



Fındık Tarımında Durum Analizi, Makineli Hasat Gerekliliği ve Hasat Makinelerinin Sınıflandırılması

Mükrimin Şevket Güney, Faruk Güner*

Giresun Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 28200 Giresun, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 20 Mart 2018
Kabul 16 Mayıs 2018

Anahtar Kelimeler:

Fındık
Hasat
Toplama
Makineli Tarım
Maliyet verimliliği

*Sorumlu Yazar:

E-mail: faruk.guner@giresun.edu.tr

ÖZ

Fındık yılda yaklaşık 2 milyar dolarlık ihracat geliri ile ülkemiz için önem arz etmektedir. Dünyada üretilen toplam fındığın yaklaşık %65 i ülkemizde hasat edilmektedir. Uygun iklim koşulları ve çok nitelikli olmayan dağlık arazide yetişmesi dolayısıyla Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde fındık dikili alanların korunması ve geliştirilmesi öncelikli konular arasında yerini almaktadır. Bu bölgede makineli tarıma geçilmemesi veya yaygınlaşmaması nedenleriyle üretim maliyetleri diğer illerle ve yurtdışı ile kıyaslandığında yüksek seviyelerde bulunmaktadır. Bu çalışmada fındık durum analizi, hasat makinelerinin sınıflandırılması, makineli hasata geçilmesinin gerekliliği ve tarım bakımından daha az nitelikli olan eğimli ve dağlık arazilerde fındık tarımının sürdürülebilirliği üzerinde durulmuştur.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(9): 1141-1147, 2018

Situation Analyses of Hazelnut Sector, The Necessity and Classification of Harvesting Machines

ARTICLE INFO

Research Article

Received 20 March 2018
Accepted 16 May 2018

Keywords:

Hazelnut
Harvesting
Collecting
Machine Farming
Cost efficiency

*Corresponding Author:

E-mail: faruk.guner@giresun.edu.tr

ABSTRACT

Hazelnut has an annual export revenue of approximately \$2 billion as an important product for our country. About 65% of world's hazelnut production is harvesting in Turkey. Due to the appropriate climatic conditions and availability of harvesting in the extreme sloppy and less qualified agricultural land of Ordu, Giresun and Trabzon, the protection and development of hazelnut-planted areas becomes among the priority issues. Due to the fact that machine farming has not been passed or not widespread in this region, production costs have increased such that they remain at very high levels when compared with other countries or other cities in Turkey. In this study, it has focused on hazelnut situation analysis, classification of harvesting machines, the necessity of mechanized harvesting, and sustainability of the hazelnut cultivation in less qualified sloppy mountainous areas.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i9.1141-1147.1926>

Giriş

Hızlı nüfus artışından ve tarım alanlarının diğer amaçlarla ve uygun değerlendirilmemesi nedeniyle yer küremizde beslenme ve yöreye göre kısmen açlık sorunları karşımızda durmaktadır. Ayrıca dünyadaki gıda fiyatları artış eğilimindedir, 1990'dan 2017'ye kadar FAO endexine göre yaklaşık 2 katına çıkmıştır (FAO, 2018).

Gıda için yapılan tarım alanlarından enerji bitkilerine ayrılan araziler dolayısıyla bu artış daha etkili olmaktadır. Yeni enerji bitkileri ya da yenilenebilir enerji arazileri oluşturmanın uygunluğu ve maliyeti dünya çapında araştırmacıların konusu olmaktadır (Dong-Gang ve ark., 2014; Ramon ve Cristobal, 2012).

Ayrıca ülkemizde gıda fiyatları bu alanların optimum değerlendirilmemesi gibi durumlar dolayısıyla dünya ortalamasından daha da hızlı artmaktadır. Arazilerin niteliklerine göre iyi değerlendirilmesi ve en uygun ürünler için kullanılması iyi planlama ve bazı nitelikli katkıları gerektirmektedir. Fındık yüzyılı aşkın bir süredir ülkemiz için önemli gelir getirici bir ürün durumundadır.

Cinslerine göre farklılıklar göstermekle birlikte zengin içeriğindeki, yağ, yağ asitleri, gliserol ve karbon hidrattın yanı sıra K,P, Ca, Mg, Mn, Na, Fe, Zn ve Cu mineralleri ile dengeli beslenme bakımından temel gıda maddeleri olarak sayılabilmesi rahatlıkla mümkündür (Ozdemir ve Akıncı, 2004; Taş ve Gökmen, 2015).

