

## BAZI MEYVE ÇEŞİTLERİ HASADININ MEKANİZASYONUNDA SON GELİŞMELER

Poyraz Ülger (1)

### ÖZET

*Bahçe kültürü olarak üretilen çeşitli meyvelerden çilek, kiraz, vişne, kaysı, elma, üzüm ve benzeri meyvelerin hasadında mekanizasyon uygulamaları yeni olup, esas gelişmeler 1970 yılından sonraları etkinleşmiştir. Ancak ülkemizde meyve üretim alanlarının küçük parseller halinde olması nedeniyle bugüne kadar makinalaşmaya gereksinme duyulmamıştır. Oysaki son yıllarda ülkemizde üretilen çeşitli meyvelerin dışa dönük pazarlama olanağı var olup özellikle Ortadoğu ülkeleri bir açık pazar durumundadır. Kanımca meyve üretiminde önemli derecede maliyeti düşüren ve daha etkin paketleme olanakları getiren makinalı hasat uygulamaları meyve üretimine ve dolayısıyla dışa dönüş pazarlama olanaklarını daha da etkinleştirebilir.*

*Bu yazı, çeşitli meyvelerin hasadında uygulanan en yeni hasat sistem ve makinalarının mekanizasyon olanaklarını belirlemek ve meyve üretimine katkılarını açıklamak amacıyla hazırlanmıştır.*

### I. Giriş

Bahçe kültürü olarak üretilen çeşitli meyvelerin hasadında mekanizasyon uygulamaları, bu çeşit bitkilerin koparma, kesme, basınç, yükleme vs. gibi etkenlere karşı gösterdikleri fiziksel ve mekanik özelliklere, hasat zamanına, meyve olgunluk derecesine, yaprak ve dal şekillerine göre planlanmak-

tadır (9). Meyvelerin tutunduğu dal, yaprak ve diğer yabancı maddelerden ayıklanması, olgunluk dereceleri ve büyüklüklerine göre sınıflandırılması için özel hasat sistem ve makinalarına gereklilik vardır. Örneğin çilek, kiraz, şeftali, elma, armut, narenciye, üzüm vs. gibi meyvelerin yerinden veya da-

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Doçenti.

lından koparılması, yapraklarında a-yıklanması, olgunluk ve büyüklüklerine göre bölümlendirilmesi için ayrı ayrı hasat sistemlerine ve makinalarına istek duyulmaktadır.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde bahçe kültürleri tarımında üretilen bir çok meyvelerin hasat mekanizasyonunda önemli derecede gelişmeler bulunmaktadır. Özellikle Amerika, Japonya, Rusya, İngiltere ve Macaristan gibi ülkelerde meyve üretim alanının % 85'den fazlası makina ile hasat edilmektedir (5).

Ülkemizde insan iş gücünün ucuz olması ve üretim alanlarının geniş kapsamda makinalı hasada uygun olması nedeniyle, meyvelerin hasadı elle yapılmaktadır. Oysaki ülkemizde özellikle Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve diğer bazı mikroklima iklim koşullarına giren bölgelerde meyve üretiminin geniş alanlarda üretilme olanağı vardır. Ayrıca son yıllarda meyve suyu, şarapçılık, reçel vs. gibi meyve gıda sanayinin ülkemizde gelişme eğilimleri de; meyve hasadında mekanizasyona dönük çabaları zorlamaktadır.

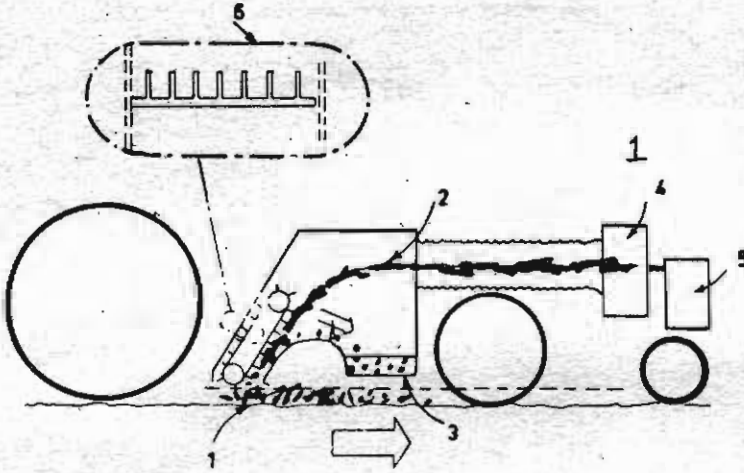
Bu yazı, ülkemizde önemli tarımsal üretim varlığı olan çilek, kiraz ve benzeri sert çekirdekli meyveler, elma, armut, naranciye ve üzüm gibi meyvelerin hasat sorunları ve mekanizasyon uygulamalarındaki son gelişmeleri içermektedir.

## 2. Çilek Hasadının Mekanizasyonunda Son Gelişmeler

Çilek hasadının mekanizasyonunda esas gelişmeler 1970 yılından sonra etkileşmiştir. Günümüzde özellikle çilek

meyvelerinin tutunduğu dal ve yapraklarıyla birlikte tarla yüzeyinden biçilmesi ve özel sıyrıcı parmaklarla koparılması ve çilek meyvelerinin doğrudan doğruya havalı emicilerle alınması olmak üzere iki ayrı hasat sistemi etkin olarak uygulanmaktadır.

Çilek meyvelerinin tutunduğu dal ve yapraklarıyla birlikte tarla yüzeyinden biçilmesi ve sıyrıcı parmaklarla koparılması şeklinde uygulanan hasat sistemi ilk olarak geliştirilen sistem olup, son yıllarda uygulama alanı oldukça yaygındır. Sistemde çilek meyveleri tüm sap ve yapraklarıyla birlikte, makine önüne yerleştirilmiş bir biçme düzeni ile tarla yüzeyinde biçilmekte ve elevatör üzerindeki sıyrıcı düzenle meyveler koparılmakta ve bir elevatör götürücü yardımıyla yükseltilerek, temizleme ve bölümlenme kısmına iletilmektedir (Şekil 1). Makinada çilekler sofralık ve diğer amaçlar için kullanılan çilek (meyve suyu, reçel, komposto vs.) olmak üzere iki grup halinde ayrılarak sandıklara doldurulmaktadır. Bu hasat sisteminde çilek meyveleri dal ve yapraklarıyla birlikte tarla yüzeyinde biçildiği için bir üretim mevsiminde çilek ancak bir defa hasat edilebilmektedir. Bu nedenle, tarada bu hasat sistemi uygulanmadan önce, çilek meyvelerinin % 75 - 80'ninin olgunlaşması gerekmektedir (6). Bu sistemle yapılan hasatta ancak olgun çilek meyvelerinin % 75 - 97'sinin hasat edilebilme olanağı bulunmaktadır. Örneğin, tarlada 1120 kg/da çilek ürününün ancak 905 kg/da sı hasat edilebilmektedir. Ayrıca bu sistemle hasadı yapılan çilek meyvelerinin zedeli ve kesik meyve oranları toplamı % 80 - 85'e kadar yükselmekte ve sofralık olarak değerlerdir.



1. Biçme düzeni
2. Dal ve yaprakların iletimi
3. Meyve bölmesi ve iletim bandı
4. Hava vartilatörü
5. Motor
6. Sıyırıcı ve koparıcı parmaklar.

Şekil 1. Çilek meyvelerini dal ve yapraklarıyla birlikte biçerek, ayıklama ve bölümlendirme işlemlerini birlikte yapan hasat makinası

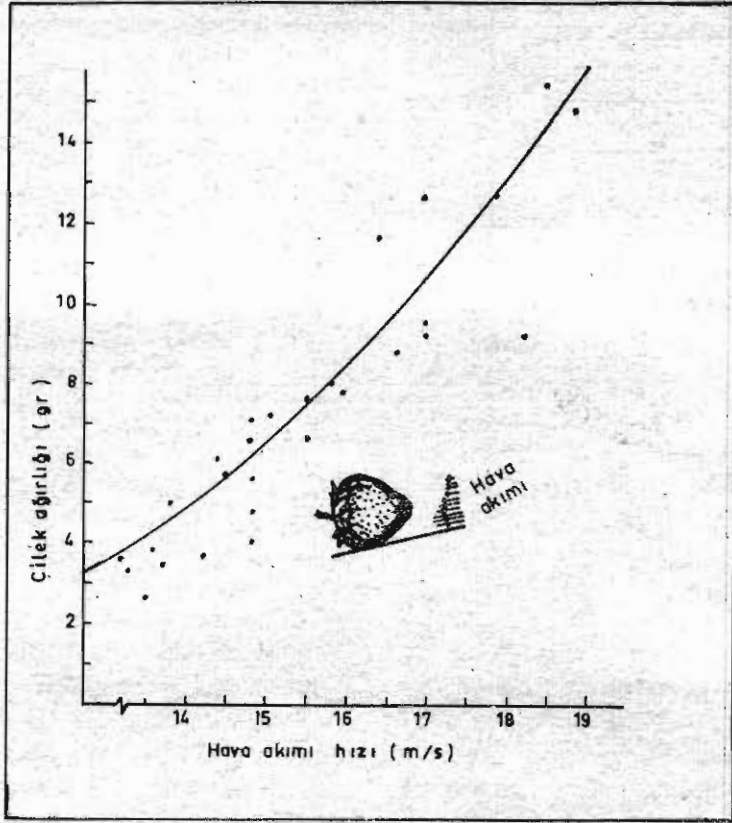
lecek çilek meyveleri ise % 15 - 20 oranlarında değişmektedir (7), (10).

Çilek meyvelerinin tarlada bir havalı emici yardımıyla emilerek dal ve yapraklarından koparılması şeklinde uygulanan hasat sisteminde, çileğin bir hasat mevsiminde birden fazla devrelerde hasat edilebilme olanağı vardır (6), (10). Bu tip hasat sisteminde hasat edilecek çilek meyvelerinin ağırlık ve boyut ölçülerine göre hasat makinası emicisinin hava emiş hızı ve miktarı değişmektedir (13). Etkin bir hasat için tarlada dalından koparılacak çilek meyvelerinin ağırlığı arttıkça, makina emicisi tarafından daha yüksek hızlı hava emişi sağlanması gerekmektedir (Şekil 2).

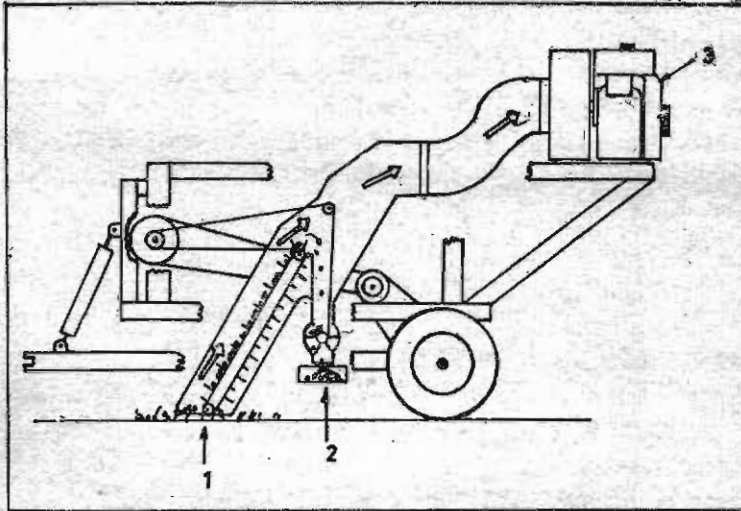
Emici havalı çilek hasat sisteminde (Şekil 3), her bir hasat devresi için tarladaki çilek meyvelerinin % 50'den fazlasının olgunlaşması gerekmektedir. Bu hasat sistemi ile aynı tarlada bir üretim mevsiminde üç sefere kadar hasat yapma olanağı bulunup, her bir hasat uygulamasında ancak olgun çilek meyvelerinin % 70 - 75'i kadarı hasat edilebil-

mektedir. Aynı tarla koşullarında, uygulanan emici havalı çilek hasat sisteminde birinci hasatta 1093 kg/da, ikinci hasatta 1333 kg/da ve üçüncü hasatta 1208 kg/da olmak üzere toplam bir üretim mevsiminde 3634 kg/da çilek meyvesi hasadının yapılabilme olanağı vardır (10). Havalı emici çilek hasat sisteminin uygulandığı hasat makineleri ile % 85 - 95 oranında sağlam çilek meyvesi hasat edilebilme olanağı var olmaktadır. Bu sistemde, genellikle tarlada dalından koparıldığı halde, hava emiş hızının etkisi ile yukarı kaldırılmayan büyük boyutlu ve ağır çilek meyveleri olmak üzere % 15 - 20 oranında kayıp oluşmaktadır. Aynı sistemde, tarlada tutunduğu daldan hiç koparılmayan kayıp çilek meyvesi oranı ise % 5 - 7 kadar düşük bir düzeyde kalmaktadır (13).

Günümüz koşullarında etkin olarak uygulanan her iki tip çilek hasat sisteminde de, kullanılan makineler oldukça yüksek fiyatlı makinelerdir. Bu nedenle ancak, birim iş gücü maliyeti-



Şekil 2. Havalı emici çilek hasat sisteminde, çilek meyvelerinin ağırlığına göre uygulanması gereken emici hava akımı hızı değişimleri.



1. Hava emiş kanalı
2. Çilek meyveleri toplayıcı ve götürücüsü
3. Motor ve hava emiş ünitesi.

Şekil 3. Emici havalı çilek hasat sistemi



nin yüksek olduğu ülkelerde ve büyük alanlı işletmelerde daha ekonomik olmaktadır. Genellikle günlük hasat kapasiteleri 24 - 32 dekar olan bu makinalar, bir üretim mevsiminde 100 - 200 saat çalıştıklarında ve yılda 1000 dekar'ın üzerinde hasat yaptıklarında, elle hasada kıyasla daha ekonomik olmaktadır (6), (10). Tüm çalışma ömürleri 7 - 8 yıl olarak kabul edilen her iki tip çilek hasat sisteminin uygulandığı makinelerde, ürün verimi 2000 kg/da'nın üzerinde olan çilek tarlalarında hasat yapıldığında bir dekarın hasat maliyeti elle hasada kıyasla % 50-60 kadar daha kazançlı olmaktadır.

### 3. Kiraz, Kayısı ve Benzeri Sert Çekirdekli Meyvelerin Hasadında Son Gelişmeler

Günümüzde kiraz, vişne, erik, kayısı, şeftali ve benzeri gibi sert çekirdekli meyvelerin hasadında çeşitli hasat sistemlerini içeren makinalar kullanılmakta olup, daha çok bu tip meyvelerin fiziksel özelliklerine dönük olabilen titreşimli hasat sistemleri yaygındır. Bu tip meyvelerin hasadında meyve ağacının tüm gövdesine veyahutta her bir yan dallarına titreşimler uygulanarak meyveler sallanmakta ve yerinden koparılmaktadır.

Kiraz ve benzeri sert çekirdekli meyvelerin hasadında kullanılan makinalar genellikle ağacı sallayan titreşim ünitesi ve meyveleri toplayan toplayıcı ünitelerden oluşmaktadır. Titreşimi oluşturan ünite, makina önüne yerleştirilen kısaç şeklinde ağacın gövde veya dalını tutucu eleman ve titreşim kolundan ibarettir. Bu ünite ile ağacın sallanacak kısmı tutturulur ve ağaca belli aralıklarla titreşim verilir. Genellikle

titreşim üniteleri saniyede 4 - 5 titreşim yapabilmekte ve normal bir ağacı 8- 10 saniyede hasat edebilmektedir (12). Titreşim sonunda dökülen meyveleri toplayan ünite ise kapanabilir meyilli (V) şeklinde veyahutta semsiye tipinde olup (6), dökülen meyveler bu toplama sistemi ile bir kanala toplanmakta ve oradan elevatörle bölümlene sistemine iletilmektedir (Şekil 4). Bu tip makinelerde beklenen iş başarısının sağlanabilmesi için toplayıcı ünitenin meyilli arazi koşullarına uygun olabilmeye, kullanılma yeteneğine sahip olabilmeye, ağaç boyut ve özelliklerine göre ayarlanabilme, en az 45- 50 mm toprak yüzeyine kadar inebilme; ağaçtan ağaca en az işçilikle taşınabilme özelliklerine sahip olması gerekmektedir (8).

Kiraz ve benzeri sert çekirdekli meyvelerin hasadında kullanılan makinaların meyve hasat kapasitesi, meyve ağaçlarının konumuna, boyutlarına ve meyve verimine göre değişmektedir. Genellikle bu tip meyvelerin hasadında kullanılan titreşim üniteli ve toplayıcı üniteli hasat makinalarına iyi hasat organizasyonu yapıldığında çalışma verimini % 98'e kadar yükselmekte olup, hasat edilen ağaç adedi olarak iş başarıları aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir (4) (12).

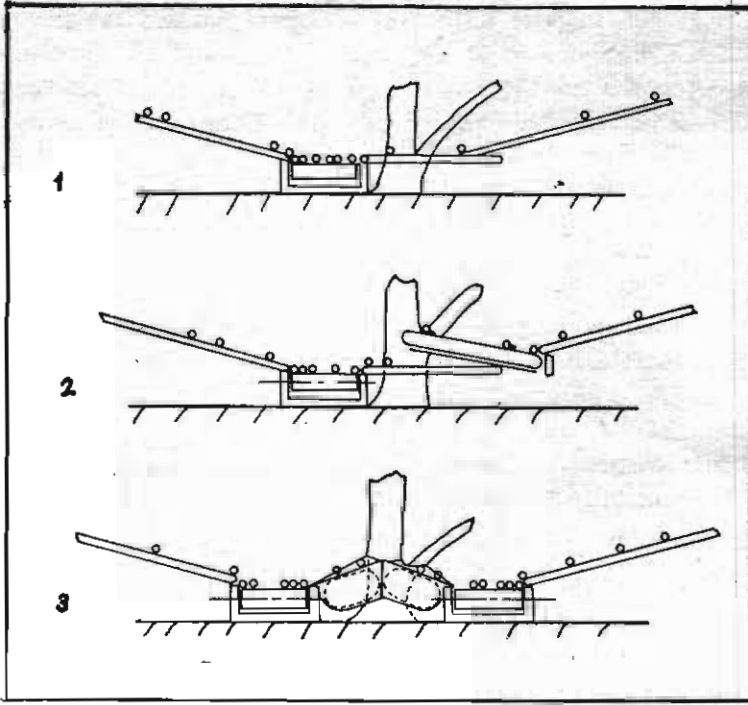
$$H_R = \frac{3600 \cdot T}{T \cdot K_s + \frac{T \cdot Y \cdot K_b}{B} + T_u \cdot K_t u}$$

Burada;

$H_R$  = Makinanın hasat kapasitesi ağaç/h)

T = Bahçedeki ağaç sayısı

$K_s$  = Ağaçtan ağaca makinanın taşınma zamanı (s/ağaç)



Şekil 4. Kiraz ve benzeri sert çekirdekli meyvelerin hasadında kullanılan üç ayrı tip toplayıcı ünite

Y = Ağacın ortalama meyve verimi (kg/ağaç)

Kb = Meyvelerin doldurulduğu kutuların değiştirme zamanı (s/kutu)

B = Kutuların kapasitesi (kg/kutu)

Tu = Bahçedeki meyve ağacı sıralarının her birinin etrafında dönme sayısı (birinci sıra dahil değildir)

Ktu = Bir dönüş için geçen zaman (s)'dir.

Kiraz ve diğer sert çekirdekli meyvelerin makina ile hasadında her ne kadar % 10- 15 oranında zedeli ve hasat edilemeyen meyve kayıpları olmakta ise de, hasadın çok kısa za-

manda yapılması nedeniyle gecikme kayıplarını ortadan kaldırmaktadır. Çünkü bu gibi meyvelerde olgunlaşma başlangıcından 3 gün sonra yapılan hasatla % 45 -50 ürün kaybı oluşmaktadır. Hele makinalı hasatla üretilen zedeli meyveler meyve suyu ve diğer gıda sanayiinde değerlendirilmesi de göz önünde bulundurulursa, makinalı hasat elle hasada kıyasla ekonomik olmaktadır. Günümüzde etkin olarak kullanılan titreşim üniteli ve toplama üniteli tam mekanize olmuş hasat sistemiyle birim ürünün maliyeti elle hasada kıyasla % 50- 65 kazançlı olmaktadır (8).

#### 4. Elma, Armut, Naranciye ve Benzeri Ufak Çekirdekli Meyvelerin Hasadında Son Gelişmeler

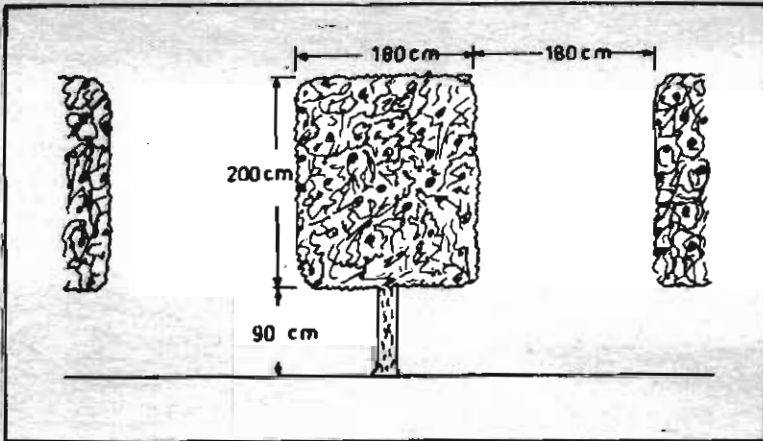
Elma ve benzeri ufak çekirdekli meyvelerin hasadında en son uygulanan hasat sistemleri ağacı gövde veya dallarında sallayarak meyveleri koparan sistemlerdir. Bu sistemlerde orta büyüklükteki bir ağacın % 85 - 90 oranında hasat edilebilmesi için titreşim ünitesinin 400 - 600 frekanslı ve 18 - 32 mm salınım strokları arasında olması gerekmektedir. Ağacın büyüklüğüne, meyvenin fiziksel özelliklerini ve ağacın meyve kapasitesine göre titreşim ünitesinin ağacı sallama zamanı 3 - 5 saniye ve saniyedeki ortalama strok sayısı ise 25- 40 strok arasında olması gerekmektedir (5).

Elma ve benzeri meyvelerin hasat makinalarının toplama üniteleri aynen kiraz ve benzeri sert çekirdekli meyvelerin hasat makinalarındaki toplama ünitelerine benzemektedir (Şekil 4). Ancak, bu gibi meyvelerin boyutları daha büyük olması nedeniyle, toplayıcı ünitenin meyil durumu daha az olmaktadır.

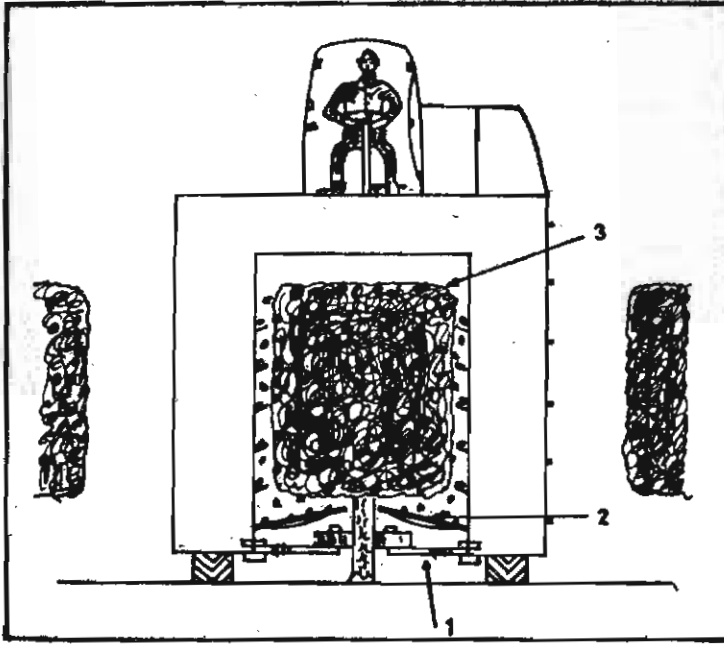
Son zamanlarda özellikle meyili az olan arazilerde, meyve hasat kayıp-

larını azaltmak ve işçiliği düşürmek nedeniyle meyve bahçeleri önceden belli boyutlar içerisinde kurulmaktadır. Ayrıca ağaçların boyutları ve iki ağaç arasındaki uzaklığın (Şekil 5 a) belli sınırlarda tutulması ve makinanın bu duruma göre geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır (1) (11). Günümüzde etkin olarak kullanılan bu yeni hasat sistemlerinde sallanarak dökülen meyveler ya makinanın alt kısmındaki elevatörle çeşitleme düzenine iletilmekte (Şekil 5 b) veyahutta dökülen meyveler hava akımı ile emilerek makina üzerindeki biriktirme deposuna gönderilmektedir (Şekil 5 c).

Şekil 5 a-b-c'de görülen bu sistemlerde 350-385 kg. lık bir meyve sandığının hasat edilebilmesi, ayıklanması ve paketlenmesi için 30- 33 İÇ işçilik tüketilmektedir. Oysaki aynı miktar elma ve diğer benzeri ufak çekirdekli meyveler, ağaca merdiven dayayarak elle hasat edilip torbalara konulduğunda işçilik % 100 artmaktadır. Bu sistemlerle bir ağacın ortalama hasat edilme süresi, ağacın meyve ve-



(a)

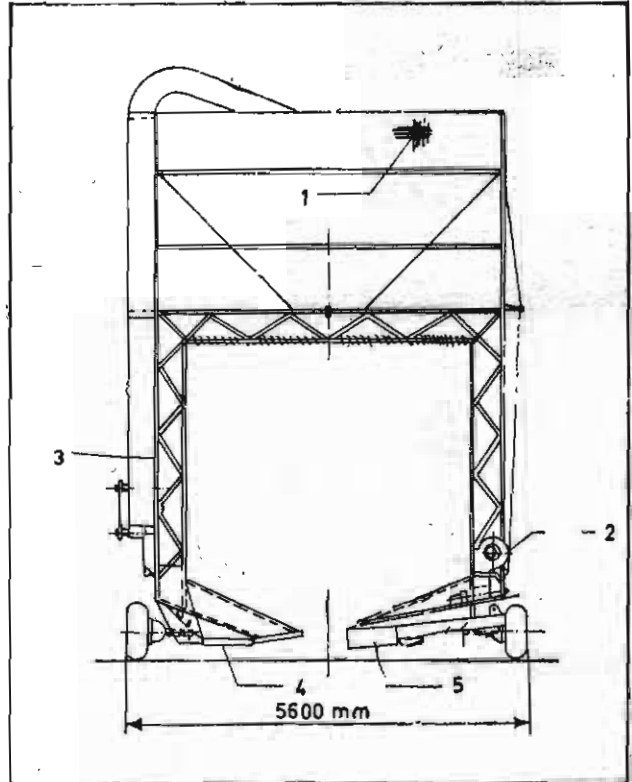


(b)

1. Titreşim Ünitesi
2. Toplayıcı ve götürücü elevatör
3. Hasat edilen meyve ağacı

(c)

1. Meyve toplama deposu
2. Vantilatör
3. Emiş kanalı
4. Götürücü bantlı konveyör
5. Titreşim ünitesi



Şekil 5. Elma ve benzeri ufak çekirdekli meyvelerin hasadında kullanılan üsttten kapamalı makina ve meyve ağacının hasat boyutları

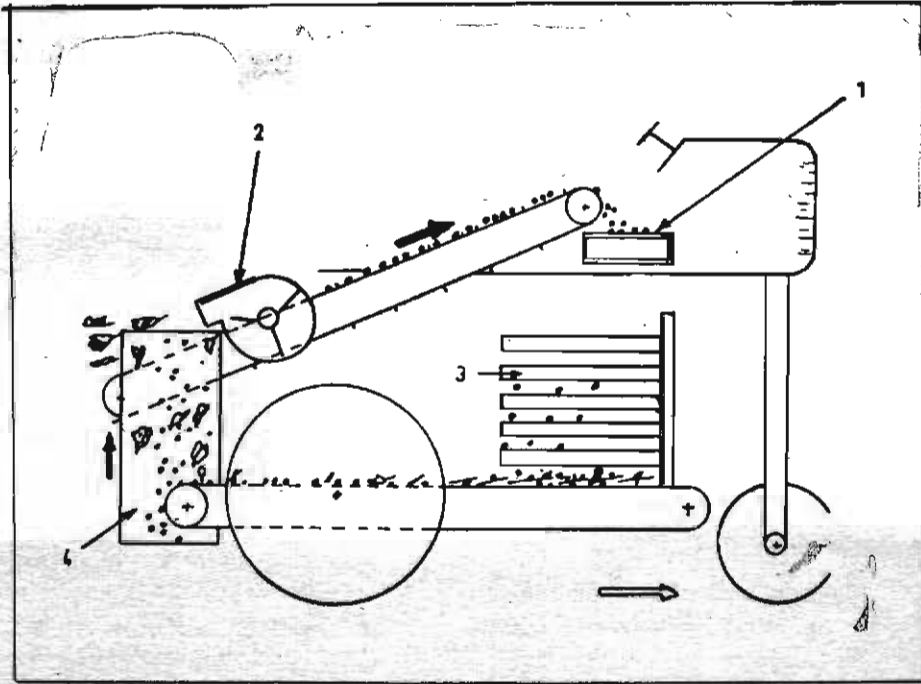


rimi ve büyüklüğüne bağlı olarak 25-35 dakika arasında değişmektedir (11). Her ne kadar bu gibi makinaların fiyatları yüksekse de, tüm kullanılma ömürleri 5-6 yıl alındığında, ve yılda 30-40 hektarın üzerinde meyve bahçesi hasat edildiğinde, birim ağırlıktaki meyve maliyetinde % 40-45 oranında kazanç sağlanabilmektedir (1) (15).

### 5. Üzüm Hasadının Mekanizasyonunda Son Gelişmeler

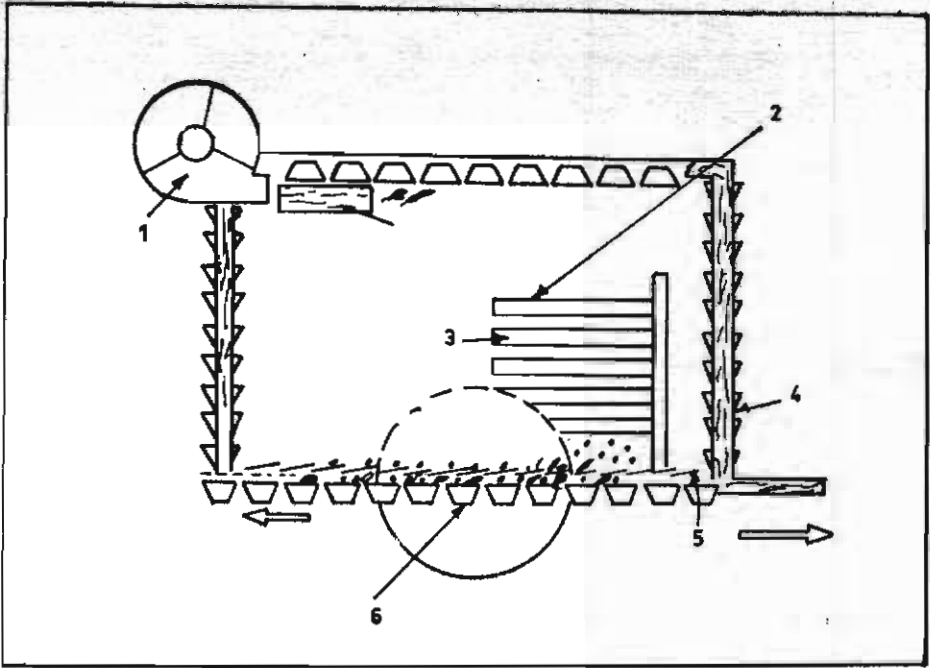
Üzüm hasadında model çalışmaları ta 1954 - 1955 yıllarında başlamışsa da, ilk olarak kombine üzüm hasat makinasının uygulaması 1961 yılında gerçekleşmiştir (2). Günümüzde üzüm

hasadında kullanılan birçok çeşit makinalar var olmasına karşın, genellikle çalışma prensipleri aynıdır. Ancak üzüm meyvesini temizleme ve bölümleme sistemleri yönünden bazı farklılıklar vardır. Bu gün en yaygın kullanılan üzüm hasat makinalarının sistemleri "Chisholm Ryder" tipi (Şekil 6) ve "Mecca Brothers" tipi (Şekil 7) hasat sistemleri üzerine kurulmuş makinalardır. Bu iki tip hasat sisteminde de üzümler titreşimle dalından koparılmaktadır. Makinalar üzüm bağı yan üniteleri içerisinde alarak sıralar içerisinde geçmekte ve makina altındaki parmaklı titreşim ünitesi dönerek üzüm bağı gövdesini sallamaktadır. Böylece dö-



1. Üzüm toplama bandı
2. Yaprak ve diğer yabancı maddeleri ayırma ve temizleme vantilatörü
3. Titreşim ünitesi
4. Kaldırma elevatörü

Şekil 6. "Chisholm Ryder" tipi üzüm hasat makinası



1. Yaprakları ayırma ve temizleme vantilatörü
2. Titreşim ünitesi parmakları
3. Titreşim Ünitesi
4. Kaldırıcı kovalı elevatör
5. Ayırıcı perdeli bant
6. Götürücü kovalı elevatör

Şekil 7. "Mecca Brothers" tipi üzüm hasat makinası

külen üzümün makinanın alt kısmındaki götürücü ve toplayıcı elevatörle havalı temizleme sistemine ve oradan toplama tankına gönderilmektedir.

Günümüzde üzüm hasadında öncelikle bu tip hasat mekanizasyonuna dönük bir bağcılık gelişimi vardır. Hasadın makina ile yapılabilmesi için üzüm bağları belli boyutlarda askıya

alınmakta ve tüm özellikler makinalı hasada dönük olarak yapılmaktadır (3) (14).

Özellikle şarapçılık, reçel, pekmez ve üzüm suyu üretimine dönük makinalı üzüm hasadında, el işçiliği % 50 - 60 oranında azalmakta ve maliyet ise elle hasada kıyasla % 50- 60 oranında daha kazançlı olmaktadır (6).

## Sonuç

Ülkemizde, çilek, kiraz, vişne, erik, kaysı, elma, armut, narancıye, üzüm ve benzeri meyveler oldukça bol üretilmektedir. Ülkemiz özellikle vişne, kaysı, narancıye ve üzüm üretiminde dünya ülkeleri arasında ilk sırayı almaktadır. Hele üzüm üretimi ve bağcılığımız çok eski olup, üretim alanı bakımından dünya ülkeleri arasında beşinci sırada bulunmaktayız. Durum böyle iken, günümüzde bu gibi meyvelerin üretim değeri ve birim alandaki üretim miktarı yönünden dünya ülkeleri arasındaki yerimiz daha gerilerde olmaktadır. Ülkemizde meyve üretimi bu zamana dek ilkel yöntemlerle, tüm teknik olanaklardan ve kültürel önlemlerden uzak olarak yapılmaktadır. Özellikle meyve suyu ve benzeri gıda maddeleri üretiminde tüm meyveciliğimizi içine alabilen tüm kültürel önlemlerle

birlikte, hasat mekanizasyonunun uygulanması birçok yararlılıklar sağlayabilir. Oysaki meyve hasadında mekanizasyonla, birim üretimin hasat zamanı kısaltmakta ve meyve olgunlaştıktan sonra uygulanan 2-3 günlük hasat gecikmesinin sebep olduğu % 45-50 meyve kayıpları ortadan kalkmaktadır. Ayrıca, işçilik ortalama % 50 oranında azalmakta ve birim maliyette ise % 50-70 oranında kazanç sağlanmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda birçok orta ve kuzeybatı Avrupa ülkelerine ve özellikle orta doğu ülkelerine taze meyve ve meyve suyu gibi gıda maddeleri ihracatına yönelik gelişmelere paralel olarak üretim miktarını artırıcı diğer teknik önlemlerle birlikte meyve hasat mekanizasyonunda kademeli olarak uygulamaya geçilmesi gerekmektedir.

## LİTERATÜR

1. Allshouse, G. W. and C. T. Morrow, 1972, Over-the - Row Harvester for Dwarf fourit trees. Tr. ASAE; Vol: 15 (6), s. 1038-1043.
2. Brewer, H. C. and L. H. Lamourid, 1964. Trellising Grapevines for Meachanical Harvesting. Tr. ASAE, Vol: 7 (3), s. 305-306.
3. Corgil, B.; C. M. Hansen; J. H. Levin; D. E. Marshall and B. Tennes, 1974, Focur on Mechanical Haresting Mich Science in Action, Agr. Exp. sla. toc. 27 E. Lansing, Mich. 48824, USA.
4. Coppock, G. E., 1976. Catching F-rame Development For a Citrus, Harvest system Tr. ASAE Vol: 19 (4), s. 627-630.
5. Diener, R. G.; J. H. Levin and R. T. Whitten berger, 1968. Frequency and sroke Studies for shaking Apples. ASAE paper No: 68-662, s. 1-15, st, Joseph, mich. 49085. USA.
6. Hansen, C. M., 1973. Mechanical Harvesting of the Vegetables and Fruits in the USA. shin-Norins ha CO. LTD., Japan.
7. Holtman, J. B.; C. M. Hansen; R. L. Ledebuhr and C. D. Cary, 1977. Michigan Mechanical st-rawberry Harvest Feasibility slu-

dies. ASAE paper No: 77 - 1030, st. Joseph, Mich. 49085, USA.

8. Markwardt, Er D.; R. W. Guest; J. C. Cain and R. L. La Bella, 1964. Mechanical Cherry Harvesting Tr. ASAE, Vol 7 (1), s. 70-74, 82.
9. Mohsenin, N. N., 1972. Mechanical Properties of Fruit and vegetables Review of A Decade of Research Applications and Future Needs. Tr. ASAE, Vol: 15 (4), s. 1064-1069.
10. Nelson, G. S. and A. H. Katton, 1970. Development of Mechanical Harvesting and Grading Equipment for strawberries. Tr. ASAE, Vol: 13 (6) s. 743-745.
11. Nivan, M; Y. Sarig; Tenne; D. Hial; B. shnaps; A. Manor and M. Emek, 1977. Mechanical Harvesting of Apples in Damping Medium. Tr. ASAE Vol: 20 (3), s. 457-460.
12. Peterson, D. L. and G. E. Monreo, 1977. Continuously Moving Shake-Lateh Harvesting Tree Crops. Tr. ASAE, Vol: 20 (2), s. 202-205, 209.
13. Quick, G. R., 1971. New Approach to Satrawberry Harvesting Using Vibriation and Air. Tr. ASAE, Vol: 14, s. 1180-1183.