

## Bazı Meyve Türlerinin Hasadında Meyve Hasat Platformu Performansının Belirlenmesi

Salih ATAY<sup>1</sup> Ali AYBEK<sup>2</sup> Ahmet ASLAN<sup>3</sup>

**ÖZET:** Bu çalışma, Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu deneme bahçelerinde, 2010-2011 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümüne tasarlanıp, prototipi yapılan, bir meyve hasat platformunun, kayısı, elma ve kiraz hasadındaki iş başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kontrol grubu olarak, yörede yaygın olan, merdiven yardımı ile yapılan klasik hasat yöntemi kullanılmıştır. Deneimler, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi, Ziraat 900 kiraz ve Granny Smith elma çeşitlerinde yürütülmüştür. Her iki hasat yönteminde de, üç kişiden oluşan işçi grupları, her bir meyve türü için 1 saatlik süreyle çalıştırılmış ve bu süre sonunda; hasat edilen meyve, yere dökülen meyve, ağaç başında kalan meyve ve yer değiştirme sırasında harcanan süre parametreleri belirlenmiştir. Buna göre, klasik hasat yönteminde, kayısı, elma ve kirazda 1 saatte, hasat edilen meyve, sırasıyla 73.33 kg, 516 kg ve 30.87 kg olarak gerçekleşirken, meyve hasat platformunda, bu 69.83 kg, 430.5 kg ve 31.32 kg olarak tespit edilmiştir. Ağaç başında kalan ve yere dökülenlerin toplamı olan hasat kaybı parametresinde, klasik hasat yönteminde kayısıda, 5.73 kg, elmada 8.06 kg ve kirazda 11.37 kg, meyve hasat platformunda ise bu, 3.58 kg, 7.39 kg ve 5.94 kg olarak bulunmuştur. Hasat performansını etkileyen faktörlerden biri olan yer değiştirme için harcanan süre klasik hasat yönteminde kayısı ve kirazda 1.5 dakika, elmada 6 dakika olarak belirlenmiş olup bu parametre için meyve hasat platformunda elde edilen değerler kayısıda 4 dakika, elmada 15 dakika ve kirazda ise 4.5 dakikadır. Her üç meyvede de meyve hasat platformu kullanımının, hasat edilen meyve miktarını artırmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Meyve hasat platformu, kayısı, kiraz, elma

## Assessment of the Performance of Fruit Harvest Platform in Harvesting of Some Fruit Species

**ABSTRACT:** This study was carried out in the experimental orchards of Apricot Research Station between 2010-2011 years. In the investigation, it has been aimed to determine working performance of a fruit harvest platform, which is designed and whose prototype is made by the Agricultural Machines Department of the Agriculture Faculty at Kahramanmaraş Sütçü İmam University, in harvesting of apricot, apple and cherry. In this study, as a control group, by using ladder classic harvest method which is common in the region was used.

The experiments were made with Hacıhaliloğlu apricot variety, Dalbastı cherry variety and Granny Smith apple variety. In two harvest methods, were employed two groups of worker consisting of three people which have worked for one hour for each fruit type with three repetitions. At the end of this duration, parameters were defined in terms of the harvested fruit, fallen fruit, fruit remaining on the tree and spent time to change the position for fruit collecting. Furthermore, the pomological features of the harvested fruit were identified. According to the results, it was determined that harvested fruit amounts in apricot, apple and cherry in an hour, were respectively; 73.33 kg, 516 kg and 30.87 kg, in classic method and 69.83 kg, 430.5 kg and 31.32 kg in fruit harvest platform. The loss of Harvest consisting of fallen fruit and fruit remaining on the tree, is found for apricot apple and cherry respectively as 5.73 kg, 8.06 kg and 11.37 kg in classic method and 3.58 kg, 7.39 kg and 5.94 kg in fruit harvest platform. Spent time for changing the position which is one of the factors affecting harvest performance were determined as 1.5 minutes for apricot and cherry, 6 minutes for apple in classic method and respectively 4 minutes, 15 minutes and 4.5 minutes in fruit harvest platform. As a result, it was determined that using of fruit harvest platform does not increase the amount of collected fruit in each three fruits.

