFK'yi sıra ile %16-51, % 22-43, % 15-51 oranlarında artırmıştır.

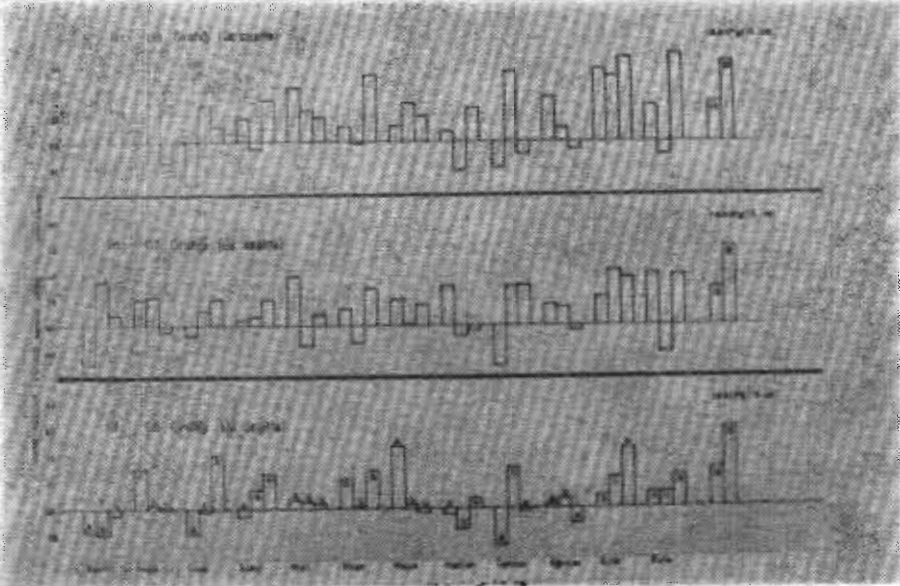
Rf "0.4-0.5" Bölgesi (Şekil 4).

Engelleyici faktör bu bölgede sadece birer ay etkili olarak MFK'yi

Akça, Göksulu ve Ankara çeşitlerinde sıra ile % 28, % 14 ve % 23 oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktörün MFK'ye etkisi ise Akça, Göksulu ve Ankara çeşitlerinde sıra ile % 19-51, % 16-30 ve % 17-49 oranları arasında olmuştur.

Rf "0.5-0.6" Bölgesi (Şekil 5).

Engelleyici faktör yılın üç ayında Akça, iki ayında Göksulu çeşitlerinde etkili olarak MFK'yi sıra ile % 16-28 ve %14-18 oranları arasında azaltmıştır. Bu bölgedeki uyarıcı faktör ise, yılın beş ayında Ankara, üçer ayında Akça ve Göksulu çeşitlerinde etkili olarak MFK'yi sıra ile % 26-47, % 24-49, ve % 16-32 oranlarında artırmıştır.



Şekil: 5 Üç deneme çeşidinde saptanan uyarıcı ve engelleyici faktörlerin, Rf 0.5-0.6, 0.6-0.7 ve 0.7-0.8 bölgelerindeki etkinliği (Her histogram deneme süresinin aylara göre ortalamasını göstermektedir.)

Rf "0.6-0.7" Bölgesi (Şekil 5).

Bu bölgedeki engelleyici faktör Akça'da iki, Göksulu da üç ay etkili olarak MFK'yi sıra ile % 17-30 ve % 12-20

oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktör ise Akça çeşidinde yedi ay, Göksulu da beş ay ve Ankara çeşidinde sekiz ay etkili olarak MFK'yi sıra ile % 23-41, %

15-44 ve % 17-40 oranları arasında artmıştır,

Rf "0.7-0.8" Bölgesi (Şekil 5).

Akça çeşidinde üç ay, Göksulu ve Ankara çeşidlerinde birer ay etkisini gösteren engelleyici faktör MFK'yi sıra ile % 19-32, % 22 ve % 16 oranlarında azaltmıştır. Uyarıcı faktör Ankara çeşidinde sekiz ay etkisini gösterirken, Akça ve Göksulu çeşitlerinde altışar ay etkili olarak MFK'yi üç çeşitte sıra ile % 19,-68, % 19-58 ve % 24-55 oranları arasında artırmıştır.

