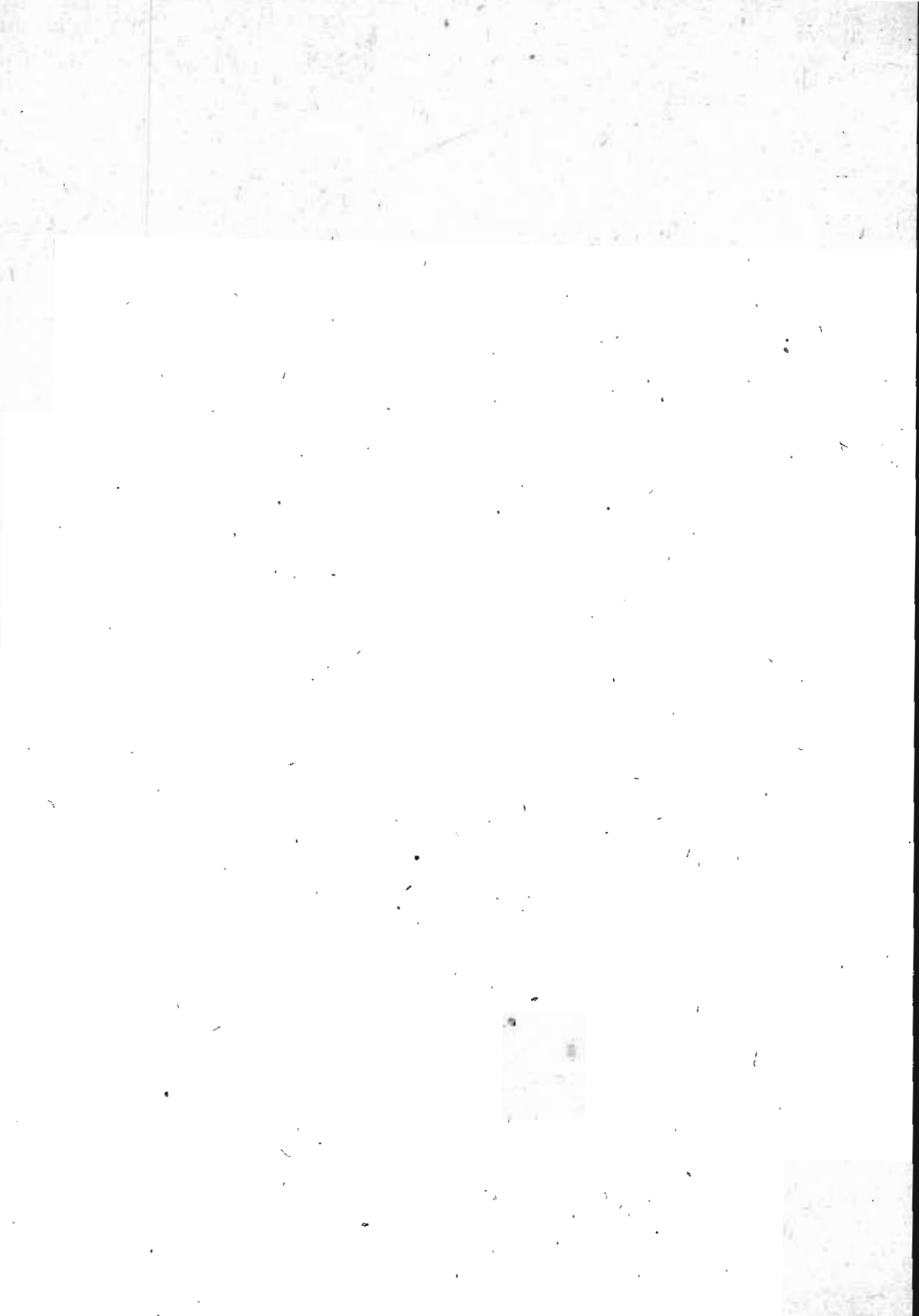


### **III. DERLEMELER**



# BİTKİ BÜYÜMESİNİ DÜZENLEYEN KİMYASAL MADDELERİN ABSİSYON OLAYINA ETKİLERİ İLE MEKANİK MEYVE HASADINI KOLAYLAŞTIRMA İMKÂNLARI

Muharrem Güleriyüz (1)

## ÖZET

*Elle hasatta büyük ölçüde iş gücü ve masraf gerektiren birçok meyve türünde, mekanik hasat imkânlarının araştırılması, son yıllarda bütün dünyada önem kazanmıştır. Özellikle bitki büyümesini düzenleyen bazı kimyasal maddelerin sarsıcı düzenlerle bitkiden kolay ayrılmasında etkili oldukları görülmüştür.*

*Bu literatür çalışmasında, söz konusu kimyasal maddelerin bu ayrılma olayına (Absisyona) fizyolojik etkileri gözden geçirilerek, mekanik hasadı kolaylaştırma imkânları açıklanmaya çalışılmıştır.*

## 1- GİRİŞ

Dünya meyveciliğinin intensif bir gelişme içerisine girmesi, genelde işçi ücretlerinin büyük artışlar göstermesi, bu tarım sektöründe de hasat işlerinin makina ile yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Son çeyrek yüzyılda meyvecilik alanlarının genişlemesine paralel olarak, özellikle meyve suyu sanayisinin ilerlemesiyle, mekanik hasata duyulan ilgi artmıştır. Çünkü kurulan geniş ticari meyve bahçelerinin elle hasadı işgücü ve zaman bakımından elde edilecek mahsülün mahiyetini oldukça arttırmaktadır.

Bugüne kadar meyvelerin mekanik hasat tekniği diğer tarım kollarına göre istenilen seviyeye erişememiştir. Bilindiği gibi hasat tekniğindeki gelişmeler sayesinde, hububat, çayır ve birçok çapa bitkisinin makina ile yarı veya tam otomatik olarak toplanabilmesi, iş gücü ve zaman bakımından büyük yararlar sağlamaktadır.

Meyve ağaçlarında meyvelerin mekanik hasadının istenilen ölçüler içerisinde gelişmemiş olması, onların doğrudan doğruya bitkisel özellikleriyle ilgili bulunmaktadır. Çoğunlukla ağaç üzerinde hiç zedelenmeden meyveleri tek, tek elle toplama

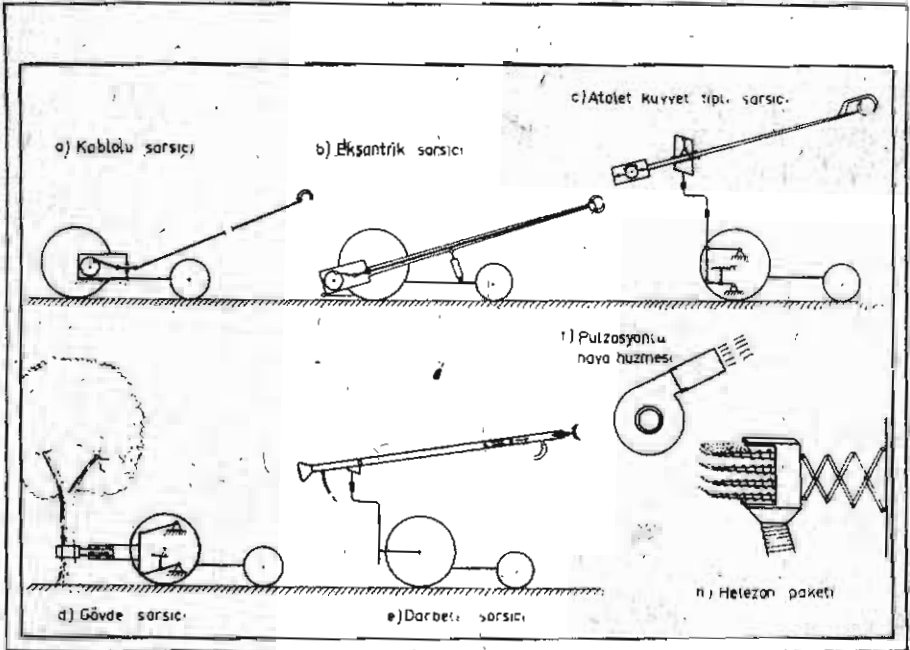
(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi.

mak suretiyle veya birçok meyve türünde görüldüğü gibi (zeytin, ceviz, kaysı, kiraz, vişnelerde) dallara sırkılarla vurularak dökülen meyvelerin yine elle toplanması şeklinde yapılan hasat işlemlerinin yerini alacak uygun bir makinanın geliştirilmesi oldukça zor görülmektedir.