**Keywords:** Fruit harvest platform, apricot, cherry, apple

<sup>1</sup> Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yetiştirme Şubesi, Malatya, Türkiye

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>3</sup> Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Ekonomi ve İstatistik Şubesi, Ekonomi ve İstatistik Şubesi, Malatya, Türkiye

## GİRİŞ

Türkiye, meyve yetiştiriciliğinde, Dünya'nın önemli ülkelerinden biri olup bir çok meyve tür ve çeşidinin üretimi ve ihracatında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu meyve türlerinin başında da, kayısı, elma ve kiraz gelmektedir.

Ülkemizde, özellikle sofralık üretimde olmak üzere, meyve hasadının büyük bir kısmı elle yapılmaktadır. Bunun nedenleri; meyvelerin eş zamanlı olgunlaşmaması, termik-mekanik dayanımının zayıf olması ve ekim-dikim mesafelerinin uygun olmamasıdır (Gezer, 2005).

Meyve üretiminde, en büyük işçilik gereksinimine, hasat işleminde ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmaya konu olan kayısı, kiraz ve elmanın da yer aldığı bazı meyvelerdeki hasat işgücü ihtiyaçları Çizelge 1'de verilmiştir (Gezer, 2001).

Çizelgeden de görüleceği üzere; hasat sırasında, üretimin % 74'üne ulaşan bir işgücü ihtiyacı söz konusudur. Bu oran kayısıda kükürtleme, çekirdek çıkarma ve kurutma gibi işlemlerin de insan gücü ile yapılmasından dolayı % 43'lerde kalmıştır. Kiraz üretiminde bu % 70 iken elmada % 41 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, elle hasatta, toplam üretim maliyetinin % 30-60'ının harcılandığı söylenebilir (Moser, 1989; Gezer 2001 ).

Meyve hasadında, klasik hasat yöntemi olan elle toplama, genellikle bir merdiven yardımı ile yapılmaktadır. İşçiler, öncelikle elle ulaşabildikleri yükseklikteki meyveleri elle buldukları yerden toplarken, yüksek dallardaki meyveleri ise bir merdiven üzerine çıkmak suretiyle hasat etmektedirler. Ancak ağaç tacının iç kısımlarındaki meyvelere bu şekilde ulaşmak oldukça zor olmaktadır. Yine ağacın büyüklüğüne göre sık sık merdivenin yerinin değiştirilmesi zorunluluğu, çalışanların düşme tehlikesini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca bu şekilde hasatta, meyveler önce kova veya sepetlere toplanmakta, sonra kasa ve kutulara aktarılmaktadır. Bu önemli ölçüde zaman kaybına sebep olduğu gibi meyvelerde de hasara neden olmaktadır.

Bu problemlere yönelik olarak imal edilen, meyve hasat platformunun, önemli bazı yararlar sağlayabildiği belirtilmektedir (Üçgül, 2007). Bunlar:

- Yüksek dallardaki meyvelerin hasat işlemleri zorlanmadan ve geniş bir çalışma alanı içerisinde güvenli bir şekilde yapılarak meyve kalitesi korunabilir,
- Hasat edilen meyvelerin platform ile birlikte taşınabilmesi ile merkez toplama noktasına çok seferde az miktarda ürün yerine bir defada çok miktarda ürün geleceğinden işçilerin boşa geçen zamanı kısılanabilir,
- İşçiler yüksek noktalara ellerinde sepetlerle çıkmak zorunda kalmayacaklarından daha az yorulurlar,
- Fiziksel zorlanmaların azaltılması ve iş veriminin artırılması sağlanabilir, traktörün işletme maliyeti düşürülebilir.