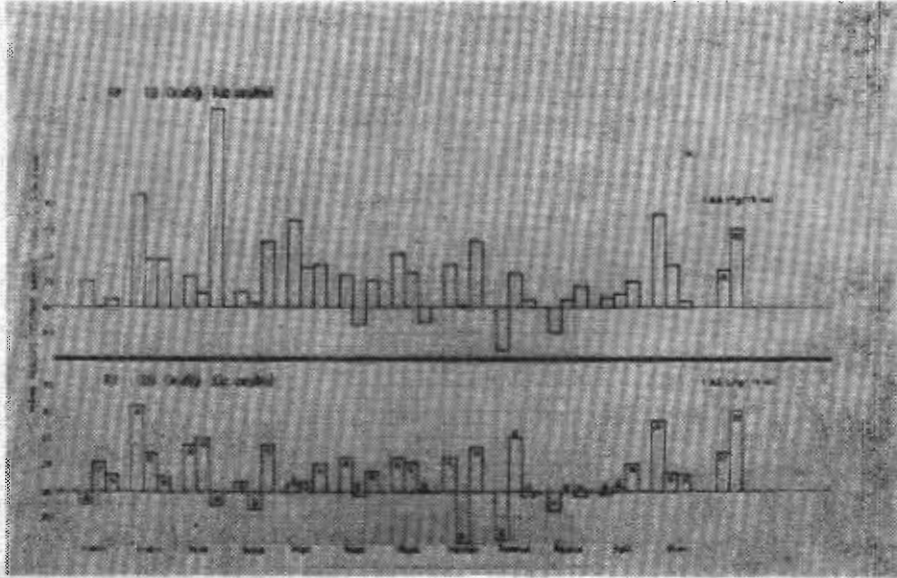
Rf "0.8-0.9" Bölgesi (Şekil 6)

Akça ve Göksulu çeşitlerinde ve sadece birer ay etkili olan engelleyici faktör MFK'yi sıra ile % 13-35 ve % 12-38 oranları arasında azaltmıştır. Bu

bölgedeki uyarıcı faktör ise Akça ve Göksulu çeşitlerinde altışar ay, Ankara çeşidinde ise yedi ay etkisini göstererek MFK'yi sıra ile % 26-66, % 23-42 ve % 14-35 oranları arasında artırmıştır.

Rf "0.9-1.0" Bölgesi (Şekil 6)

Bu bölgede engelleyici faktör en fazla etkili olduğu Akça çeşidinde (iki ay) MFK'yi % 19-32 oranında azaltmaktadır. Göksulu ve Ankara çeşitlerinde bu engelleyici faktörün etkisi MFK'yi ancak % 13 ve % 10 oranlarında azaltabilmiştir. Uyarıcı faktör bu bölgede çok etkin görülmektedir. Akça'da dokuz ay, Ankara çeşidinde sekiz ay ve Göksulu da altı ay etkili olan bu uyarıcı MFK'yi sıra ile % 13-87, % 12-38 ve % 17-152 oranlarında artırmıştır.



Şekil: 6. Üç deneme çeşidinde saptanan uyarıcı ve engelleyici faktörlerin, Rf 0.8-0.9 ve 0.9-1.0 bölgelerindeki etkinliği (Her histogram deneme süresinin aylara göre ortalamasını göstermektedir.)

TARTIŞMA

Üç deneme çeşidimizde 28 ay süreyle yaptığımız köklendirme denemelerinde aldığımız sonuçlarla, yabancı ülkelerde yapılan denemelerde alınan sonuçlar birçok yönlerden benzerlik göstermektedirler (HARTMAN ve HANSEN, 1957, 1958; HARTMAN ve ark. 1960, 1963; GRIGGS ve ark. 1961; RYAN ve FROLICH, 1962; ASSAF, 1966; CARLSON, 1966; THIBault ve HERMANN, 1966, 1971; FIORINO, 1967; HERMANN, 1968; ÖZBEK, 1971; YADAV ve ark., 1971; KAŞKA ve YILMAZ, 1974).

Deneme çeşitlerinden alınan çeliklerden elde edilen ekstraktlarda kağıt kromotografisi ve mang fasulyesi testi sonucu saptanan bünyesel hormonlar (engelleyciler ve uyartıcılar) üç çeşitte de genellikle benzer şekilde etkili olmaktadırlar.