Doğrudan doğruya elle hasadın yanında ötedenberi zeytinlerde kullanılan meyve sıyrıcı basit el aletleri de (Tarak, el sıyrıcılar v.s.) iş gücü ihtiyacında önemli bir düşme sağlayamamıştır. Bu nedenle el işinin yerine makina işinin geçme zorunluğu doğmuş ve mekanik güçle çalışan çeşitli tarak ve sarsıcılar ortaya koyulmuştur.

Meyve hasadında makina gücü ile çalışan çeşitli tip sarsma ve koparma düzenleri (Şekil 1) de gösterilmiştir.

Prencip olarak hangi tip sarsıcı ile olursa olsun, meyve hasadında başarılı olmak için, meyvelerin tutunma kuvvetlerinin (dala veya sapa) düşük olması gerekir.



Şekil 1. Mekanik meyve hasatında kullanılan çeşitli sarsma ve koparma düzenleri (Keçecioglu ve Evcim, 1976).

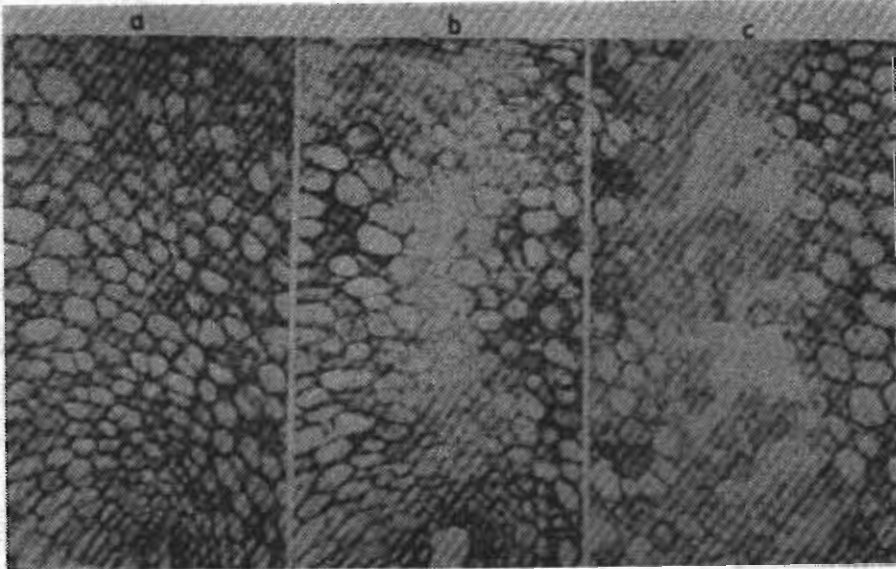
Bu durum bitkide absisyon (ayrılma) dediğimiz fizyolojik olayın teşviki ile sağlamak mümkün görülmektedir. Son senelerde bitki büyümesini düzenleyen veya meyve dökücü olarak bilinen bazı kimyasal maddelerin uygulanışı ile bu bakımdan ümit verici sonuçlar alınmıştır. Absisyonu teşvik edici bu maddelerin kullanılmasıyla sarsıcı aletlerin daha kolay ve az güçle meyvelerin dökülmesine neden olacağı, ayrıca ağacın mekanik zararlanmalara daha az maruz kalacağı yapılan çalışmalarla-tesbit edilmiştir. Bu şekilde dökülen meyvelerin yerden toplanması bazı meyvelerde emici aspiratörlerle de mümkün görülmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalara geçmeden önce Absisyon olayı hakkında bazı fizyolojik bilgilere yer verilmiştir.

## II- ABSİSYON OLAYI

### A) Histotajik Anatomik Değişmeler

Bitkilerde gelişmenin belli bir döneminde meydana gelen ilgi çekici olaylardan bir taneside absisyon (ayrılma) denilen yaprak veya meyve dökümleridir.

Bitki bünyesinde meydana gelen fizyolojik ve metabolik değişmeler sonucu oluşan absisyon bölgesinde, bazı anatomik ve histolojik değişmeler meydana gelir. Özellikle absisyon dokusundaki hücrelerinin gösterdiği değişiklikler çok belirgindir (Şekil 2).



Şekil 2. Vişnelerde ayrım dokusunun gelişmesi.

- Dokusuz ayrım bölgesi
- Ayrım dokusu oluşumunun başlaması
- Hücrelerin birbirinden ayrılması ve kısmen dağılması

(Al-Jarı ve Stösser 1973 b).

Meyvelerin saptan ayrılma bölgesinde, hücrelerde meydana gelen kimyasal değişmelerin ayrılmayı kolaylaştırdığı saptanmıştır. Meyvenin saptan ayrılmasında sapın tabanında epidermisin değişime uğrayan hücreleri boyunca meydana geldiği görülmüştür.

Gerek yaprak gerekse meyve ayrılmalarında çeşitli dönemlerde en az bir, bazende birden fazla absisyon bölgesi görülmektedir. Örneğin sert çekirdekli meyve türlerinde absisyon bölgesi meyve sapının tabanından, pedunculus'un tabanından ve sap ve meyvenin birbirine temas eden kısmında meydana gelebilir (Al-Jaru 1973).

Bitkilerde çeşitli organlarda (Yaprak, meyve, çiçek) absisyonun oluşması tür ve çeşitlere göre tam veya kısmi olmaktadır. Portakallarda, Wilson ve Henderscatt (1968), Vişnelerde Stösser ve ark. (1969); Kirazlarda Witterbach ve Bukovac (1973) yaptıkları çalışmalarda meyvelerin saptan ayrılmasında iletim demetlerinin dışında bir absisyon dokusunun oluştuğunu, bu dokunun ayrım bölgesinde ya kısmen yada tam olarak meydana geldiğini saptamışlardır.

Stösser ve ark. (1969), vişnelerde ilk dokunun meyve olgunlaşmasından 12-15 gün önce oluştuğunu ve 5-8 hücre sırasından meydana geldiğini tesbit etmişlerdir.

Al-Jaru (1973), yaptığı araştırmalarda gerek türlerin gerek aynı türdeki farklı çeşitlerin ayrım dokusunun meydana gelişi ve hücre sıralanışları bakımından farklılık gösterdiğini, vişnelerde bu ayrım dokusunun 5-8 sıralı küçük hücrelerden meydana gelmesine rağmen, eriklerde 4-6 sıralı uzun hücrelerden meydana geldiğini bulmuştur.

Güleryüz (1977), iki farklı türe ait 4 frenküzümün çeşidinde ayrım dokusunun meyva sapı ile meyve hücrelerinin geçiş bölgesinde meydana geldiğini saptamıştır. İncelenen çeşitlerde böyle bir dokunun oluşmasının meyvelerin tam olgunlaşma devresinden yaklaşık 3-4 gün önce 4-6 sıralı izodiametrik küçük hücrelerden meydana geldiği görülmüştür.

Olayın tüm ayrıntıları ile incelenmesinde büyük gayretler gösteren Addicott ve çalışma arkadaşları absisyonda, hücrelerde orta lamelin erimesi ve belli alan-daki hücrelerin eriyip dağılması şeklinde belirlenen iki olayın adeta iç içe girmişcesine oluştuğunu rapor etmişlerdir (Vardar, 1975).

## **B) Fizyolojisi ve Bazı Kimyasal Maddelerle İlişkisi**

Bitki bünyesindeki fizyolojik aktivite ile absisyon olayı arasında bazı ilişkiler mevcuttur. Bu durumu sonbaharda meydana gelen yaprak dökümü ve olgunlaşan meyvelerin daha kolay bitkilerden ayrılmaları kanıtlamaktadır. Fizyolojik aktivitenin minimuma indiği bu dönemde, diğer bazı hastalık v.s. nedenlerle, bitkide

su düzeninin bozulmasıyla da ayrılma olaylarının şiddetlendiğini her zaman gözlemek mümkündür.

Bu şekilde, absisyon olayının sadece meydana geldiği organ tarafından idare edilmeyip, bitkinin başka bölgelerinin de etkilediği, enzimatik değişim ve özel kimyasal maddelerin kontrolü ile oluşan fizyolojik bir olay olarak tanımlanabilir. İncelemeler absisyon olayını, su azlığı, ışık şiddetindeki değişimler düşük sıcaklıklar gibi çevre şartlarının ve çeşitli gazların (Etilen ve flor gibi) etkilediği göstermiştir (Stösser ve Lai 1973, Al-Jaru, ve Stösser 1973 b; Alani 1974; Vardar 1975, Gülerüz 1977).

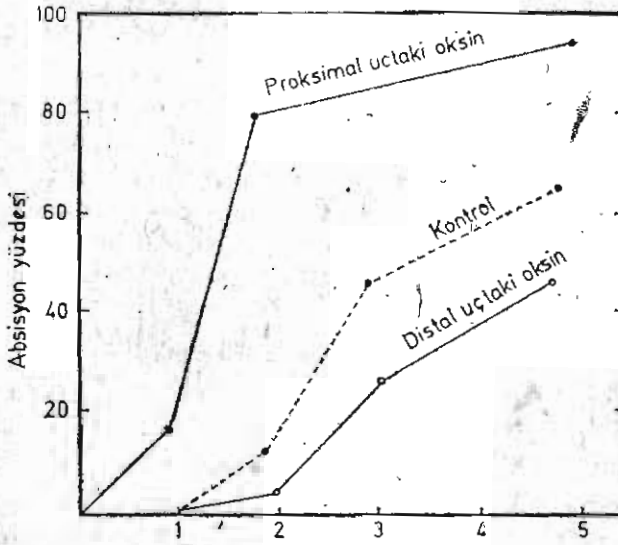
Yaprak ayasının kesilmesi ile sapın gövdeden ayrılması, yaprak ayası kesilmeyene göre daha hızlı olduğu yapılan deneylerle ispatlanmıştır. Bu durum absisyon oluşmasında olayın meydana geldiği organların dışında bitki parçalarıyla da kontrol edildiğini göstermektedir (Black ve Edelman, 1970).

Çoğunlukla bitkinin alt kısmındaki yaşlı yaprakların absisyonu, bitkinin üst kısmındaki genç yapraklar tarafından teşvik edilir. Bu ilişkinin genç yapraklarca sağlanan oksin aracılığı ile olduğu kabul edilmektedir. Çünkü absisyon tabakasının proksimaline oksin veya etilen tatbiki çok defa absisyonu teşvik eder (Devlin, 1969). Böylece araştırmacılar absisyon tabakası boyunca oluşan oksinin dereceli farklılıklarının absisyonda etkili rol oynadığını kabul etmişlerdir. Bu görüşe göre, yaprak gençken ve oksin sentezi yaparken absisyon hattının distalindeki oksin miktarı proksimaline göre daha yüksektir. Yaprak yaşlandıkça (Senesens) veya herhangi bir zararlanmaya maruz kalınca oran düşer, absisyon oluşarak yaprak dökülür. Devlin (1969), sapın distal (gövdeye uzak) ve proksimalinden (gövdeye yakın) oksin uygulaması ile meydana gelen absisyon oranlarını Şekil 3 de göstermiştir (Vardar 1975).

Şekilde görüldüğü gibi absisyon hattının proksimaline uygulanan oksin kontrole göre absisyon oranını artırdığı halde distal bölgeye uygulanan oksin absisyon oranını oldukça düşürmüştür.

Ethrel (etefon) gibi, bazı kimyasal maddelerin de absisyon olayını hızlandırması absisyon hattında "oksinin dereceli farkları teorisinin" tüm absisyon olaylarının meydana gelişini açıklamaya kâfi gelmediğini göstermiştir. Bitki büyümesini düzenleyen maddelerden sitokininler ise, absisyonu önlerler. Absisyonu hızlandıran maddelerden biride absisik asit diye bilinen bitki bünyesinde sentezi yapılan engelleyici bir maddedir. Bu maddeler genellikle yaşlı dokularda birikim gösterir. Böylece yaşlı dokularda absisyonun genç dokulara oranla daha çok meydana gelmesi absisik asit (ABA) ile ilgili görülmektedir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, gerek meyvelerin gerek yaprakların ayrılmasında, absisyon olayını kontrol altında tutan birçok kimyasal madde bulunmuştur. Cooper ve ark. (1968), bu olayın fizyolojisi üzerinde yaptıkları çalışmalarda absisyonu oluşturan maddeleri dört grupta incelemişlerdir.



Şekil 3. Absisyon hattının distal ve proksimaline uygulanan oksinle Absisyonun ilişkisi (Devlin, 1969).

1- Yapraklarda etilen oluşumunu artırmak suretiyle ayrım dokusu oluşumunu sağlayan maddeler (Giberellik asit (GA), Absisik asit (ABA) gibi). Bu maddeler çoğunlukla meyvelerde ayrım dokusu oluşumuna etkili olmazlar.

2- Yüksek konsantrasyonlarda uygulandığı zaman meyvelerde yeterli etilen üretimi sağlamak suretiyle absisyonu hızlandıran maddeler (Askorbik asit).

3- Hem yapraklarda hemde meyvelerde ayrım dokusunun oluşmasını teşvik eden maddeler (Ethrel gibi).

4- Meyve ve yapraklarda ayrım dokusu oluşumuna engelleyici etki yapan maddeler, Bu maddeler düşük konsantrasyonlarda (30MI/lt) bitkide etilen sentezini yükselterek absisyonu hızlandırabilirler (Cycloheximid gibi).

İster kimyasal madde uygulaması ister doğal olarak meydana gelsin absisyon bölgesinde meydana gelen kimyasal değişimler de ilgi çekici olmuştur.

Abeles (1968), ayrım bölgesinde hücrelerin birbirinden ayrılmasında hücre duvarlarını parçalayan enzimlerin görevli olduğunu ispatlamıştır. Özel RNA moleküllerinin oluşması ile meydana gelen enzimlerin, hücre duvarlarının değişmesine neden olduğunu, bu arada RNA ve Protein sentezinin bu hücreler arasında artış gösterdiğini bulmuştur.

Abeles (1969), daha sonra yaptığı araştırmalarda çeşitli bitkilerde absisyon bölgesinde ayrım hattı boyunca sellüloz enzimi aktivitesininin de artmış olduğunu



saptamıştır. Vişne ve kirazlarda yapılan bir seri çalışmalarda Stösser (1967, 1969, 1971 a,b) meyve ile sap arasında ayırım olayının meydana geldiği hücre duvarlarının komşu hücre duvarlarına göre karbondhidrat, selüloz ve pektin yönünden fakir olduğunu, böylece kopmanın daha kolay sağlandığını görmüştür. Araştırmacı, meyvenin saptan ayrıldığı bölgede RNA ve protein sentezinin fazla olması nedeniyle, hücre çekirdeklerinin ve stoplazmaların komşu hücrelere göre daha belirgin olduğunu beliriyerek, ayırım dokusu hücrelerinde RNA ve protein sentezine uridin ve Leuzin enzimlerinin etkili olduğunu kaydetmektedir.

Burada bazı önemli kimyasal maddelerin meyve türlerinde ayırım dokusu üzerine etkilerinin nasıl olduğu ayrı ayrı ele alınarak incelenmeye çalışılacaktır.

*Ethrel (CAPS)*: Uygulama gören bütün meyve türlerinde sap/meyve arasında tutunma kuvvetini azalttığı ve absiyon oluşumunu açık olarak teşvik ettiği anlaşılmıştır. Kullanılan konsantrasyonlarda meyve sapı tabanındaki ayrılma bölgesinde ayırım dokusu oluşturmadığı ve burada ayırım tabakasını teşvik etmediği saptanmıştır.

Ethrel uygulaması ile kontrol meyvelere göre daha kuvvetli ve daha erken bir ayırım dokusu oluşur.

Ayırım dokusu ethrelin uygulanmasından sonra oluşmasının hızlandırılması çok çeşitli fizyolojik reaksiyonların sonucu meydana gelir.

Ethrelin fizyolojik aktivitesi, onun bitki hücresine nüfusundan sonra, PH: 4,2 derecenin üzerinde, ihtiva ettiği etilenin serbest kalışı ile izah edilmektedir (Cooke ve Randall, 1968, Warner ve Leopald 1969), Bundan başka bitki dokusunda etilen prodüksiyonunun yükseltir.

Etilenin yapraklarda ve meyvelerde ayırım dokusu oluşumuna teşvik edici etkisi uzun zamandan beri bilinmektedir. Rubinstein ve Abeles (1965), fasulyenin yaprak dokularında ayırım dokusu hızlandıran bütün maddelerle, ayırım dokusu oluşmadan önce etilen veriminin arttığını saptamıştır. Bu şekilde ayırım dokusu oluşumunda bünyesel etilenin önemli rol oynadığı kabul edilmiştir. Bununla beraber, Abeles ve Holm (1966), etilenin bu etkisinin sadece yaşlı dokularda olduğunu ispatlayabilmişlerdir. Bu buluştan hareket ederek ayırım dokusunun derecesini belirlemede, sadece etilen konsantrasyonu değil aynı zamanda dokunun etilene karşı duyarlılığının da söz konusu olması gereklidir.

Ayırım dokusu oluşumu bakımından etilenin etkisi onun çeşitli olaylar üzerine tesiriyle izah edilebilir:

1. Organların yaşlanması üzerine tesiri: Etilen büyük bir ihtimalle yaşlılık olayı için gerekli bir maddedir. Diğer taraftan oksinler yaşlanmayı engelleyici etki yaptığı doku içerisinde fazla miktarda bulunursa, etilenin yaşlanmayı hızlandırıcı etkisini yavaşlattığı saptanmıştır (Craker ve Ark. 1970). Ayrıca etilenin,

oksin sentezini ve taşınmasına mani olduğu ve oksidaze enzimini faaliyete geçirerek oksin parçalanmasını yükselttiği ispat edilmiştir. Bütün bu gerçeklerden; etilen yaşlanma süresine ve ayırım doku oluşmasına etken bir madde olduğu anlaşılmıştır (Burg 1968).

2. Etilenin, ayrıca yukardaki olaylara paralel olarak hücrede selüloz parçalayan enzim sentezini ve stoplazmadan bu enzimin hücre duvarlarına taşınmasını ayarlayıcı etkisi vardır. Etilenin bitki organlarının ayrılma bölgesinde selüloz enziminin yükseldiği birçok araştırmacı tarafından ispat edilmiştir (Harton ve Osborne 1967, Pollard ve Biggs, 1970), Etilenin diğer bir fonksiyonu, özel bir RNA sentezini kontrol etmesinden doğabilir. Etilen sa yeşinde ayırım dokusu oluşması için RNA ve protein sentezinin gerekliliği Abeles tarafından (1967) ortaya konulmuştur. Harton ve Ostborne (1967) ayırım bölgesinde yükselen protein e RNA sentezi ile etilenin etkisini açıklamışlardır. Bu bölgede protein sentezi selüloze'nin oluşması için şart olup bu durum bilahare hücre duvarına direkt etkili olabilmektedir.

*Morfaktinler:* Bazı meyve türlerinde morfaktin uygulaması, olgun meyvelerde ayırım dokusu oluşmasında, ethrele göre, daha az etkin olmuştur. Bazı meyve türlerinde morfaktin uygulamasıyla tutunma kuvvetinin azalması kontrole göre çok dar sınırlar içerisinde kalmıştır.

Morfaktinin bu etkisinin oksin metabolizmasına engel olmak suretiyle indirekt olduğu tahmin edilmektedir (Güleryüz, 1977).

*Cycloheximid:* Yapılan araştırma sonuçlarından cyloheximid'in değişik meyve türlerinde de ayırım dokusu oluşması üzerine farklı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Eğer bu madde ayırım bölgesi üzerine doğrudan doğruya uygulanırsa, örneğin narenciyelerde (Pollard ve Biggs, 1970) vişne ve kirazlarda (Stösser 1971b), ayırım dokusu oluşmasının engellendiği görülmüştür. Buna rağmen cycloheximid meyvelere veya tüm ağaca püskürtüldüğünde etilen prodüksiyonunu artırarak ayırım oluşumunu artırdığı erik, narenciye ve zeytinlerde görülmüştür (Al-Jaru 1973, Biggs 1971, Hartmann ve ark. 1970).

Cydoxeximid, aslında ayırım dokusu oluşumunda gerekli olan enzim sentezini engellemiştir, ayırım dokusu inhibitörü (engelleycisi) olarak bilinir. Bununla beraber bitkilere uygulanmasıyla etilen sentezinin gelişmesine yardımcı olur. Etilenin doku içerisinde çabuk diffüze oluşu ve hücrelere cycloheximid'e göre daha hızlı girişiyle onun ayırım dokusu oluşumundaki engelleyici etkisini kapatır.

*Askorbik Asit:* Askorbik asit, meyvelerde ayırım dokusu oluşumunda türler göre farklı etki göstermiştir. Vişnelerde genellikle ayırım dokusu ve tutunma kuvveti üzerinde hiçbir etkisinin görülmemesine karşın, narenciyelerde (Cooper ve ark. 1968) ve zeytinlerde (Gellini ve ark. 1966, Hartmann ve ark. 1967) ayırım dokusu oluşumunu geliştirmiştir.

Cooper ve ark. (1967) askorbik asidin uygulanmasıyla naranciyelerin olgun meyvelerin de etilen prodüksiyonunu teşvik ettiğini tesbit etmiştir.

*Oksinler:* NAA (Naftalin asetik asit), 2,4-D (2,4-Diklorofekaksiasetikasit) ve diğer oksinler genellikle ayırım dokusu üzerine engelleyici olmaktadır. Bununla beraber, bazı durumlarda absiyonu teşvik edebilirler. (Cooper ve ark. 1968, Addicott, 1970). 2,4-D ve diğer oksinlerle elmalarda, armutlarda ve naranciyelerde hasat önu dökümünü önledikleri için uzun zamandan beri başarı ile kullanılmışlardır.

Abeles (1967)'e göre, yapraklarda ayırım dokusu oluşumu dokudaki yaşlanmanın tabii sonucu olarak meydana gelmektedir. Dokudaki yüksek düzeyde oksin miktarı yaşlanma olayının başlamasını geciktirir. Yaşlılık belirli bir sürece eriştikten sonra oksinlerin etkisiz olduğu görülmüştür.

*Giberellik asit:* Giberellik asidin (GA), ayırım dokusu oluşması üzerine etkisi özel bir durum göstermektedir. Portakallarda GA uygulamasıyla olgun meyveler de tutunma kuvvetini arttırdığı saptanmıştır (Cooper ve ark. 1968). Bu durum GA'nın yaşlanma sürecini yavaşlatmasıyla izah edilmektedir. Bununla beraber bazı doku (explant) denemelerinde GA'nın ayırım dokusu oluşumuna hızlandırıcı etkisi saptanmıştır (Addicott 1970, Lyon ve Smith, 1966).

### **III. KİYYASAL MADDELERLE MEKANİK HASADIN KOLAYLAŞTIRILMASI İMKANLARI**

Mekanik meyve hasatında kullanılan çeşitli sarsma ve koparma düzenlerinden yeterince yararlanmada, meyvenin saptan veya meyve sapının daldan ayrılma kuvvetinin büyük önemi vardır. Bu kuvvet ne kadar düşük olursa, ağaca veya bitkiye o derece az ve kısa süreli sarsma kuvveti tatbik edilir ve hasatta randıman daha fazla olur.

Absiyonu teşvik edici maddelerin, bu kopma direncini oldukça düşürdüğü ve meyvecilikte de mekanik hasadın amacına ulaşmasında ve kimyasal maddelerin büyük yararlar sağlayacağı anlaşılmıştır.

Meyve hasadında kullanılan sarsma aletleri, hasat edilen meyve ve ağaçlarda bir takım zararlanmalar meydana getirdiği gibi, tutunma kuvveti fazla olan meyvelerin büyük bir kısmında ağaçta kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bugün artık çeşitli islah çalışmalarında makina ile hasada uygunluk gösteren varlıklar üzerinde de durulmaya başlanmıştır.

Özellikle üzümü meyve türlerinde:

- Sarsma ile saptan ayrılan meyvelerin sapın ayrıldığı yerde yaralanma özelliği,
- Meyvenin bitkiye tutunma kuvveti,

- Meyve kabuğunun kuvveti ve sağlamlığı,
- Bitkinin formu ve dalların bükülme kabiliyeti-gibi vasıflar üzerinde durulmaya başlanmıştır.

Ayrıca bazı meyve ağaçlarında sürgün, dal ve yaprakların gür bir şekilde büyüme göstermesi sarsma sönümünü artırır ve titreşim aktarılmasına direnç gösterirler (Keçecioglu ve Evcim 1976).

Bu özelliklerin içerisinde, makina ile hasatta en önemli unsurun meyvenin kopma direncinin az olmasıdır. Çünkü gerek meyvenin ve gerekse bitkinin mekanik zararlanmasında kopma direnci önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Meyvecilikte, birim alana düşen işgücü ihtiyacında, belkide en büyük olay hasat işlemlerine aittir (Tablo 1).

Memleketimizde ve dünyada meyve hasatı çoğunlukla elle yapılmaktadır. Çok emek ve masraf isteyen elle toplama, geçerliliğini hala devam ettirmektedir. Özellikle zeytincilik bölgelerimizde ağaçlara sırkılarla vurularak tanelerin yere düşürülmesi ve bunların elle toplanması devam etmektedir. Bu durum diğer birçok meyve türlerinde aynı şekilde yapılmaktadır. Tablo 1 de de görüldüğü gibi toplam işgücü payında % 70'in üzerinde bir değer göstermesi yanında işgücünün oldukça (ülkemizde de) pahalı olması nedeniyle hemen aynı ölçüde üretimdeki toplam masrafları da etkiliyebilmektedir.

Zeytinde olduğu gibi diğer meyve türlerinde özellikle küçük taneli vişne, kiraz, üzüm sü meyvelerde de elle hasatta 1 kg meyvenin hasatı için yapılan masraflar oldukça yüksek düzeylerde bulunmaktadır.

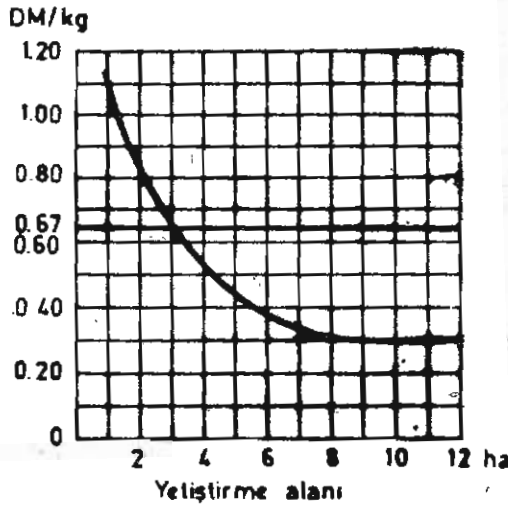
Tablo 1. Zeytin Yetiştiriciliğinde Çeşitli İşlemlerin Birim Alana Düşen İşgücü İhtiyacı (Keçecioglu ve Evcim 1976).

İşlem	İşgücü Saat/da	Toplam işgücü ihtiyacındaki payı (%)
Toprak işleme	7,92	7,77
Gübreleme	2,00	2,77
Mücadele	1,20	1,26
Budama	16,0	16,82
Elle hasat	68,0	71,48

Tablo 2 de de görüleceği gibi, tam ve kısmi mekanik hasatta frenk üzümünde hasat masrafının % 14-50 oranında azaltılması mümkün görülmektedir. Ancak bu masrafların mekanik hasatta hasat alanının artmasıyla daha da azalacağını Şekil 4 de ifade edilmektedir. Burada mekanik hasattaki masraflara 1/5 ilâ 1/2 oranında meyvenin bir kısmının ağaçta kalmasından dolayı meydana gelen hasat kaybının ilave edildiği de gözönünde tutulmalıdır.

Tablo 2. Üzümsü meyvelerin değişik hasat metotları ile hasat masrafları (Verim 10 ton/hek. Bauer ve ark. 1973).

Masraflar (Alman markı)	Tam mekanik hasat		Kısmi mekanik hasat		Elle hasat
	1 hektar	5 hektar	10 hektar	hasat	
İşçi masrafı	96	96	96	1134	6667
Çeki masrafları	32	32	32	252	—
Amortisman masrafı	5000	1000	500	549	—
Faiz	1000	200	100	220	—
Tamir masrafı	2500	500	250	275	—
Tesisin çeşitli amortisman masrafları	139	139	139	—	—
Faiz	56	56	56	—	—
Hasat kaybı	2000	2000	2000	2000	—
Masraflar/hektar	10823	4023	3173	4430	6667
Masraflar/kg	1.08	0.40	0.32	0.44	0.67



Şekil 4. Makına ile hasat masraflarının (Alman markı olarak) kuruluşun büyüklüğüne bağlılığı (Bauer ve ark, 1973).

Burada mekanik hasadın başarı şansı büyük ölçüde meyvenin tutunma kuvvetinin azaltılmasıyla ilgili görülmektedir. Bu hususlar gözönünde tutularak bitki büyümesini düzenleyen kimyasal maddelerin uygulanmasıyla, meyvelerin ayırım dokusu oluşturmada ve dolayısıyla tutunma kuvvetlerine etkileri ile ilgili yapılmış, bazı araştırma sonuçlarını özetlemeye çalışacağız.

Suhumacher ve Fankhauser (1969), Batı Almanya'da sert çekirdekli meyve türlerinde (Vişne, kiraz, erik) yaptıkları araştırmalarda ethrelin sarsma makinasıyla hasatta oldukça başarılı sonuçlar vereceğini göstermişlerdir.

Örneğin tablo 3 de, "Ludwing Frühe" vişne çeşidinde 480 ppm uygulanmasından 14 gün sonra meyvenin tutunma kuvveti kontrole göre % 31,9 azalmıştır. Diğer çeşitlerde de uygulanan konsantrasyonlara göre meyvelerin tutunma kuvvetlerinin azalmasına paralel olarak % 50 sine yakın kısmı kısa süreli sarsmalarla dökülmüşlerdir. Sarsma için zaman ihtiyaçları da % 50 den daha fazla azalmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Ethrel uygulamasından 14 gün sonra "Ludwinge Frühe" vişne çeşidinin tutunma kuvveti (Suhumacher ve Fankhauser 1969).

Uygulama	Tutunma kuvveti (gr)	Kontrolün % si
Kontrol	351.1	
480 ppm Ethrel	214.5	68.1

Tablo 4. Ethrelin, uygulamadan 14 gün sonra "Hallauer Aemli" vişne çeşidinde, hasat çalışmalarına etkisi.

Uygulamalar	Sarsma	Saniyede	Saniyede	Sarsma	Saniyede	Saniyede
	müddeti (saniye)	dökülen meyve % si	dökülen meyve mik.gr	müddeti saniye	dökülen meyve %	dökülen meyve miktarı gr
Kontrol	2,9	36,7	350,3	60,8	23,4	37,1
400 ppm	2,8	46,9	551,8	32,5	46,2	80,8
Kontrol	1,9	25,7	335,5	80,9	22,4	29,4
800 ppm	1,9	40,6	663,7	40,8	44,2	70,8
P(AÖF)		14,2	291,8			

8 ağaçta sekiz dal'a ait ortalamalar alınmıştır.

Tabii olarak, türler arasında olduğu gibi aynı tür içindeki çeşitlerin de meyvelerinin sapa tutunma kuvvetleri farklı olmaktadır. Stösser (1971 b), vişne ve kirazlarda sarsma ile meyvelerin değişik oranlarda dökülme nedenleri üzerinde yaptığı bir çalışmada bu durumu ortaya koymuştur. Araştırmacı 12 kiraz ve 10 vişne çeşidinde, meyvelerin tam olgunlaşma döneminde, sapa tutunma kuvvetleri ile, sapa meyve arasındaki absiyon oluşumunu karşılaştırmıştır.

Genellikle kiraz çeşitlerinde tutunma kuvvetlerinin, çeşitlere göre değişmekle beraber, daha yüksek değerler gösterdiği (182-523 gr) görülmüştür. Bu değer-

ler vişne çeşitleri arasında 116-400 gr arasında bulunmuştur. Araştırmacı ayırım dokusu oluşmasının hem türler hemde aynı türe giren çeşitler arasında meyvelerin tutunma kuvvetlerine göre değişiklik gösterdiğini, tutunma kuvveti oransal olarak düşük olan çeşitlerde, absisyon oluşumunun daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

Cycloheximid'in vişne ve kirazlarda meyvelerin tutunma kuvvetine etkili olmamalarına karşın, eriklerde 1000 ppm ethrel'in etkisinden daha çok ayırım dokusu oluşumuna etkili olduğunu Al-Jaru (1973) tarafından saptanmıştır (Tablo 5). Bu durumu daha öncede belirttiğimiz gibi Cycloheximid'in türlere göre değişen bir etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Ethrel (2000 ppm), cycloheximid ( $5.10^{-3}M$ ), cycloheximid + ethrel (2000 ppm +  $5.103M$ ), kinetin (250 ve 500 ppm); naftalin asetik asit (NAA, 100 ppm), gibberellik asit ( $GA_3$  500 ppm), benzyladenin (BA, 250, 500 ppm), Alar (B9 2000 ve 4000 ppm) gibi bitki büyümesini düzenleyen maddelerle ayırım dokusu oluşumuna etki sağlanıp sağlanamayacağı hususunda yapılan bir explant denemesinden burada söz etmek yerinde olacaktır. Ashında birçok denemede explant denemeleriyle elde edilen sonuçların tarla denemeleriyle uygunluk gösterdiği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, ethrel'in tek başına tarla denemelerinde olduğu gibi ayırım dokusu oluşumunu artırdığı, cycloheximidele birlikte etkinliğinin kaybolduğu görülmüştür. Cycloheximid, kinetin, benzyladenin uygulamalarıyla tabii olarak meydana gelen ayırım dokusu oluşumlarından daha düşük oranlarda meydana geldiği saptanmıştır. Buna karşın Alar (B9) uygulamalarının kontrole göre, ayırım dokusu oluşumunu oldukça artırdığı bulunmuştur (Stösser, 1973).

Al-Jaru ve Stösser 1973 (a,b); ethrel'in vişne ve kirazlarda değişik konsantrasyonlarının meyvelerin tutunma kuvvetlerini, özellikle vişnelerde, sifıra kadar düşürdüğünü, konsantrasyonların artışıyla (1000-2000 ppm) etkinliğin daha da arttığını saptamışlardır. Ethrel'in kirazlarda da tutunma kuvvetini düşürmesine karşın, vişneler kadar kuvvetli düşüş göstermediği görülmüştür. Bu çalışmada, araştırmacılar cycloheximid'in (50-100 ppm) vişne ve kirazlarda ayırım dokusu oluşumunda etkili olmadıklarını tesbit etmişlerdir. Hatta bu kimyasal, maddenin uygulanmasıyla meyvelerin tutunma kuvvetlerinin kontrole oranla daha yüksek bulunduğunu, Schatten morelle" vişne çeşidinde saptamışlardır.

Ethrel'in yüksek konsantrasyonlarının, özellikle 500 ppm'in üzerindeki konsantrasyonlarının, absisyonun teşvik edilmesi üzerine etkinliklerinin fazla olmasına karşın, ağaçlarda sürgün yanmalarına, yaprak sararmalarına ve özellikle sert çekirdekli meyvelerde zambak teşekkülüne sebep olmaktadır. Düşük konsantrasyonlarda ethrel'in absisyon etkisini atırmak maksadıyla yapılan bazı çalışmalardan da olumlu sonuçlar alınmıştır. Böylece hem uygulama gören ağaçlarda zararlanma azalmış hemde yüksek konsantrasyon düzeyinde absisyon oluşumunda başarı sağlanmıştır.

Tablo 5. Ethrel (CAPS) ve Cycloheximid'in Nancy-Marobelle erik çeşidinde ayırım dokusu oluşumuna etkisi (Al-jaru, 1973).

Uygulamalar dan sonra geçen gün sayısı	Uygulamalar (ppm)	Ayırım dokusu derecesi (%)		
		Tam	Kısmı	Yok
3	0	0	0	100.0
	1000 CAPS	6.0	12.5	81.5
	50 Cyclo	0	18.5	81.5
	100 Cyclo	0	25.0	75.0
7	0	0	0	100.0
	1000 CAPS	6.0	12.6	81.5
	50 Cyclo.	12.5	37.5	50.0
	100 Cyclo.	16.5	58.5	25.0
10	0	8.0	8.0	84.0
	1000 CAPS	40.0	26.5	33.5
	50 Cyclo	—	—	—
	100 Cyclo	61.5	30.5	8.0

Bu amaçla, düşük konsantrasyonlarda ethrelin absiyon üzerine etkenliğinin morfaktin ilavesi ile arttığını görüyoruz. Kirazlarda yapılan bir denemede (Stösser 1974), 400 ppm ethrelle ilave edilen 50 ppm morfaktinin meyvelerin tutunma kuvvetini ethrelin tek başına kullanılmasından daha çok etkilemiştir. Aynı durum absiyon oluşumunda da gözlenmiş, uygulamadan 10 gün sonra ethrelin yalnız başına uygulanmasıyla meyvelerde ayırım (Tam+Kısmı) % 55 olmasına karşın, morfaktinle birlikte bu oran % 95'e çıkmıştır (Tablo 6).

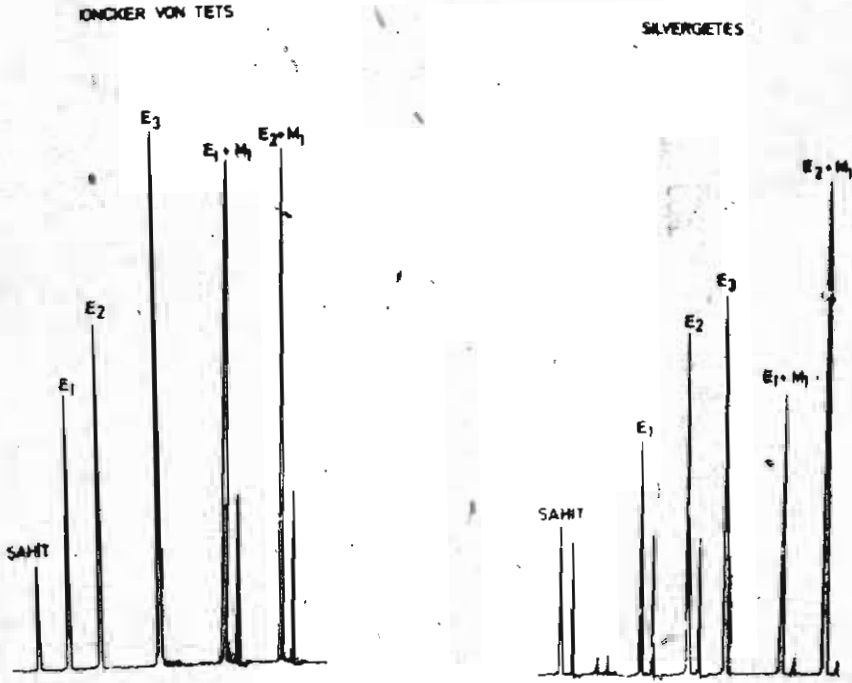
Tablo 6. Ethrel ve Ethrel+Mor-aktin uygulamalarının Büttners kiraz çeşidinde ayırım dokusu teşekkülüne etkisi (Stösser 1974).

Uygulamalar	Uygulamalardan sonra geçen gün	% de olarak ayırım		
		Kısmı	Tam	Yok
Kontrol	0	0	0	100
	4	0	0	100
	7	0	0	100
	10	10	0	90
500 ppm Ethrel	4	25	0	75
	7	55	5	40
500 ppm Ethrel +50 ppm Morf.	10	40	15	45
	4	75	0	25
	7	65	30	5
	10	70	25	5



Morfaktin'in yalnız başına uygulanması bazı meyve türlerinde azda olsa meyvenin tutunma kuvvetini azaltmasına karşın, bu etki hiçbir zaman ethrelinki seviyesine ulaşmamıştır.

Frenk üzümünün bitki büyümesine düzenleyici maddelerin ayırım dokusu oluşması ile meyvelerin kopma (Tutunma), dirençleri üzerine yaptığımız bir çalışmada da Gibirellik asit (GA, 50, 100,200 ppm) Naftalin asetik asit (NAA, 50, 100, 200 ppm) Ethrel (250, 500, 750 ppm), Morfaktin (25, 50, 75 ppm) ve Ethrel + morfaktin (250+25, 500+25 ppm) kullanılmıştır. Ethrel + Morfaktinin kombinasyonlarının dışında diğer maddelerin ayırım dokusu oluşmasında ve kopma dirençlerinin azalışında bazı durumlarda az çok etkilerinin görülmelerine karşın, bu durumun pratik önemi olmadıkları saptanmıştır. Bazen morfaktinin kırmızı frenk üzümü çeşitlerinde kopma dirençlerini azalttığı görülmüştür. Mulca çeşidinde meydana gelen bu azalmalar genellikle uygulama yapıldıktan 6 gün sonra görülmüştür.



Şekil 5. Ethrel (E = 250, E<sub>2</sub> = 500, E<sub>3</sub> = 750 ppm) ve Ethrel + Morfaktin (E<sub>1</sub> + M<sub>1</sub> = 250 + 25 ppm, E<sub>2</sub> + M<sub>1</sub> = 500 + 25 ppm) uygulamalarından sonra meyvelerin etilen üretimi (Gülyüz, 1977).

Bu çalışmalarda da Ethrel + Morfaktin uygulamalarının meyvelerde etilen oluşumunu daha da artırdığı (Şekil 5), bu nedenle ayırım dokusu oluşmasının daha da hızlandığı yargısına varılmıştır.

Meyvelerin mekanik hasatında üzerinde önemli durulan diğer bir meyve türü zeytinler olmuştur.

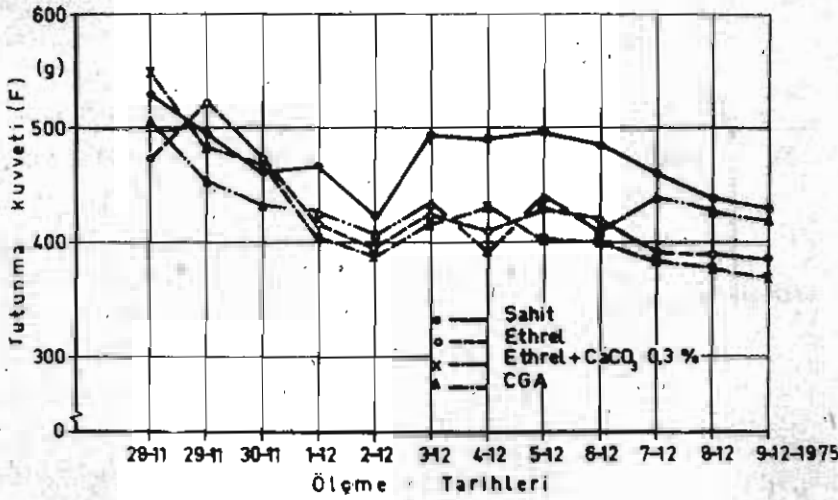
Hartmann ve ark. (1970) A.B.D. (Kaliforniyada) zeytinlerde ethrel ve Cycloheximid'in meyvelerin kopma dirençlerine önemli ölçüde etki yaptıklarını bulmuşlardır. Değişik çeşitlerin ethrelle olan reaksiyonlarının (2250 ppm) farklı olduklarını, oksinin (NAA) ethrelden önce veya ethrelle birlikte uygulanmasında ethrelin aktivitesine mani olduğunu göstermişlerdir. Ancak ethrelden 2-3 gün sonraki NAA uygulamalarında yaprak dökümüne mani olduğunu, fakat meyve ayırımının normal kaldığı belirtilmektedir. Cycloheximid'in 500, 2000 ppm lik uygulamaları ile, zeytinlerde meyvelerin kopma dirençlerinin azaldığı fakat bu azalmaların ethrel kadar olmadığını saptamışlardır.

Hartmann ve ark. (1972), diğer bir araştırmasında cycloheximid'in 20-30 gppm lik uygulamalarının da meyve ayırımını sağladığını, ancak meyve ayırımında ağacın su potansiyelinin önemli bir faktör olduğunu ve su kaybının azalması ile ayırımın arttığını saptamışlardır. Diğer taraftan cycloheximid uygulanması sonucunda meyvelerde etilen üretimi, sıcaklığın yükselmesiyle artmış ve bu maddenin etkinliği dahada fazlalaşmıştır.

Keçeciöğlü ve Evcim (1976) Ege bölgesinde bazı zeytin çeşitlerinin mekanik hasat imkânları üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Üç zeytin çeşidi üzerinde atalet kuvvet tipli sarsıcılarla yaptıkları denemelerde, meyve düşürmede en çok % 55'e ulaşılabilmesinin, genellikle % 35-40 gibi düşük sonuçlar alınmasının başlıca nedeninin, zeytinlerde meyvelerin tutunma kuvvetlerinin büyük değerler göstermesinden ileri geldiği sonucuna varmışlardır. Makina ile zeytin hasadında zaman ihtiyacında % 60'a yakın bir tasarruf sağlanabilmesine mukabil meyvenin tamamının dökülememesi, ekonomik açıdan bir yarar sağlayamamaktadır.

Bu nedenle aratırmacılar denemelerinde askorbik asit, ethrel ve CGA (1358 (2-Chloroethyl-tris- (2-methoxyethoxy)-Silane) gibi meyve dökücülerinin hasat randımanına etkili olup olmadıklarında saptamaya çalışmışlardır. Askorbik asidin % 8, % 1,0, % 1,5 ethrelin ve CGA'nın 2500 ppm lik uygulamalarından sonra belirli aralıklarla yaptıkları tutunma kuvveti ölçülerinde tatmin edici sonuçların alınmadığını görüyoruz. Askorbik asidin mekanik hasadı kolaylaştırıcı olarak kullanılmasının uygun olmadığı sonucuna varmış olmalarına karşın, Ethrel ve CGA 13586 gibi etilen türevlerinin meyvelerin tutunma kuvvetlerini oldukça azaltabildiklerini (Şekil 6) görerek, mekanik hasadı kolaylaştırıcı olarak üzerinde durulmasını önermişlerdir. Bu maddelerden özellikle ethrelin beher kg zeytinin hasatında harcanan zaman üzerinde olumlu etki yapabileceğini söyleyebiliriz.

Sonuç olarak bütün bu çalışmalardan, meyve ağaçlarında bazı kimyasal maddelerle mekanik hasadı kolaylaştırma imkânlarının bulunduğu anlaşılmaktadır. Ancak yapılacak araştırmalarla sözü edilen bu maddelerin veya benzerlerinin bitki



Şekil 6. Hasattan iki hafta önce meyve dökücü kullanılması sonucunda tutunma kuvvetinin, günlük ortalama değerlerinin değişimi (Keçeciöglü ve Evcim 1976).

gelişmesi üzerine etkilerinin de uzun yıllar denenmesi gerekmektedir. Ayrıca üzerinde mekanik hasat imkânları incelenen meyvelerin mekanik hasada uygunluğu bakımından "biyoteknik" özelliklerin içinde ortaya koyulması gerekir. Bu özellikler aynı tür içerisinde bulunan çeşitler arasında dahi farklılık göstereceğinden, uygun çeşit seçimi ve hatta plânlı islah amaçları içerisinde alınmalıdır. Bu nedenle meyvecilikte mekanik hasat imkânlarından araştırılmasında, konuya daha hızlı ve emin sonuçlar getirmesi bakımından, mekanizasyoncu bitki fizyoloğu ve islahçıların ortak çalışma içerisinde bulunmalarının gerekliliğine inanılmaktadır.

## V- LİTERATÜR LİSTESİ

- Abeles, F.B. and R.E. Holm., 1966. Enhancement of RNA synthesis, protein synthesis, and abscission by ethylene, *Plant Physiol*, 41, 1337-1342.
- Abeles, F. B., 1967. Abscission: Role of protein synthesis, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 144, S. 367-373.
- Abeles, F. B., 1968. Role of RNA and Protein synthesis in Abscission. *Plant Physiol* 43, S. 1577-586.
- Abeles, F. B., 1969. Abscission Role of Cellulase *Plant Physiol* 44. S. 447-452.
- Addicott, F. T., 1970. Plant hormones in the control of abscission. *Biol. Rev.* 47, S. 7-9.

- Alani, M., 1974. Die Wasserbesprühung der Obstbäume vor Ernte und ihre Wirkung auf Baumklima, Haltekraft und Fruchtfestigkeit bei Steinobst. Lehrstuhl für Obstbau und Gemüsebau der Universität Hohenheim (Stuttgart) S. 1-94.
- Al-Jaru, S. A., 1973. Die Trenngewebeausbildung bei Steinobstfrüchten und Möglichkeiten der Chemischen Kontrolle. Lehrstuhl für Obst-Gemüsebau der Universität Hohenheim (Stuttgart).
- Al-Jaru, S. A. und R. Stösser 1973 a. Der Einfluss von Ethrel und Cycloheximid auf Trenngewebeausbildung und die Reduktion der Haltekraft bei Zwetschen und Mirabellen. Der Erwerbsobstbau 15, S. 173-174.
- Al-Jaru, S. A. und R. Stösser 1973 b. Möglichkeiten der Erleichterung der maschinellen Ernte von Süß- und Sauerkirschen auf chemischen Weg I, II. Erwerbsobstbau 15, S. 53-55, 71-75.
- Bauer, R.; K. Coenen und G. Hohmann, 1973. Vollmechanische Ernte von Schwarzen Johannisbeeren. Der Erwerbsobstbau Heft 3, S. 33-37
- Biggs, R. H., 1971. Citrus abscission. Hort Science 6, S. 388-92.
- Burg, S. P., 1968. Ethylene, plant senescence, and abscission. Plant Physiol. 43. 1503-11.
- Cooke, A. R. and D. J. Randall. 1968. 2-Haloethane phosphonic acids as ethylene releasing agents for the induction of flowering in pineapples. Nature (Lond) 218. 474.
- Cooper, W.C., G. K. Rasmussen; P.C Rogers; P.C Reece and W. H., Henry, 1968. Control of Abscission in Agricultural Crops and its Physiological Basis Plant Physiol 43, S. 1560-76.
- Cooper, W. C. and W. H. Henry, 1967. The acceleration of abscission and coloring of citrus fruit. Proc. Pl. Stat. Hort. Soc. 80, S. 7-14.
- Craker, L. E., A. V. Chadwick and G. R. Leather, 1970. Abscission: Movement and conjugation of auxin. Plant Physiol. 45. 740-745.
- Gellini, R. W. Falusi, and S. Sabato, 1966. Research on the use of ascorbic acid and glycerine in various periods to accelerate abscission of olives. Accod. Econ. Agr. dei. Geo. 142. S. 3-25.
- Gülyüz, M., 1977. Meyve Hasadını Kolaylaştırmada Bitki Büyümesini Düzenleyici Kimyasal Maddelerin Frenk üzümünde Ayrım Dokusu Oluşturması ile Meyvelerin Kopma Dirençlerinde Olan Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Ata. Üni. Zir. Fak. Bağ-Bahçe Kürsüsü Erzurum.

- Hartmann, H. T., A. Tombesi, and., Whitler, 1970. Promotion of ethylene evolution and fruit abscission in the olive by 2-chloroethanephosphonic acid and cycloheximid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95. S. 635-640.
- Hartmann, H. T., M. El-Hamady and J. Whisler, 1972. Abscission induction in the olive by cycloheximid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97 (8), S. 781-785.
- Hartmann, H. T., M. Fadl. J. Whisler, 1967. Inducing abscission of olive fruits by spraying with ascorbic acid and iodoacetic acid. *Calif Agr.* 21, S. 5-7.
- Horton, R. F. and D.J. Osborne. 1967. Senescence, abscission, and cellulase activity in *Phaseolus vulgaris*. *Natura* 214, 1086-1088.
- Keçecioglu, G. ve Ü. Evcim. 1972. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Zeytin Çeşitlerinin Biyoteknik Özelliklerinin Tesbit ve Mekanik Hasat İmkânları Üzerine Bir Çalışma Tübitak Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Proje No: TOAG/160 Ankara. S. 1-100.
- Lyon, J. L. and O. E. Smith, 1966. Effects of gibberellins on abscission in cotton seedling explants. *Plants* 69, S. 347-356.
- Pollard, J. E., and R. H. Biggs, 1970. Role of cellulose in abscission of citrus fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95, S. 667-673.
- Rubinstein, B. and F. B. Abeles., 1965. Relationship between ethylene evolution and abscission. *Bot. Gaz.* 126, 255-249.
- Schumacher, R. and F. Fankhauser, 1969. Ethrel zur Erleichterung der Ernte bei Steinobst. *Sch. 2. f. obst. 4. Weinbau* 105, S. 596-705.
- Stösser, R., 1967. Über die Ausbildung des Trenngewebes und seine kausale Beziehung zu Fruchtfall und Fruchtentwicklung bei Süßkirschen. *Angewandte Botanik* Ed X 11 Heft 5, S. 194-209.
- Stösser, R., 1969. Histoautoradiographische Lokalisierung von  $^{45}$  Calcium in Trennzone der Frucht von Süß- und Sauerkirsche. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie* Bnd 61, Heft 4, S. 314-321.
- Stösser, R., 1971. a. Localization of RNA and protein synthesis in the developing abscission layer in fruit *Prunus cerasus* L. 2. *Pflanzenphysiologie* 64, S. 328-334.
- Stösser, R., 1971. b. Über Beziehungen zwischen Trenngewebeausbildung und Haltetraffen bei einigen Süß- und Sauerkirschen sorten. *Gartenbauwiss.* 36, (18), S. 105-114.

- Stösser, R., 1973. Über den Einfluss von Wuchsstoffen und Wachstumsregulatoren auf die Trenngewebeausbildung bei Explantaten von sauerkirschenfruchten. Mitt. Klosterneuburg 24, S. 61-66.
- Stösser, R., 1974. Die Wirkung der Kombination von Ethrel mit einem Morphaktin auf die Abtrennung von Süßkirschenfrüchten. Mitt. Klosterneuburg 24, S. 61-66.
- Stösser, R., P. P. Rasmussen and Bukovac, M. J., 1969 A Histological Study of abscission Layer Formation in Cherry Fruits During Maturation. J. America Soc. Hort. Sci. 94, S. 239-243.
- Stösser, R. und Lai 1973. Untersuchungen über den Einfluss von Flourverbindung. Mitt. Klosterneuburg 23, S. 196-204.
- Vardar, Y., 1975. Bitki Fizyolojisi Dersleri II Ege Üni. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 69 Bornova-İzmir, S. 182-188.
- Warner, H. L. and A. C. Leopold., 1969. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. Plant Physiol 44, 146-158.
- Wilson, W. C. and C. H. Henderschott. 1968. Anatomical and Histochemical studies of Abscission of Oranges. Amer. Soc. for Horticultural Sci. V. 92 S. 203-210.
- Witterbach, V. A. and M. J. Bukovac 1973. Cherry Fruit Abscission Effect of Growth Substances, Metabolic Inhibition and Environmental Faktors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 (4), S. 348-351.