Bu çalışmada yukarıda sıralanan yararlarla yönelik olarak tasarlanıp, imal edilen meyve hasat platformunun kayısı, kiraz ve elma hasadında, hasat performansının belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece, üreticilere, özellikle sofralık tüketim için hasat edecekleri meyvelerde, alternatif bir makine ve yöntem tavsiye edilebilecektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Denemede, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi, Ziraat 0900 kiraz ve Granny Smith elma çeşitleri kullanılmıştır. Kayısı bahçesi 10x10 m dikim aralığıyla tesis edilmiş, 12 yaşlı ağaçlardan oluşmuştur. Kiraz ve elma bahçeleri ise 5x5 m dikim aralığında, kiraz ağaçları 13 yaşlı ve elma ağaçları ise 8 yaşındadır. Denemede kullanılan kayısı, kiraz ve elma ağaçlarının ortalama yükseklikleri sırasıyla; 4.7 m, 3.9 m ve 4.1 m'dir. Denemelerde hasat edilen meyvelere ait bazı pomolojik özellikler Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Bazı meyve türlerinde hasat için gerekli işgücünün toplam işgücü gereksinimi içindeki payı (%)

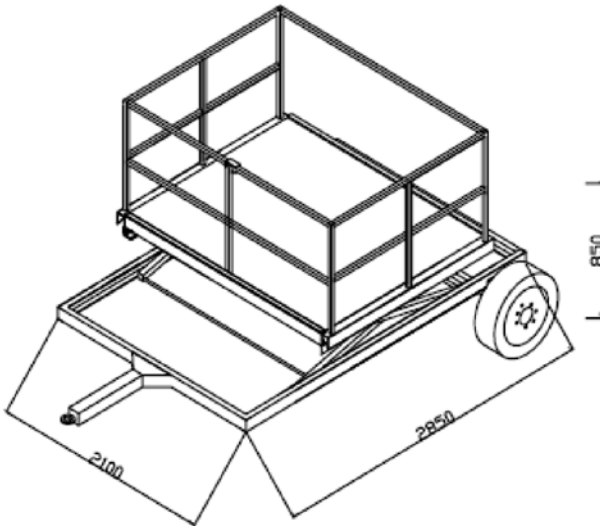
Meyve Türü	Narenciye	Şeftali	Elma	Kayısı	Zeytin	Kiraz	Fındık
Hasat İş Gücü (%)	31	38	41	43	50-70	70	74

Çizelge 2. Denemelerde hasat edilen meyvelere ait bazı pomolojik özellikler

Meyve Çeşidi	Meyve Eni (mm)	Meyve Yük. (mm)	Meyve Ağ. (g)	pH	SÇKM (%)	Sertlik (kg cm <sup>-2</sup> )
Hacıhaliloğlu	34.16	39.36	28.35	4.53	21.33	3.43
Granny Smith	72.50	60.40	201.00	3.35	13.01	7.65
0900 Ziraat	25.46	25.51	9.80	0.76	18.44	1.73

Klasik hasat yönteminde, yüksek dallardaki meyvelere ulaşmada kullanılan merdiven 3.0 m yüksekliğinde ve denge için kullanılan kol kısmı ile beraber yerleştirilerek kullanılmaktadır. Hasatta kullanılan ve Üçgül, 2007 tarafından tasarlanıp, prototipi yapılan ve üç boyutlu resmi, Şekil 1’de verilen meyve hasat platformunun teknik özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Meyve hasat platformu, tarım traktörü tarafından çekilen, tekerlekli bir kasa üzerine monte edilmiştir.
- Meyve hasat platformunun genişliği 2.1 m, uzunluğu 2.85 m, kapalı halde yerden yüksekliği 0.85 m ve yüksüz kütlesi 475 kg’dır.
- Çalışma koşullarına göre platform 4 m genişliğe ve 1.85 m yüksekliğe kadar ayarlanabilmekte ve 4 m yüksekliğe kadar olan meyveleri hasat edilebilmektedir.
- Platform; üst tabla, kızak sistemi, makas sistemi, taşıyıcı alt tabla ve hidrolik sistemden oluşmaktadır.



Şekil 1. Meyve hasat platformunun üç boyutlu görünüşü (Üçgül, 2007).