Deneme çeşitlerine ait çeliklerin içerdiği engelleyci ve uyartıcı maddeler yılın çeşitli dönemlerinde yaklaşık olarak aynı şekilde azalır-çoğalma göstermektedirler. Bu genel görünüş LEE ve ark. (1969) nın, Rhododendron (Orman gülü) klonlarında yaptıkları çalışmalarda alınan sonuçlarla oldukça paralellik göstermektedir. Nitekim, Rhododendronlarda köklenmeyi uyartıcı faktörler eylül ayında artmış, kasım ayında azalarak temmuz düzeyine düşmüş; engelleyciler temmuzda artmış eylülde ortadan kaybolarak kasımda tekrar ortaya çıkmışlardır. Bu genel durum ağacın büyüme fizyolojisi ile de uyum göstermektedir. Nitekim, İlkbaharda dinlenmenin kesildiği, tomurcukların kabarıp sürdüğü dönemde uyartıcı madde miktarları artmakta, en-

gelleyci madde miktarları azalmaktadır. Buna karşılık, ağustos başlarında, sürgün büyümesinin durduğu ve tepe tomurcuğunun oluştuğu dönemlerde uyartıcılar azalmakta, engelleyciler artmaktadır. Sonbahar aylarında bünyesel hormon düzeylerindeki durum, bir yandan mevsimin uzunluğuna ve büyüme için uygunluğuna, öte yandan çeşidin sonbahar aylarındaki büyüme eğilimine bağlı görünmektedir. Fakat kış aylarına doğru, ağaçlarda zorunlu kış dinlenmesinin başladığı dönemde engelleyci madde düzeylerinde artış görülmektedir.

Uyartıcı maddelerin özellikle etkili olduğu bölgeler önem derecelerine göre, 0.0-0.1, 0.8-1.0 ve 0.3-0.5 Rf değerleri arasında bulunmaktadır. Engelleyci maddeler ise gene önem derecelerine göre 0.1-0.2 ve 0.5-0.8 Rf değerleri arasında etkili olmaktadırlar. Nitekim FADL ve HARTMANN (1967a ve b). Old Home ve Bartlett armut çeliklerinin ekstraktlarında Rf 0.00-0.07, 0.40-0.60 ve 0.80-1.00 bölgelerinde uyartıcıların, Rf 0.07-0.28, 0.60-0.80 bölgelerinde engelleycilerin etkili olduğunu saptamışlardır. ASHIRU (1968), ASHIRU ve CARLSON (1968), MM 106 ve EM II klonal elma anaçlarının çeliklerinde yaptıkları analizlerde Rf 0.0-0.1, 0.6-0.7, 0.9-1.0 (MM 106) ve 0.2-0.3-0.9-1.0 (EM II) değerleri arasında uyartıcıların; Rf 0.5-0.9 (EM II) bölgesinde engelleycilerin etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. VAZQUEZ ve ark. (1968), *Salix viminalis* 0.00-0.45; *Ficus carica* da 0.25-0.45 ve 0.55-0.70; KAWASE (1970) *Salix alba*'da 0.0-0.1, 0.3-0.4 ve 0.7-0.8 ; LIPECKI ve

DENNIS (1972), MM 109 klonal elma ağacı çeliklerin de yaptıkları analizler sonucu 0.0-0.1, 0.5-0.6 ve 0.7-1.0 Rf değerleri arasında uyartıcı maddelerin etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Gerek yabancı ülkelerde yapılan araştırmalarda, gerek bizim çalışmamızda uyartıcı ve engelleyici maddelerin genellikle aynı Rf değerleri arasında etkili oldukları görülmektedir.

Deneme çeşitlerinin çeliklerinde saptanan köklenme ile çeliklerin içerisindeki bünyesel hormonlar arasındaki ilişkiler değişik şekillerde ortaya çıkmaktadır. Üç çeşitte de en iyi köklenmenin saptandığı dinlenme döneminde alınan çeliklerdeki köklenmenin daha çok bünyesel engelleyici ve uyartıcı faktörlerin her ikisi ile IBA arasındaki etkileşme sonucu meydana geldiği kanısını vermektedir. Nitekim BASU ve ark. (1970) *Lycopersicon esculentum* ve *Phaseolus aureus* gövde çeliklerinin köklenmesinde, engelleyici olarak bilinen absizik asit (ABA) ile IBA ve IAA'nın kombinasyonunun köklenmeyi daha da artırdığını ortaya koymuşlardır. LIPECKI ve DENNIS (1972), MM 106 ve EM XII klonal elma anaçlarının çeliklerinde saptadıkları engelleyici madde düzeyleri ile, çeliklerin köklenmesinin paralel gittiğini bildirmektedirler. Bu durumda, köklenme için eskiden olduğu gibi sadece büyümeyi hızlandırıcı maddelerin değil, engelleyici maddelerin de etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

Deneme çeşitlerinin çeliklerinde köklenmenin saptandığı, gerek dinlenme döneminden önceki aylarda (Eylül ve Ekim), gerek dinlenme döneminden sonraki aylarda (Şubat ve Mart) ve gerekse yeşil çelik döneminde (Haziran), bünyesel uyartıcıların MFK'ye önemli de-

recede etkili olduğu görülmektedir. Özellikle köklenmenin görüldüğü Mart ve Eylül aylarında Gökşulu'da; Haziran ve Eylül aylarında Ankara'da uyartıcıların MFK'ye etkisi çok fazladır. Bu durum, dinlenme döneminin dışındaki aylarda çeliklerin köklenmesinin, bünyesel madde miktarlarıyla ilgili olabileceğini göstermektedir. Nitekim, FADL (1967), FADL ve HARTMANN'ın (1967 a ve b), yaptıkları araştırmalarda, Old Home armut çeşidi çeliklerinden elde ettikleri sonuçlarla, bizim elde ettiklerimiz arasında benzerlik vardır. Araştırmacılar Old Home çeliklerinde köklenmenin en fazla olduğu Eylül döneminde, çeliklerin bünyesinde yüksek düzeyde etkili olan köklenmeyi uyartıcı maddelere rastlandığını söylemektedirler. Öteyandan ASHIRU (1968), ASHIRU ve CARLSON (1968) EM II ve MM 106 klonal elma anaçları çelikleriyle yaptıkları denemelerde, MM 106'nın daha iyi köklendiğini saptamışlardır. Araştırmacılar deneme çeşitlerinin çeliklerinden elde ettikleri eksraktlarda, mang fasulyası testi sonucu, MM 106 da üç bölgede, EM II de iki bölgede etkili olan engelleyicinin bulunduğunu ortaya koyarak iki klona ait çeliklerin köklenmesi arasında görülen farklılığın, bünyesel hormonal farklılıktan ileri gelebileceğini söylemişlerdir. MCGUIRE ve ark. (1969), *Ilex crenata* bitkisinin odunsu çeliklerinde oksin düzeylerindeki artışın, çeliklerde önemli kök artışlarını sağladığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca KAWASE (1973) *Salix*, *Cotoneaster*, *Evonymus*, *Viburnum* ve öteki bazı süs bitkilerinin çeliklerinden santrifüj yoluyla büyüme maddeleri, elde etmiştir. Çelikler 10 ppm. IAA, ham ekstrakt veya ham ekstrakt + 10 ppm. IAA kombinasyonu ile muamele edilmiştir. En iyi köklenme IAA ile

ham ekstraktın komsinasyonunda saptanmıştır.

Bu da bünyesel uyartıcı ile ilave hormon kombinasyonunun önemini göstermektedir. Dolayısıyla dinlenme dönemi dışında, deneme çeşitlerinin çeliklerinde saptanan köklenmenin, bünyesel uyartıcılarla ilâve edilen IBA arasındaki etkileşme sonucu meydana geldiği kanıtı kuvvet kazanmaktadır.

Çeliklerin köklenmesi ile çeliklerin içerdikleri bünyesel engelleyici ve uyartıcılar yönünden, gerek bizim elde ettiğimiz bulgular, gerek yabancı ülkelerde yapılan çalışmalarda elde edilenler gösteriyor ki; köklenme ile bünyesel hormonal faktörler arasındaki ilişkiler ve etkileşmeler basit bir şekilde formüle edilememekte, oldukça karışık biyokimyasal olaylar dizisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

R E S U M E

"Les boutures des poiriers qu'on avaient prit dans les différent périodes de l'année et l'étude de la corrélation entre les hormones qu'elles concernent et leurs s'enraciner"

Nous avons bien fait ce travail avec les especés de poirier d'Akça, Göksulu et d'Ankara, On a recherché l'activité des hormones et leur changement dans les boutures pendant les différent période de l'année. Nous voudrions étudier l'activité des racines de boutures dans les différent périodes de l'année.

Les extraits qu'on avaient obtenu des boutures au départ on l'avaient faire une lavage avec l'éther. Après cette opération on a fait un mélange l'alcool d'isoroppil, l'amoniak et l'eau (8:1:1), Dans cette solution les extraits qu'on avaient bien obtenu début de cette opération, à l'aide d'un papier chromatographique on a réussi de séparer les différents fractions. Nous avons fait une teste d'haricot mang (*Phaseolus aureus* roxb.) pour savoir qu'elles ont les facteurs inhibiteurs et activateurs qu'ils trouvent entre les facteurs Rf.

Les fonctions des facteurs activateurs et inhibiteurs changent chaque mois même chaque années les différents régions. Les facteurs activateurs se trouvent entre les valeurs Rf 0.0-0.1, 0.3-0.5 et 0.8-1.0. Les facteurs inhibiteurs se trouvent entre les valeurs Rf 0.1-0.2 et 0.5-0.8 Dans notre recherche nous avons bien trouvé les facteurs importants inhibiteurs qu'ils trouvent entre les valeurs Rf 0.1-0.2.

Dans les conditions de serre nous avons utilisé les différents concentrations l'IBA (2000, 4000 et 8000 ppm). Dans les espèces des poiriers d'Akça, Göksulu et d'Ankara on les a pris des boutures chaque mois de l'année. Au cours de notre recherche nous avons bien remarqué les boutures s'enracinent différemment (Ankara 40 %, Akça 30 %, Göksulu 30 %).

A la fin de cette recherche que nous avons fait la première fois chez nous, on a bien remarqué que les poiriers d'Akça, Göksulu et d'Ankara se multiplient même avec les boutures.

LİTERATÜR

- ALI, N. and M. N. WESTWOOD, 1966. Rotting of pear cuttings as related to carbon hydrates, nitrogen and rest period. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88: 145 - 149.
- 1968. Juvenility as related to chemical content and rooting of stem cuttings of *Prus species*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 77-82.
- ALLAN, P., 1973. Mist propagation of leafy cuttings. Citrus and Sub-Tro Fruit J. 479: 5-13.
- ASHIRU, G. A., 1968. Physiological studies of rooting cuttings of Malling Merton 106 (MM 106) and East-malling (EM II) apple (*Malus sylvestris* Mill.) clones. Diss. Absti. Sect. B. 28: 3550.
- and R. F. CARLSON, 1968. Some endogenous rooting factors associated with rooting of East Malling II and Malling Merton 196 apple clones. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92: 106-112.
- ASSAF, R. 1966. Aptitude a l'enracinement des noeuds et merithalles successifs des rameaux de quelques especes fruitieres. J. Ag. Trop. Bot. App. 13: 289 - 335.
- BASU, R. N., B. N. ROY and T. K. BOSE, 1970. Interaction of abscisic acid and auxins in rooting. Plant and Cell Physiol. 11: 681-684.
- CARSON, R. F., 1966. Factors influencing in hardwood cuttings of fruit trees. Michigan Quart. Bul. 48 (3) : 449 - 454.
- DEMİR, İ., 1968. Tarla deneme tekniği. E.Ü.Z.F. Yayın. 140 (Çeviri). 122. s.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. İstatistik, prensipleri ve metodları. E.Ü. Matbaası, İzmir. 375 s.
- FADL., 1967. Biochemical and physiological effect of buds and leaves on adventitious root initiation in pear stem cuttings. Diss. Absti. Sec. B. 28: 413.
- and H. T. HARTMANN, 1967 a. Isolation, purification and characterization of an endogenous root promoting factor obtained from basal section of pear hardwood cuttings. Plant Physiol. 42: 541 - 549.
- 1967 b. Relationship between seasonal changes in endogenous promoters and inhibitors in pear buds and cuttings bases and rooting of pear hardwood cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 96 - 112.
- FIORINO, P., 1967. Pear propagation by cuttings, using the bottom heat technique. Investigation on some factors which can effect rooting. Riv. Ortoflorofruttic. Ital. 51 : 527 - 537.
- GRIGGS, W. H. and A. A. MILLECAN, C. J. HANSEN, 1961. Old Home pear is proving as a rootstock in combating pear decline and fire blight. California Agr. 15 (10) : 11 - 13.
- HARTMANN, H. T. and C. J. HANSEH, 1957. Tree fruit cutting propagated. Calif. Agr. 11 (7) : 3,4,16.

- 1958. Rooting pear plum rootstocks. Calif. Agr. 12 (10) : 4, 12, 14-15.
- and W. H. GRIGS, 1960, Old Home pear rootstocks propagated by harrwood cuttings. Calif. Agr. 14(10) : 9-10.
- 1962. Pear decline ressearch. Calif. Agr. 16 (10) : 2-3.
- 1963. Propogation of own rooted Old Home and Barlett pears to produce trees resistant to pear decline. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 92 - 102.
- HERMANN, L., 1968. Bouturage herbage chez *Prus communis* (variete Williams) Ann. Amelior. Plantes. 18 (4) : 447 - 454.
- HIGDON, R.J. and M.N. WESTWOOD, 1963, Some factors affecting the rooting of harwood pear cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83 193-198.
- KARATAŞ, Ş, 1970. İstatistik ders notları (Migmograf.) A.Ü.Z.F. Erzurum. 190 S.
- KAŞKA, N., 170. a. Zerdalı ve Kütahya vişnesi çekirdeklerinde absizik asit miktarları ve katlama işlemi süresince bu miktarlarda ortaya çıkan değişiklikler üzerinde araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yayın. 431, 104. s.
- 1970 b. Changes in the levels of growth promoters and inhibitors in apple leaves, buds, fruits and seeds during the growing period. Univ. Ankara Yearbook of Facul. of Agr. 1969 67 - 83.
- 1971. Vişnelerde büyüme düzenleyici maddeler üzerinde araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yılığ 1970, 5-79 - 596.
- KAŞKA, N., ve M.YILMAZ, 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği (HARTMANN ve KESTER'den çeviri). Ç.Ü.Z.F. Yayın. 79, 610 s.
- KAWASE, M., 1964. Centrifugation rhizocalin and rooting in *Salix alba* L. Physiol. Plant. 17: 855-865.
- 1965. Etiolation and rooting in cuttings . Physiol. Plant 18: 1066. 1076.
- 1970. Root-promoting substances in *Salix alba* L. Physiol. Plante. 23 : 159 - 169.
- 1971. Diffusible rooting substances in woody ornamentals. J. Amir. Soc. Hort. Sci. 96 (1) : 116-120.
- 1973. Diffusible substances promote rooting in woody cuttings. Ohio. Rep. Res. Devel. wooster, 558(2) : 62 - 63.
- LEE, C.I., J.J. MCGUIRE and J.T. KITCHIN, 1969. The relationship between rooting cofactors of easy and diffucult to root cuttings of three clones of Rhododendron, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 : 45 - 58.
- LIPECKIJ, and F. G. DENNIS, 1973, Growth inhibitors and rooting cofactors in relation to rooting response of softwood apple cuttings. Hortscience, 7(2) : 136 - 138.
- MCGUIRE, J.J., L.S. ALBERT and V.G. SHUTAK, 1969. Use of centrifugation to obtaine auxin extracts cuttings treated with tremi-

nal application of 3-indole acetic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 : 41 - 43.

ÖZBEK, S., 1971. Hormonlar ve bağ-bahçe ziratı (Çevi Yayın. 418, 316 s.

RYAN, G.F. and E.F. FROLICH, 1962. Rootings. of pear cuttings Calf. Agr. 16 (4): 10 - 11.

THIBAUT, B., et L. HERMANN, 1966. Essais de bouturage herbace de la variété Williams (*Pyrus communis* L.) Ann. Amelior Plant. 16 (3) : 273 - 298.

—1971. Essais de bouturage ligneux de la variété Williams (*Pyrus communis* L.). Ann. Amelior Plant. 21 (4) : 432-443.

VAZQUEZ, A., J. MENDEZ, M.D. V. GESTO, E. SENAO and E. VIEITES, 1968. Growth substances isolated from woody cuttings of *Salix viminalis* L. and *Ficus carica* L. Phytochemistry, 7: 161-167.

YADAN, I.S., S.N. PANDEY and P. M. SINA, 1971. Clonal propagation of *Pyrus pashia* Ham. a pear rootstock. Indian J. Hort. 28(1): 210-213.