Ülkemizde yaklaşık 700.000 hektar fındık dikili alan bulunmaktadır (ZMO, 2018). Bu alanların %60'lık kısmı yani yaklaşık 420.000 hektarı fındığın ekolojik bölgesi olan Doğu Karadeniz'de yer almaktadır. Yıllık üretimimiz iklim koşulu ve yıllara göre değişmekte ve son 8 yıllık verilerle 420.000-660.000 ton arasında kabuklu fındık olarak gerçekleşmektedir. Son yıllara ait gerçekleşen fındık üretim rakamları Tablo 1'de verilmiştir (GTB, 2018).

2011 ile 2015 yılı arasındaki verilerle yılda yaklaşık ortalama 255.000 ton iç fındık ihracatımız bulunmaktadır. Tablo 2'de verilen Toprak Mahsulleri Ofisinin 2016 yılı fındık sektör raporu TMO 2017'de yıllara göre iç fındık ihracatımız görülmektedir (TMO, 2018).

Bu ihracattan 2 milyar dolar civarında döviz girdisi elde edilmektedir. Ayrıca önemli miktarlarda tarımsal atık kazanımı mümkündür. Yukarıdaki yıllık verilerin ortalaması baz alındığında ve elde ediliş sırasıyla yaklaşık

120.000 ton züruf, 300.000 ton kabuk eldesi ve 700.000 ton odun eldesi söz konusudur. Fındık kabuk ve zürüflarının alt ısıl değerleri 4200 kcal/kg ve odunlarının ise yaklaşık 2000 kcal/kg civarındadır. Kabuk, züruf ve odunlar 2018 serbest piyasa fiyatlarıyla değerlendirildiğinde 260.000.000 TL civarında bir pazar büyüklüğü oluşturmaktadır. Söz konusu tarımsal atıkların kolaylıkla işlenerek pelet veya yakıt briketi olarak daha yüksek fiyatlarla da ticarileştirilebilmesi, ayrıca bu atıklardan tıbbi özüt eldesi veya nitelikli sıvı yakıt elde edilebilmesi de mümkündür, konuyla ilgili çalışmalar başlangıç aşamasındadır ve sürmektedir. Fındığın ithal girdi gereksinimi yok sayılabilecek kadar azdır. Ülkemizin önemli ihracat kalemlerinin %90 civarında bir bölümünün ithalat girdi gereksinimi olduğu göz önüne alınırsa, fındığın ülkemizin altını olarak adlandırmak doğru bir nitelendirme olacaktır.

Tarıma uygun arazilerin optimum değerlendirilmesi gıda güvenliği bakımından özen gösterilmesi gereken bir husustur. Birinci sınıf sulanabilir ovalık arazilerde her türlü tarım rahatlıkla ve iklim koşullarına göre yılda 2, 3 ve 4 kez ürün alınabilecek biçimde yapılabilmektedir. Ülkemizde birinci sınıf sulanabilir arazilerin toplam yüzölçüme oranı ise diğer ülkelere kıyasla dünyada en düşük seviyelerdedir. Fındık ceviz badem gibi kabuklu yemişler ise bu tarz nitelikli araziler gerektirmemektedir. Ayrıca fındık Haziran ve Temmuz aylarında havadaki bağıl nemin yüksek olmasına gereksinim duymaktadır. Bu yüksek bağıl nem Doğu Karadeniz bölgesinde mevcuttur. Araştırmalar göstermiştir ki bölgenin sahip olduğu hem ve sıcaklık rejimi fındık üretiminde yüksek verim için gereklidir (Olsen ve Smith, 2013; Ustaoğlu, 2012).

Bu uygun iklim koşullarında yetişen ürünler ise özellikle lezzet başta olmak üzere birçok bakımdan diğer bölgelerden daha üstün bulunmaktadır. Bu bölgedeki arazi yapısı da eğimlidir ve işlenmesi zordur. Ancak bu bölgedeki ürün hasadı birim maliyetleri de diğer bölgelere göre yüksektir. Maliyetlerin yüksekliği bölgemizdeki fındık üreticilerinin bahçelerine yeterli bakım ve gübreleme uygulamamasına gerekçe olmaktadır. Dolayısıyla eğimli arazi yapısına haiz Doğu Karadeniz bölgesinde fındık dikim alanlarını muhafaza etmek geliştirmek ve maliyetleri düşürmek önem arz etmektedir.