Denemede; çalışma ve yer değiştirme sürelerinin ölçülmesinde dijital kronometre, işçilerin hasat etmiş oldukları meyve ağırlıklarını belirlenmesinde ise dijital terazi kullanılmıştır.

### Yöntem

Denemeler, yukarıda özellikleri verilen, merdiven yardımı ile elle hasat (klasik hasat yöntemi) ve yine yukarıda teknik özellikleri verilen meyve hasat platformu ile yapılan hasat işleminin karşılaştırmasını içermektedir.

Klasik hasat yönteminde, işçiler kavuşabildikleri yüksekliğe kadar yerde hasat ettikten sonra merdivene çıkarak yüksek noktadaki meyveleri toplamışlardır. Bu yöntemde, meyveler, kovalarda biriktirildikten sonra kasalara aktarılmıştır. Meyve hasat platformunda ise, işçiler bütün hasadı, platform üzerinde gerçekleştirmiş ve meyveleri doğrudan kasalara toplamışlardır.

Denemelerde her meyve çeşidi için 3 tekerrürlü olmak üzere, 3 işçinin 1’er saatlik çalışma sonunda topladıkları meyvelerin miktarları kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu süre içerisinde hasat edilen ağaçlarda; ulaşamadığı için ağaç üzerinde kalan ve hasat sırasında yere dökülen meyveler, daha sonra toplanarak, toplam ağırlıkları kg olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değer, hasat edilen meyve miktarına oranlanmış ve % olarak toplam hasat kaybı bulunmuştur.

Ayrıca, makine iş başarısının ölçütlerinden biri olan, yer değiştirme sırasında harcanan zaman da kayıt altına alınmıştır. Pomolojik değerlendirmeler için de; tekerrürlerden tesadüfen seçilen 20’şer meyvede; meyve eni, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı, pH ve kuru madde (SÇKM) değerleri saptanmıştır (Çelik, 1988; Karaçalı, 1990).



a



b

Şekil 2. Kiraz hasadı yöntemleri a)klasik hasat yöntemi b)platform yardımı ile hasat.



a



b

Şekil 3. Elma hasadı yöntemleri a)klasik hasat yöntemi b)platform yardımı ile hasat yöntemi.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Klasik hasat yöntemi ve meyve hasat platformu yardımı ile (Şekil 2 ve 3) yapılan hasat işlemlerine ait veriler Çizelge 3'de verilmiştir.

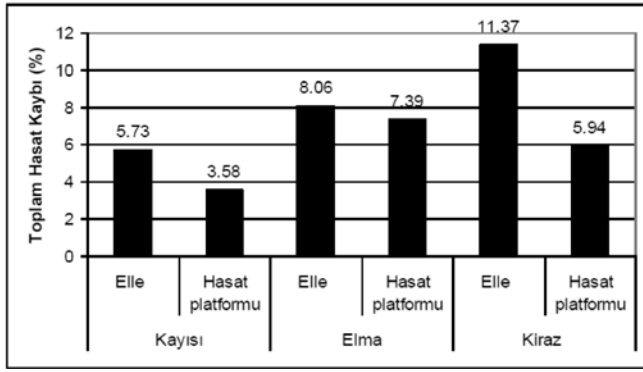
Klasik hasat yönteminde, hasat iş başarısı; kayısıda 73.33 kg h<sup>-1</sup>, elmada 516.00 kg h<sup>-1</sup> ve kirazda 30.87 kg h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. El ile hasatta işgücü, iri meyveli ağaçlar ile küçük meyveli ağaçlar ve ağaç yüksekliğine göre farklılık göstermektedir (Tunçer ve Özgüven, 1989). Kocabıyık ve ark., (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, bir işçinin iş başarısı şeftali için 117.70-230.97 kg h<sup>-1</sup>, kayısı için 47.32-90.74 kg h<sup>-1</sup>, kiraz için 10.26-17.42 kg h<sup>-1</sup>, erik için 28.24-33.40 kg h<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve en yüksek iş başarısı şeftali hasa-

dında, en düşük iş başarısı ise kiraz hasadında elde edilmiştir. Turunçgil hasadının teknik ve ekonomik başarılarının belirlendiği çalışmada ise elle yapılan hasatta, bir işçinin ürün iş başarısının, ürün cinsine bağlı olarak 48-155 kg h<sup>-1</sup> (0.048-0.155 ürün-t 1-işçi-h<sup>-1</sup>) değiştiği belirlenmiştir (Söyler ve Özcan, 2003). Bu çalışmada da benzer olarak en yüksek hasat miktarı elmada gerçekleşmiş ve bunu kayısı ve kiraz izlemiştir.

Meyve hasat platformu ile hasatta hidrolik kaldırıcı platformların kullanılması ile iş veriminin % 20 oranında, artırılacağı bildirilmektedir (Üçgül, 2007). Ancak bu çalışmada, klasik hasat yönteminde, hasat edilen meyve miktarı açısından kayısı ve elma hasadında

Çizelge 3. Kayısı, elma ve kiraz hasadında hasat yönteminin bazı hasat parametreleri üzerine etkisi

Meyve	Hasat Yöntemi	Hasat edilen meyve (kg h <sup>-1</sup> )	Ağaç'ta kalan meyve (kg)	Yere düşen meyve (kg)	Yer değiştirmede geçen süre (dakika)
<b>Kayısı (Hacıhaliloğlu)</b>	Klasik yöntem	73.33±5.4	3.77±0.4	1.96±0.3	1.5±0.2
	Meyve hasat platformu	69.83±6.1	2.05±0.3	1.53±0.2	4.0±0.4
<b>Elma (Granny Smith)</b>	Klasik yöntem	516.00±24.3	15.20±3.2	26.40±3.6	6.0±0.4
	Meyve hasat platformu	430.50±18.4	10.20±2.9	21.60±3.4	15.0±0.7
<b>Kiraz (0900 Ziraat)</b>	Klasik yöntem	30.87±3.5	1.51±0.2	2.00±0.2	1.5±0.2
	Meyve hasat platformu	31.32±3.4	0.61±0.1	1.25±0.1	4.5±0.3



Şekil 4. Kayısı, elma ve kirazda hasat yöntemlerinin hasat kaybına etkisi (%).

meyve hasat platformuna göre daha iyi sonuçlar alınmıştır. Elma hasadında, elle hasat ile meyve hasat platformu arasındaki fark daha da yüksektir. Bunun temel nedeni elma hasadında yer değiştirme için harcanan sürenin merdiven yardımı ile yapılan elle hasadın yaklaşık 2.5 katı kadar yüksek olmasıdır. Meyve hasadının mekanize edilmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri farklı dikim aralıklarıdır (Tunçer ve Özgüven, 1989). Nitekim, elma bahçesinin 5x5 m dikim aralıklarıyla tesis edilmiş olması, meyve hasat platformunun bağlı olduğu traktörün, manevra kabiliyetini düşürmüş ve yer değiştirme için harcanan süre artmıştır. Kiraz hasadının gerçekleştiği bahçenin dikim normu da 5x5 m olmakla birlikte yer değiştirmede geçen süre iki yöntemde de hemen hemen aynı olmuştur. Burada aynı dikim aralığına sahip olan elma ile kiraz arasındaki fark; 1 saatlik hasat denemelerinin, elmada 3 ağaçta kirazda ise 1 ağaçta gerçekleşmesi, yani yer değiştirme sayısı-

nın fazla olmasıdır. Bu nedenle, ancak mekanik hasada uygun hale getirilmiş bahçelerde yapılacak çalışmalar, makineli hasadın gerçek performansını ve etkinliğini ortaya koyacaktır (Gezer, 2005).