Tablo 1 Ülkelere göre yıllık kabuklu fındık üretimi (Ton)*

Table 1 Annual hazelnut production of countries

Ülkeler	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Türkiye	500.000	600.000	430.000	660.000	549.000	412.000	646.000	420.000
İtalya	120.000	107.000	140.000	84.000	132.000	100.000	125.000	130.000
A.B.D.	42.600	24.500	35.000	32.000	35.000	36.300	43.500	32.000
Azerbaycan	35.000	39.000	55.000	40.000	30.000	25.000	50.000	35.000
Gürcistan	32.000	40.000	30.000	28.000	35.000	35.000	40.000	40.000
Ispanya	18.000	20.000	22.000	16.000	19.500	19.500	20.000	21.000
Diğer	27.000	27.000	27.000	25.000	25.000	25.000	45.000	42.000
Toplam (Ton)	774.600	857.500	739.000	885.000	825.500	652.800	969.500	720.000

*GTB (2018)

Tablo 2 Ülkelere göre dünya fındık ihracatı*
 Table 2 World hazelnut exportation via countries

Ülkeler	2011	2012	2013	2014	2015	Ortalama
Türkiye	487.533	531.488	549.315	505.057	480.275	510.734
İtalya	28.510	28.320	34.263	37.785	36.994	33.174
Gürcistan	38.184	27.106	57.889	38.674	37.676	39.906
A.B.D.	19.967	3.142	31.308	39.098	40.050	26.713
Azerbaycan	25.804	20.500	20.830	23.918	490	18.308
Almanya	9.868	5.658	10.072	11.989	9.615	9.440
İspanya	5.559	4.652	5.096	4.763	3.224	4.659
Fransa	4.607	2.024	4.937	5.354	3.716	4.128
Diğer	62.232	17.016	47.243	27.957	30.650	37.020
Toplam (Ton)	682.264	639.906	760.953	694.595	642.690	684.082

*TMO (2018)

Ordu, Giresun ve Trabzon illerindeki fındık arazilerinin genellikle orta ve yüksek eğime haizdir. Bu bölgedeki araziler miras yoluyla küçük parçalara da bölünmüştür. Bu bölgedeki arazilerde alternatif tarım ürünlerinin üretilmesi de neredeyse olanaksız görünmektedir. Bu arazilerdeki fındık tarımının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve bu vesileyle birinci sınıf sulanabilir ovalık arazilerin ise fındık dışındaki diğer ürünler için değerlendirilmesi ülkemiz ve dünya tarımı ve gıda güvenliği bakımından son derece önem arz etmektedir (Bochtis ve ark., 2014). Az gelişmiş ülkeler basit makinelerin ülke tarımına pozitif etkileri ortaya koyarken (Mottale ve ark., 2016), gelişmiş ülkelerde web mobil uygulamalarıyla makineleşmiş tarım alanlarında maliyet analizleri yapmaya çalışmaktadır (Spogno ve ark., 2016). Verimlilik, etkinlik, maliyet ve çevre etkileri gibi konular halen üzerinde uzun vadeli ve sistematik çalışılması gereken konular olmakla birlikte makineli tarım rekabet gücünün önemli bir anahtarıdır (Van linden ve Herman, 2014; Mikkola ve Ahokas, 2010; Miodragovic ve ark., 2012). Bu bakış açısıyla, Doğu Karadeniz bölgesinde hasat maliyetlerinin düşürülmesine yönelik makineli hasat yöntemlerinin uygulanması önem kazanmaktadır. Bu çalışmada fındık hasat makinelerinin tarzları, sınıflandırılması, bölgemizde uygulanmasına yönelik tedbirler incelenerek ayrıntılı biçimde sunulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Fındık hasatında geleneksel manuel yöntemden çok fonksiyonlu hasat makinelerine kadar muhtelif çözümler söz konusudur. Yöntemlerin seçimi ülkelerin teknolojik seviyesinden arazinin yapısına, büyüklüğüne ve eğimine, üretici çiftçilerin örgütlenme yapısına, maliyetlere kadar birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunların yanısıra fındığın cinsi, dikim usulu, hasat yönteminin seçiminde bağlayıcı bir kısıtlar oluşturabilmektedir. Yöntemler ve bu yöntemlerin uygulanma biçimleri hasat maliyetlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Bu çalışmada çeşitli bakımların yöntemlerin kıyaslanması maliyetlerin araştırılması, yöntemlere özgü muhtelif hususlar ele alınarak verilmektedir.

Son 7 yıllık verilerle dünya üretimi ortalama 808.000 ton/yıl ve ülkemizin üretimi ise 531.000 ton/yıl kabuklu fındık olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz dünya fındık üretiminin %65,7 sini gerçekleştirmektedir (GTB, 2018).

Ziraat Mühendisleri Odasının açıklamış olduğu 2015 yılı verilere göre: 1 dekar fındığın maliyeti, bölgeye ve mevkiye göre değişmekle birlikte 500 TL-700 TL. arasında olup, ortalama olarak 600,0 TL/da'dır. Bu veriler enflasyon oranında artırıldığında 2018 yılı için yaklaşık 800 TL/da veya günlük kur ile 21 dolar/da alınabilir (ZMO, 2018).

Ülkemizde 7.000.000 dekar arazide fındık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son 7 yıldaki ortalama ile hesap yapıldığında dekar başına verim 76 kg olarak oluştuğu görülmektedir. Bu verilerle kilogram başına maliyet 10,56 TL veya yaklaşık 2,75 dolar olmaktadır. Bu maliyetler diğer üretici ülkelerin makineli hasat yapımlarından dolayı oldukça yüksek kalmaktadır. Ülkemizde makineli hasat yönteminin genele yaygınlaşması henüz gerçekleşmemiştir. Bu nedenle fındık tarımındaki en önemli maliyet unsuru hasat bedelleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Makineli tarımdaki hasat bedelleri İtalya'da Bernardi ve arkadaşları tarafından 2017 yılında yapılan bir araştırmaya göre iki farklı bahçede hesaplanmış ve sırasıyla 182 ve 550 Euro/hektar bulunmuştur (Bernardi ve ark., 2017).

İtalyadaki fındığın dikim tarzı, arazi yapısı ve cinsi farklıdır. Ayrıca dekar başına alınan ürün ülkemizdekinin üç katı civarındadır. Ülkemizde fındık hasadı manuel olarak daldan koparmak suretiyle veya ürünün olgunlaşmasını bekleyerek ve gerektiğinde silkeleme yapılarak yerden toplama biçiminde gerçekleşmektedir. Tecrübeli bir işçi daldan koparma usulünde 20 kg, yerden toplama yönteminde ise 30 kg civarında kabuklu fındık toplayabilmektedir. 2017 yılı hasat döneminde, yöreye göre değişmekle birlikte, işçi gündelikleri 85 TL/gün olarak gerçekleşmiştir. İşçilerin nakliyesi, daybaşı adı verilen grup şefleri ve çuvalcı gündelikleri ilave edilmesi gerekmektedir. Bu durumda bahçe sahibine gündelikci maliyeti yaklaşık 110 TL/gün olarak oluşmaktadır. Tablo 1'de 2009-2016 yılları arasında ülkeler bazında dünyadaki kabuklu fındık üretim miktarları verilmektedir.

"2016 yılı fındık sektör raporu TMO 2017" alındığında 4,4 TL/kg bulunmaktadır. Yukarıda verilmiş olan İtalya'daki hasat maliyetleri ise 1 TL /kg değerinin oldukça altında kalmaktadır. 2016 yılında yapılan bir araştırmada makineli hasat ile 6,74 kişinin manüel olarak hasat edebileceği miktara ulaşılabildiği ortaya konulmuştur (Yıldız, 2016).

Elma gibi bazı meyvelerle ceviz, kestane, fındık gibi kabuklu yemişlerin toplama makineleri birbirine

benzemektedir. Bu ürünlere uygun hasat makinelerini daldan veya yerden toplayan makineler olarak gruplandırılabilir. Bu çalışmada ürünleri yerden toplayan makineler incelenecektir. Bu tarz yerden toplayan makineleri fonksiyonları bakımından ürünü bant ile taşıyıp kasalayan makineler ile vakumla emiş yapan makineler olarak sınıflandırmak mümkündür. Bu makineler ticarileşebilmişlerdir.

Ürünü Bant ile Taşıyıp Kasalayan Makineler

Bu tarz makineler daha ziyade yere düşen ve meyve suyu sıkılmak üzere değerlendirmeye uygun elma armut gibi meyvelerin yerden toplanmasına yönelik olarak geliştirilmişlerdir. Fındık, ceviz ve kestane gibi kabuklu yemişlere uygun ekipmanlarla kolayca adapte edilebilmektedir. Kendi taşıyıcı sehпасı içinde ve kendine ait benzinli motorlarla tahrik edilmektedir. Bu motor ayarlanabilir yavaş hızlarla makineyi yürütmektedir. Aynı zamanda çalışma genişliğindeki kapsama alanına giren ürünü üstüne alan bantı aşağıdan yukarıya doğru taşımakta ve kasalara ürünün doldurulmasını sağlamaktadır. Şekil 1’de görüldüğü üzere sürücü veya operatör makineyi arkasından yürüyerek aracın veya makinenin yönünü değiştirebilmektedir.

Yerdeki ürünü vakumla emiş yaparak hasat eden makineler vakum hortumlu ve süpürgeli olarak ayrıştırılabilir. Vakum için yüksek basınçlı körük tipi radyal fanlar kullanılmaktadır. Fan güçleri emme uzaklığına göre değişmektedir. Ticarileşen ürünler arasında 70 metreye kadar emiş yapabilenleri mevcuttur. Yerden vakum gücü ile emilerek alınan ürünler hortum içinde oluşan yüksek hava hızlarıyla sürüklenerek toplanma haznesine gelmektedir. Toplama haznesinde kesit alanı genişliğinden dolayı çökmekte ve hava hızmesinden ayrışmaktadır. Biriken ürün kesikli veya sürekli çalışma tarzlarına göre kapaklı veya hava kilit mekanizmalı olabilmektedir.

Hortum Emişli Makineler

Vakum hortumlular kapasitelerine, arazilerin büyüklüğüne ve eğimine, kullanım biçimleri gibi faktörlere bağlı olarak portatif sırt tipi, portatif sehpalı veya traktöre bağlı olarak çalışan tarzlarda mevcuttur. Küçük kapasiteler ve eğimli araziler için portatif sırt tipi üniteler geliştirilmiştir. Bunlar öncelikle kestane hasadı için tasarlanmış ve fındık için kullanımları denenmiştir Şekil 2 (Cifarelli, 2018).

Vakumla Emiş Yapan Makineler

Şekil 3’teki gibi kendinden bağımsız motorlu yapım tarzları da mevcuttur (Aydintarım, 2018). Bu tarz makinelerde minimum 2 kişi ile işletilebilmektedir. Bir operatör üniteyi kumanda ederken diğer operatör hortum ile fındıkların yerden hasat edilerek toplanabilmesini sağlamaktadır.

Vakum hortumlu makinelerin bir başka uygulaması traktöre bağlı tarzdır. Bu tarzda sistemler istenilen kapasiteye göre tek veya çok hortumlu olarak tasarlanmaktadır. Fan güçleri ve büyüklükleri istenen kapasiteye göre uygun büyüklükte seçilebilmektedir. Şekil 4’te bir örneğinin verildiği gibi çapa motorlarına römork biçiminde monte edilebildikleri gibi daha büyük ölçekli traktörlere römork olarak eklenebilmesi

mümkündür her durumda traktör kuyruk milinden tahrik edilmektedir. (Aydintarım, 2018)

Yapılan modifikasyonlar ile makinenin fonksiyonelliği artırılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda hasatın ikinci adımı olan dane ayıklama fonksiyonu da bazı ürünlere ilave edilmiştir. Aşağıdaki Şekil 5’te endüstriyel ürün olarak sunulan makine tasarımına dane ayıklama işlevi de ilave edilebilmektedir. (Facma, 2018)



Şekil 1 Ürünü bant ile taşıyıp kasalayan makine (Tuthilltemperley, 2018)

Figure 1 Machine that carries and crates product with belt conveyor (Tuthilltemperley, 2018)



Şekil 2 Portatif sırt tipi ünite (Figure 2 Portable, back hanging unite)



Şekil 3 Kendinden bağımsız motorlu ünite
(Aydintarım, 2018)
Figure 3 Individual distinct motorized unite
(Aydintarım, 2018)



Şekil 4 Çapa motoru veya traktöre bağlanabilen ünite
Figure 4 Hoeing machine or tractor compatible unite



Şekil 5 Traktöre adapte dane ayıklama fonksiyonlu
ünite (Facma, 2018)
Figure 5 Tractor adapted grain sorting functioned
unite (Facma, 2018)

Süpürgeli Emişli Makineler

Dane ayıklama sistemini içeren ve kapasitesi ile işlevselliği daha da geliştirilmiş bir başka kompakt ünite Şekil 6 da verilmiştir (Weissmcnair, 2018). Bu üniteye artırılmış hava hızları, daha etkin vakum ile tıkanma ve çamur sarma önleme fonksiyonları da mevcuttur.

Bu tarz makinelerde vakumla emiş sistemine dayanmaktadır. Ancak hortum kullanılmamaktadır. Aracın önünde veya yanında araçla birlikte hareket eden süpürücüler bulunmaktadır ve bunların fonksiyon ve temas aralıklarına giren ürünler emiş ağızları vasıtasıyla makinenin içine operatör gerektirmeksizin alınabilmektedir, Şekil 7 (Facma, 2018).

Bulgular ve Tartışma

Özellikle İtalya ve bu sistemi örnek alan Azerbaycan ve Gürcistan gibi ülkelerde fındık dikili alanların düz ve az eğimli makineli tarıma son derece elverişli arazilerde olduğu bilinmektedir. Ülkemizde ise fındık dikili alanlar arazi yapısı bakımından farklı özellikler göstermektedir. Bu farklılıkları arazi yapısı bakımından 2 kategoride (eğimli ve düz araziler) sınıflandırmak mümkündür. Ayrıca fındık dikim usulleri de tek dallı, iki dallı sıralı ve çok dallı küme biçiminde dikili olarak gruplandırılabilir. Hasat tarzı ve makine tercihi ancak bu farklılıklara uygun olarak seçildiğinde etkin bir yöntem olarak uygulanabilmektedir. Her durumda bahçelerde uygun ve yeterli ön hazırlık ve temizlik işlemlerinin uygulanması gerekmektedir. Ön hazırlık arazideki yabancı bitkilerin temizlenip uzaklaşmasından arazinin silindire ezilmesine kadar değişik tarzda uygulanabilmektedir.

Hasat makineleri arasında en gelişmiş sistemler olarak görülen süpürgeli vakum emişlilerin düz ve çok az eğimli arazilere, tek dal veya çift dal sıralı biçimde dikili bahçelere oldukça uygun olabilecektir ve bu durumda yüksek hasat verimliliği ile çalışabilmek mümkündür. Süpürge emişli makineler genellikle işe özel kompakt sistemler olarak geliştirilmişlerdir. Vakum hortumu emişli makineler ise orta ve yüksek eğimli arazi yapısı için uygundur. Emiş hortumlu yapısı marifetiyle küme biçiminde dikili bahçelerde rahatlıkla uygulanabilmektedir. Ticarileşmiş ürünleri tek ve çift hortumlu olabilmektedir. Emiş mesafeleri 50 metre ve biraz üzerine çıkabilmiştir. Emiş hortumlarını kullanmak üzere duruma göre 2 operatöre kadar gereksinim olmaktadır. Arazi eğimli ise, emiş hortumlarının uzanma mesafelerine göre hasat makinesi ve taşıyıcı traktör için arazide özel açılmış yol güzergahı gerekebilir. Hortum emiş mesafelerinin artırılması fan büyüklüklerinin artırılması ile mümkün olabilmektedir. Bu ise doğal olarak sarf edilen enerjinin artmasına yol açmaktadır. Hortum emişli hasat makineleri de kompakt özel makineler olarak tasarlanabildiği gibi, traktör çekici römorklar üzerinde kurulu ve traktör kuyruk milinden tahrikli olabilmektedir. Portatif operatör sırtında taşınabilir hasat makineleri yapıları dolayısıyla hafif olmak durumundadır, bu ise kapasitelerini sınırlamaktadır. Ancak her türlü arazi şartlarında kullanılabilir. Ürünü bant ile taşıyıp kasalayan makineler kendilerine özel motoru ile yürümekte ve operatör marifetiyle yönleri ayarlanabilmektedir. Bu tarz makinelerin çok dallı dikim tarzlı bahçelerde kısmi kullanımı mümkündür ve eğimli arazilerde kullanılabilirleri ise birçok bakımdan özen gerektirmektedir.



Şekil 6 Artırılmış vakum etkili dane ayıklama fonksiyonlu kompakt ünite (Weissmair, 2018)
Figure 6 Compact Unite with enhanced vacuum-efficient grain extracting function (Weissmair, 2018)



Şekil 7 Süpürgeli vakum emişli makineler (Facma, 2018)
Figure 7 Machines with sweep and vacuum effect (Facma, 2018)

Sonuç

Fındık tarımında makine marifetiyle hasat yönteminin kullanılması maliyetler dolayısıyla artık bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle Ordu, Giresun ve Trabzon illerindeki eğimli arazi yapısı dolayısıyla geleneksel manuel hasat yönteminin yaygınlaşması gecikmiştir ve maliyetler önemli ölçüde artırmaktadır. Maliyet artışı üreticinin bakım ihmallerine neden olmaktadır. Bu ise dekar başına verimliliğin her geçen yıl düşmesine yol açmaktadır. Diğer yandan bölgede özellikle Haziran ve Temmuz aylarında oluşan havadaki yüksek bağıl nemin ürün lezzetine pozitif katkıları

olmaktadır. Bu bölgede diğer alternatif tarım ürünlerinin yetiştirilmesi de oldukça zor görünmektedir. Ülke ekonomisine optimum katkı bu bölgedeki fındık dikili alanların muhafaza edilmesi ile olabilecektir. Toplam ürün lezzeti yüksek bölge fındığının bu arazilerde muhafaza edilmesi ve dekar başına verimliliğin artırılması makineli hasat yönteminin bölgede yaygınlaşmasıyla olabilecektir. Üreticinin arazi büyüklüğü ve yapısına göre uygun makineli hasat yöntemini tercih etmesi gerekmektedir. Hasat makinelerinin verimli kullanılabilmesi öncelikli olarak bu seçime bağlıdır. Bunun yanı sıra arazi ön hazırlığı ve saha temizliği özenle yapılmalıdır. Arazi ön hazırlığı ise makine yolları gibi ayrıntıları da içermektedir. Özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde fındık dikili alanların muhafazası için kritik safhaya gelinmiştir. Bu bölgede fındık tarımının sürdürülebilir niteliğini yeniden kazanması gerekmektedir. Makineli hasat için mutlaka geçerli, uygulanabilir ve sürdürülebilir yol ve yöntemler hayata geçirilmelidir.

Kaynaklar

- Aydıntarım. 2018. <http://aydintarim.com/urun-kendinden-motorlu-f%C4%B1nd%C4%B1k-toplama-makinas%C4%B1-141-1.html#urun>, <http://aydintarim.com/urun-patpatarkas%C4%B1-f%C4%B1nd%C4%B1k-toplama-makinas%C4%B1-145-1.html#urun> [Erişim: 03.02.2018]
- Bernardi B, Stilitano T, De Luca AI, Abenavoli LM, Zimbalatti G, Benalia S, Tous J. 2017, The Assessment of Hazelnut Mechanical Harvesting Productivity, Agronomy Research, Cilt: 15 (4), 1491-1497, <http://dx.doi.org/10.15159/ar.17.042>
- Bochtis DD, Sørensen CGC, Busato P. 2014, Advances in Agricultural Machinery Management: A Review, Biosystems Engineering, Cilt:126 (2014) 69-81, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2014.07.012>
- Cifarelli. 2018. https://www.cifarelli.it/index.php/P_Agricoltura_Vacuum_V1200S [Erişim: 03.02.2018]
- Dong-Gang G, Xiao-Yang Z, Hong-Bo S, Zhong-Ke B, Li-Ye C, Tie-Liang A, Kun Y, Li-Hu Z, Gang X, Jun-Na S. 2011, Energy plants in the coastal zone of China: Category, Distribution and Development, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Cilt: 15 2014–2020, doi:10.1016/j.rser.2010.09.034
- Facma. 2018. <https://www.facma.it/img/prodotti/raccogliatrici-semoventi/C180S-new.jpg>, <https://www.facma.it/img/prodotti/raccogliatrici-semoventi/c380s-max.jpg>, <https://www.facma.it/img/prodotti/raccogliatrici-trainate/c120t-max.jpg>, [Erişim: 05.02.2018]
- FAO. 2018. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/> [Erişim: 09.02.2018]
- GTB. 2018. <http://koop.gtb.gov.tr/data/58e5f49b1a79f54dd851b458/2016%20F%C4%B1nd%C4%B1k%20Raporu.pdf> [Erişim: 02.02.2018]
- Mikkola HJ, Ahokas J. 2010. Indirect Energy Input of Agricultural Machinery in Bioenergy Production, Renewable Energy, Cilt: 35 (2010) 23–28, doi:10.1016/j.renene.2009.05.010
- Miodragovic R, Tanasijevic M, Mileusnic Z, Jovancic P. 2012. Effectiveness Assessment of Agricultural Machinery Based on Fuzzy Sets Theory, Expert Systems with Applications, Cilt: 39 (2012) 8940–8946, doi:10.1016/j.eswa.2012.02.013
- Mottale KA, Krupnik TJ, Erenstein O. 2016, Factors Associated With Small-Scale Agricultural Machinery Adoption in Bangladesh: Census Findings, Journal of Rural Studies, Cilt: 46 (2016) 155-168, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.012>
- Olsen J, Smith D. 2013. Growing Hazelnuts in the Pacific

- Northwest Plant Propagation, Oregon State University Extension Publication EC 1219, EM 9075 <https://catalog.extension.oregonstate.edu/em9075>
- Ozdemir F, Akinci I. 2004. Physical and Nutritional Properties of Four Major Commercial Turkish Hazelnut Varieties, *Journal of Food Engineering*, Cilt: 63 341–347, doi:10.1016/j.jfoodeng.2003.08.006
- Ramon J, Cristobal S. 2012. A Goal Programming Model For The Optimal Mix and Location of Renewable Energy Plants in The North of Spain, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Cilt: 16 4461–4464, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.04.039>
- Sopegno A, Calvo A, Berruto R, Busato P, Bocthis DA. 2016. Web Mobile Application For Agricultural Machinery Cost Analysis, *Computers and Electronics in Agriculture*, Cilt: 130 (2016) 158–168, <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2016.08.017>
- Taş NG, Gökmen V. 2015. Profiling Triacylglycerols, Fatty Acids and Tocopherols in Hazelnut Varieties Grown in Turkey, *Journal of Food Composition and Analysis*, Cilt: 44 115–121, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2015.07.003>
- TMO. 2018. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/findiksektorraporu2016.pdf> [Erişim: 02.02.2018]
- Tuthilltemperley. 2018. http://www.tuthilltemperley.com/Large_image_pages/m2000_being_driven.htm, http://www.tuthilltemperley.com/Large_image_pages/m2000_rear_view.htm [Erişim: 05.02.2018]
- Ustaoglu B. 2012. The Effect of Climatic Conditions on Hazelnut (*Corylus Avellana*) Yield in Giresun (Turkey), *Marmara Coğrafya Dergisi*, Cilt: 26, 302-323, Issn:1303-2429
- Van linden V, Herman LA. 2014. Fuel Consumption Model for Off-road Use of Mobile Machinery in Agriculture, *Energy*, Cilt: 77 (2014) 880e889, <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2014.09.074>
- Weissmncnair. 2018. <http://www.weissmncnair.com/store/product/66722/836-P.T.O.-Hazelnut-Harvester> [Erişim: 05.02.2018]
- Yildiz T. 2016. Labor Requirements And Work Efficiencies of Hazelnut Harvesting Using Traditional and Mechanical Pick-up Methods, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Cilt: 40(3), 301-310, doi:10.3906/tar-1508-114
- ZMO. 2018. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=26370&tipi=17&sube=0 [Erişim: 06.02.2018]