Şekil 4'te görüldüğü üzere; klasik hasat yönteminde, kayısı, elma ve kirazda hasat kaybı sırasıyla; % 5.73, % 8.06 ve % 11.37 olarak gerçekleşmiştir. Bu kayıp, meyve hasat platformunda ise kayısıda % 3.58, elmada % 7.39 ve kirazda % 5.94 olarak gerçekleşmiştir. Turunçgil hasadında yapılan bir çalışmada, bir hasat ekibinin ortalama ürün kaybının % 1.0-9.18 arasında değiştiği belirlenmiştir (Söyler ve Özcan, 2003). Burada önemi olan nokta, üç meyvede de hasat platformu kullanımı, hasat kaybını azaltmıştır. Meyve hasat platformu ile hasat kaybında sağlanan bu düşüşün önemi, hasat kayıplarının, ülkesel bazda hesaplanması ile daha iyi anlaşılacaktır.

Meyve hasat platformu, hasat edilen meyvelerin biriktirileceği yere sahip olması sebebiyle işçilere kolaylık sağladığı gibi iş güvenliği açısından klasik hasat yöntemine göre çok daha iyidir. Ancak, yer değiştirme için harcanan sürenin, meyve hasat platformunda fazla olması bir dezavantaj olarak gözükmemektedir. Makine üzerinde bazı değişiklikler yapılmasının yanısıra, uygun dikim aralıklarının ve makineli sisteme uygun terbiye sistemlerinin kullanılması ile bu sürenin düşürülmesinin mümkün olduğu gerçeği göz ardı edilmemelidir. Bu gerçekleştiğinde meyve hasat platformu çok daha etkin olarak kullanılabilir.

## SONUÇ

Kayısı ve kiraz hasadında toplanan meyve miktarı bakımından, iki yöntem arasında büyük bir farklılık görülmezken, elma hasadında klasik hasat yönteminde, meyve hasat platformuna göre çok daha fazla meyve toplanmıştır. Buna karşın üç meyvede de, meyve hasat platformu kullanımı hasat kayıplarını azaltmıştır.

Meyve hasat platformunun en önemli dezavantajı, platformun yer değiştirmesi için harcanan sürenin yüksek olmasıdır. Özellikle dar dikim aralıkları, makinenin bağlı olduğu traktörün manevra kabiliyetini düşürmekte ve bu süreyi artırmaktadır. Manevra kabiliyetini yükseltmeye yönelik, meyve hasat platformu üzerinde yapılacak değişiklikler (örneğin boyutlarının küçültülmesi gibi) makinenin daha etkin kullanılmasını sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

- Çelik, M., 1988. Ankara koşullarında Williams, Ankara, Akça ve Seker armudu için en uygun s.ö. ayva anaçlarının seçimi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1075, Ankara.
- Gezer, İ., 2001. Türkiye’de mekanik meyve hasadının durumu. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13- 15 Eylül 2001, Şanlıurfa, s. 251- 256.
- Gezer, İ., 2005. Kayıscılıkta mekanizasyon. Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., Malatya. ISBN 975- 00062-0-8, s 181-219.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, İzmir.
- Kocabıyık, H., Kavdır, İ. Özpinar, S., 2009. Çanakkale ilinde bazı meyvelerin elle hasadının teknik ve ekonomik analizi ve meyvelerin makineli hasada yönelik bazı özelliklerinin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 45-53.
- Moser, E., 1989. Bağ bahçe sebze ve endüstri kültürlerinde mekanizasyon uygulamaları (Çeviri: İ. K. Tuncer ve F. Özgüven). Türkiye Ziraat Donatım Kurumu, Mesleki Yayınları, Yayın No:52, Ankara,
- Söyler, O., Özcan, M.T., 2003. Turunçgil hasadının teknik ve ekonomik başarılarının belirlenmesi üzerine çalışmalar. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, Konya, s. 272-278.
- Tuncer, İ.K, Özgüven, F., 1989. Bağ, bahçe, sebze ve endüstri kültürlerinde mekanizasyon uygulamaları. Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Mesleki Yayınları Yayın No: 52, Ankara (Prof. Dr. Ing. E. Moser’den çeviri).
- Üçgül, M., 2007. Tarım traktörü ile çalıştırılan bir meyve hasat platformu tasarımı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş.