



Mercimek Hasadında Kullanılan Hasat-Harman Yöntemlerinin Yakıt Tüketimi, Ürün Kayıpları ve Kapasitelerine Olan Etkileri

İlyas DEMİREL^{1*}, Abdullah SESSİZ¹

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Bölümü, Diyarbakır

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): ilyas.demirel@tarimorman.gov.tr

Özet

Bu çalışma, Diyarbakır ili Dicle İlçesinde 3 farklı geometrik şekillere sahip ve 3 farklı üreticiye ait Fırat 87 kırmızı mercimek çeşidinin ekili olduğu tarlalarda mercimek hasat sezonunda 24-31 Mayıs 2022 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, üreticiler tarafından yaygın olarak tercih edilen farklı makine tipiyle hasat ve traktörle çekilen harman yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada da arazi şekilleri ve kullanılan makinalara göre dökülme kayıpları, birim alan başına tüketilen yakıt tüketimi miktarı ve makina tarla kapasiteleri incelenmiştir. Sonuçlara göre, dane kayıp oranı % 7.9-8.69 arasında değişmiştir. Ortalama yakıt tüketimleri tarla şekli ve kullanılan makina yöntemlerinde farklılıklar olmuştur. Yakıt tüketimi değerleri 0.975 l da⁻¹ ile 1.175 l da⁻¹ arasında değişmiştir. Üretim alanı büyük olan tarlada ortalama yakıt tüketimi diğer tarlalara göre daha düşük bulunmuştur. Hasattan sonra tarlada kurumaya bırakılan mercimeğin harmanlanmasında kullanılan makinaların da tarla şekline göre yakıt tüketimleri bakımından değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Birim alana düşen yakıt tüketiminin artmasında harmanlama makinalarının ağırlığı, tarlaların geometrik şekilleri etkili olmuştur. Harmanlamada en yüksek makine tarla kapasitesi üçüncü yöntem tek bıçaklı parmaklı tip makinanın kullanıldığı yöntem ve alanı küçük olan tarlada 5.25 da/h olarak elde edilirken parmaksız çift bıçaklı makinaların kullanıldığı birinci ve ikinci yöntemler benzerlikler göstererek sırasıyla 3.30 ve 3.69 olarak elde edilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :05.04.2023
Kabul Tarihi :12.06.2023

Anahtar Kelimeler

Mercimek
mekanizasyon
hasat-harman
yakıt tüketimi
makine tarla kapasitesi

Effects of Harvest-Threshing Methods Used in Lentil Harvesting on Fuel Consumption, Grain Losses and Machine Field Capacity

Abstract

This study was carried out between 24-31 May 2022 during the lentil harvest season in the fields where Fırat 87 red lentil varieties, which have 3 different geometric shapes and belong to 3 different producers, were planted in Dicle District of Diyarbakır province. The study was carried out in two stages: harvesting and threshing. In the first stage, three different harvesting machines were used for lentil harvesting. In the second stage, the threshing process of the harvested lentils was carried out by different thresher. In the study, grain losses, fuel consumption per unit area and machine field capacities were examined according to landshape and the machines used. According to the results, the grain loss rate varied between 7.9-8.69%. Average fuel consumption varies depending on field type and machine methods used. Fuel consumption values varied between 0.975 l da⁻¹ and 1.175 l da⁻¹. Average fuel consumption in the field with a large production area was found to be lower than in other fields. It has been observed that the machines used in threshing the lentils left to dry in the field after harvest vary in terms of fuel consumption depending on the field shape. The weight of the threshing machines and the geometric shapes of the fields were effective in increasing the fuel consumption per unit area. The highest machine field capacity in threshing was obtained as 5.25 da h⁻¹ in the third method, in which a single-knife finger type machine was used, and in the field with a small area, while the first and second methods, in which fingerless double-knife machines were used, showed similarities and were obtained as 3.30 and 3.69, respectively.

Research Article

Article History

Received :05.04.2023
Accepted :12.06.2023

Keywords

Lentil
mechanization
harvesting-threshing
fuel consumption
field capacity

1.Giriş

Mercimek, baklagil (*leguminosae*) familyasının kelebek çiçekliler alt familyasına bağlı cinslerden olup içerdiği yüksek protein içeriği bakımından insan beslenmesinin temel kaynaklarından birisidir (Özcan, 1986; El Saleh, 2000; Sessiz ve ark., 2005; Say, 2006). Mercimek, fasulye, nohut, bezelye, bakla ve börülceyi içine alan baklagiller, dünyadaki iki milyardan fazla insan için protein kaynağıdır (Gülaç, 2022). Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'sinin, karbonhidratların % 7'sinin, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'inin ve karbonhidratların % 5'inin yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Adak ve ark., 2010). FAO (2020) yılı verilerine göre dünyada yaklaşık 5 milyon hektarlık üretim alanından 6.5 milyon ton mercimek üretilmiştir. Kanada 1.704.000 ha'lık üretim alanı ile ilk sırada yer alırken, onu 1.354. 000 ha ile Hindistan izlemiştir. Türkiye ise 248.000'lik hektarlık kırmızı mercimek üretim alanıyla 4. sırada yer almıştır. Üretim bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi ilk sırayı almaktadır ve Türkiye ve bölge ekonomisi için önemini korumaktadır. TÜİK (2021) yılı verilerine göre kırmızı mercimeğin % 46'sı (1.2 milyon dekar) Şanlıurfa'da, % 22'si (576.000 da) Diyarbakır'da, % 7'si (176.000 da) Mardin'de üretilmiştir. Kırmızı mercimek ekim alanları 2021 yılında bir önceki yıla göre % 24 oranında artmıştır.

1980'li yıllardan itibaren nadas alanlarının daraltılması projesi kapsamında başta Şanlıurfa, Mardin ve Diyarbakır illeri olmak üzere bölgede kırmızı mercimek üretiminde büyük artışlar meydana gelmiştir (Özcan, 1986). Ancak, 2000'li yılların başından itibaren zaman içerisinde sulu tarımla birlikte pamuk ve mısır gibi alternatif ürünlerin ekiminin artması, hastalık ve zararlıların ortaya çıkması, üretim girdilerinin artması, verim ve fiyat

düşüklüğü gibi nedenlerden dolayı mercimek üretim alanlarında her geçen yıl ciddi oranda azalma olmuştur. Bunlarla birlikte suya olan ihtiyacın az olması, hasat mekanizasyonundaki gelişmeler, hasat-harmanlama işlerinde farklı makinelerin kullanılması gibi avantajlara sahip olması nedeniyle de halen kuru şartlarda üreticiler tarafından üretimi tercih edilen ürünlerin başında gelmektedir.

Diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi mercimeğin üretim süreci içerisinde en önemli ve en kritik aşamasını hasat oluşturmaktadır. Hasat döneminde ürün nem oranını % 35'lerden % 10'lara hızla düşmesi baklaların kısa sürede çatlayıp açılmasına ve tarlada dökülmesine neden olmaktadır (Özcan, 1986). Hasadın gecikmesi durumunda ise makinelerin biçme ünitesinin çarpma etkisiyle bu dökülme kayıpları daha da artmaktadır. Harmanlama esnasında desteleme, taşıma ve besleme süreci de dikkate alındığında bu kayıp miktarı daha da artmaktadır. Çok uzun yıllardan beri bu kayıpları azaltmak ve önlemek amacıyla çeşitli hasat makineleri ve yöntemleri geliştirilmiş ve üreticiler tarafında kullanılmıştır. Buna rağmen ürünün özelliği ve makinalardan kaynaklı ürün kayıp oranı halen yüksektir. Bu kayıp oranları arazi ve iklim koşullarına, üreticinin sahip olduğu mekanik araçlara ve kullanılan hasat yöntemlerine, operatörün becerisine, çeşide ve çalışan işçilerin becerilerine göre farklılık göstermektedir. Dolayısıyla dane kayıp oranı bu etkenlere bağlı olarak yüzde 5 ile yüzde 15 arasında değişkenlik göstermektedir (Zender, 1986; Sessiz ve ark., 2005; Esgici ve ark., 2016).

Mevcut durumda çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan, insan el emeğine dayalı yürütülen geleneksel elle hasat veya tırpanla biçme (Şekil 1) + sap-döverle harmanlama yönteminde özellikle taşıma, harmanlama, temizleme ve depolama esnasında dane kayıplar hızla artmaktadır. Bu oran % 15'leri bulmaktadır.

Elle hasadın yanı sıra hareketini traktör kuyruk milinden alan ve üç nokta askı sistemine bağlanan tek bıçak ve çift bıçaklı modelleri bulunan kesme sistemi, bitki kaldırıcı ve çelik bıçaklardan oluşan makine biçme işlemini gerçekleştirmektedir. Bu yöntemde ya çayır biçme makinesine bağlanan bir tırmık yardımıyla yığın yapılır ya da insan iş gücü kullanılarak yığınlar yapılır. Yapılan yığın ve namlular tarlada kurutulduktan sonra sap döver harman makinesi yardımıyla harmanlama gerçekleştirilir. Bu sistemde ürün kayıpları

elle hasat yöntemine göre nispeten daha düşük, zaman ve üretim maliyeti bakımından da daha düşüktür (Şekil 2). Taşlı olmayan uygun tarlalarda hasat-harman işlemi doğrudan biçerdöverlerle yapılmaktadır (Şekil 3). Bu yöntemde Hasat ve harman tamamen biçerdöverler tarafından gerçekleştirilmekte ve tarlada kurumaya bırakılan yığınlar bulunmamaktadır. Masraflar az, makinenin iş verimi yüksek ancak dane ve saman kaybı fazladır.



Şekil 1. Elle yolma + tırpanla biçme yöntemi



Şekil 2. Makinayla biçme ve yığın haline getirme işlemleri



Şekil 3. Biçerdöverle doğrudan mercimek hasadı (Anonim, 2023)

Mercimek üretiminin bölgede popüler olduğu dönemden bu yana çeşitli kurum ve kuruluşların yanı sıra çok sayıda araştırmacılar tarafından da mercimek hasadına yönelik çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Uzun yıllar mercimek elle yolunarak veya tırpanla hasat edilmiştir. Tarım makineleri üretim teknolojisinin gelişmesiyle beraber mercimek hasadı da mekanize olmuştur. Halen kırmızı mercimek üretimi bakımından önemli bir üretim alanına sahip olan Diyarbakır ili ve ilçelerinde mercimek hasadı elle veya tırpanla hasat olmak üzere farklı yöntem ve makineler kullanılarak hasat-harman işlemi gerçekleştirilmektedir.

Ülkemizde, mercimek üretiminin yaklaşık % 80'nin GAP bölgesinden karşılandığı ve yaklaşık %15-20 civarında hasat-harman kayıplarının olduğu dikkate alınırsa bu bitkiye yönelik özelliklerin yanı sıra makine çalışma parametrelerinin ve makine sistemlerinin doğru ve uygun seçilmesi çok önemlidir (Sessiz ve ark., 2005). Bu kullanılan makinelerin doğru seçilmesi performanslarının ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada bölgede hasatta

kullanılan yöntemlerin irdelenmesinin yanı sıra Diyarbakır İlinin Dicle İlçesinde üç farklı geometrik şekle sahip tarla koşullarında uygulanan mercimek hasat-harman işlemleri incelenmiştir. Çalışmada geometrik şekilleri tarla kapasitelerine ve yakıt tüketimlerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışma Dicle ilçesinin Kocaalan mahallesinde yürütülmüştür. Çalışmada üreticiler tarafından yaygın olarak tercih edilen makineyle hasat ve traktörle çekilen harman yöntemleri kullanılmıştır. Temel amaç bölgede tercih edilen yöntemlerin arazi şekilleri ve kullanılan makinalara göre dane kayıpları, yakıt ve makine tarla kapasitelerini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın hasat denemeleri; Diyarbakır ili Dicle İlçesi Kocaalan mahallesinde 3 farklı geometrik şekillere (Şekil 4) sahip ve farklı üreticiye ait Fırat 87 kırmızı mercimek çeşidinin ekili olduğu tarlalarda (Şekli 5) 24-31 Mayıs 2022 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. Denemelerin yürütüldüğü arazilere ait uydu görüntüleri



Şekil 5. Çalışmanın yürütüldüğü mercimek alanları

2.2. Yöntem

Denemelerde yakıt tüketimi, zaman, ürün kayıpları, verim ve çalışma hızı ile iş genişliklerine göre makina tarla kapasiteleri gibi ölçümler yapılmıştır.

Dekara ortalama verimi ve dökülme kayıplarını belirlemek için 50x50 cm çerçeve kullanılmıştır (Şekil 6). Hasada başlamadan önce tarlaların 4 farklı yerine çerçeveler rastgele atılarak ölçümler yapılmıştır. Tarlanın farklı noktalarına atılan 0.25 m²'lik çerçeve içerisinde kalan baklalar, dökülen tanelerin yanı sıra ayaktaki tüm bitkiler alınarak elle harmanlanmış elde edilen taneler hassas terazide tartılarak m²'ye düşen verim hesaplanmıştır. Bu veri daha sonra dekara düşen ortalama verime dönüştürülmüştür. Ayrıca, hasat öncesi ve sonrası dane kayıpları için de 4 çeyrek metre kare yöntemi kullanılmıştır (Say, 2006; Sessiz ve ark., 2006; Baran ve ark., 2012; Sessiz ve ark., 2020; Sessiz ve Demirel., 2021). Ölçümlerde yığın altlarına ve yığın dışından 4 farklı noktadan alınan dökülmüş

baklaların taneleri de çıkarılarak dökülen tanelerle birlikte hassas teraziyile (Şekil 6) tartılmış ve dökülen taneler m²'deki verime oranlayarak dane kaybı hesaplaması yapılmıştır.

Yakıt tüketimlerinin belirlenmesinde ise tam dolu depo yöntemi kullanılmıştır. Traktörler tarlada hasat-harman denemelerine başlamadan önce tarla başında düz bir zeminde yakıt depoları tam doldurulmuştur. Traktörler hem hasat hem de harman işine başladıktan bitimine kadar tarlada tüketilen yakıtın belirlenmesinde dereceli kap kullanılmıştır (Şekil 6). Depoda eksilen yakıt miktarı dereceli kaplara doldurularak depo tam doldurulmuştur (Sessiz ve Demirel, 2021). Tüketilen yakıt miktarı hasat edilen alan üzerinden litre da⁻¹'a dönüştürülmüştür. Aynı şekilde harmanlama süreci için de aynı yöntem kullanılmıştır. Yani, işe başlamadan önce ve sonra depolar doldurulmuş ve yakıt tüketim değerleri dereceli kap yardımıyla ölçülmüştür.



Şekil 6. Çalışmada kullanılan hassas terazi, dereceli kap ve 0.5 m x 0.5 m çerçeve

2.2.1. Kullanılan hasat makinaları ve yöntemleri

Birinci Hasat yönteminde, 40 dekarlık tarlada Hasat Same Tiger 55 Model Traktör ile tırmıklı çift bıçaklı (parmaksız) biçme makinesi kullanılmıştır (Şekil 7). Hasat işlemi 13 saat sürmüştür. Hasat işleminde

traktör sürücüsü dışında tırmıklama ve toplama için 4 kişi kullanılmıştır.

İkinci Hasat yönteminde, 52.3 dekarlık tarlada Biçme New-Holland TT50 Model Traktör ile tırmıklı çift bıçak (parmaksız) biçme makinesi kullanılmıştır (Şekil 7). Denemelerin hasat süreci 14 saat 40 dakika sürmüştür. Bu yöntemde traktör sürücüsü dışında 4 kişi daha kullanılmıştır.



Şekil 7. Çift bıçak (parmaksız) biçme makinesi

Üçüncü Hasat yönteminde, 36.8 dekarlık alana sahip tarlada Deutz Fahr 3045 traktörüyle çalışan tırmıklı tek bıçak (parmaklı) çift hareketli biçme makinesi

kullanılmıştır (Şekil 8). Denemeler 13 saat 35 dakika sürmüştür. Bu yöntemde traktör sürücüsü dışında 3 kişi daha hasat sürecinde kullanılmıştır.



Şekil 8. Tek bıçak (parmaklı) biçme makinesi

2.2.2. Kullanılan harman makinaları ve yöntemi

Birinci harmanlama yönteminde, 40 dekarlık kırmızı mercimek tarlası (Tablo 1) de gösterilen teknik özelliklere sahip Niğmer 1200 duble serisi toplar döver harmanlama makinası (Şekil 9) ve makinayı

çalıştıran Deutz Fahr 4080 e serisi marka traktör kullanılmıştır. Traktörün tarladaki ortalama çalışma hızı 10-12 km/h arasında değişmiştir. Harmanlama işlemi bu alan için 12 saat 10 dakika sürmüştür. Traktör sürücüsü dışında 2 kişi çalışılarak harmanlama işlemi yapılmıştır.



Şekil 9. Niğmer 1200 duble toplar döver harman makinesi

Tablo 1. Niğmer marka harmanlama makinesine ait teknik özellikler

Uzunluk	5430 mm
Genişlik	2300 mm
Yükseklik	3200 mm
Ağırlık	3500 kg
Dövme Haznesi	1200 mm
Yerden Alma Genişliği	1770 mm
Hidrolik Çıkış Gereksinimi	6 Çıkış
Devir Sayısı	540 RPM
Ürün Depo Hacmi	1,5 m ³

İkinci Harmanlama yönteminde, 52,3 dekarlık kırmızı mercimek tarlası (Tablo 2) de gösterilen teknik özelliklere sahip Özapalı marka toplar döver harmanlama makinası (Şekil 10) ve bu makinaryı çalıştıran Deutz Fahr 4080 e serisi traktör

kullanılmıştır. Çalışma hızı ortalama 10-12 km h⁻¹ arasında değişmiştir. Harmanlama işlemi bu alan için 14 saat 15 dakika sürmüştür. Traktör sürücüsü dışında 2 kişi çalışılarak harmanlama işlemi yapılmıştır.

**Şekil 10.** Traktörle çekilen Özapalı firmasına ait toplar- döver harman makinası**Tablo 2.** Özapalı marka harmanlama makinesine ait teknik özellikleri

Uzunluk	6500 mm
Genişlik	2300 mm
Yükseklik	3050
Ağırlık	3000 kg
Gerekli Traktör Gücü	65-70 hp

Üçüncü harmanlama yönteminde, 36,8 dekarlık kırmızı mercimek tarlası (Tablo 3) de gösterilen teknik özelliklere sahip Tarım İş marka harmanlama makinası (Şekil 11) ile Tümosan 75 serisi traktör kullanılmıştır (Bu harmanlama makinesine ürünler işçiler

tarafından atıldığından hız çok fazla değişkenlik göstermektedir). Harmanlama işlemi bu alan için 7 saat sürmüştür. Traktör sürücüsü dışında 5 kişiyle çalışılarak harmanlama işlemi yapılmıştır.



Şekil 11. Tarım İş firmasına ait mercimek harmanlama makinası

Tablo 3. Tarım İş firmasına ait Gezer tip harmanlama makinesi

Uzunluk	4800 mm
Genişlik	2200 mm
Yükseklik	3100 mm
Ağırlık	2250 kg
Besleme Haznesi	1200 mm
Motor Gücü	36 hp

3. Bulgular ve Tartışma

Denemelerin yürütüldüğü her üç farklı geometrik şekle sahip mercimeğin ekili olduğu tarlalardaki hasat-harman yöntemlerine ilişkin ölçülen ortalama değerler (Tablo 4)'te toplu olarak verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi tarlaların ortalama ürün verimleri farklı olmuştur. Bu durumun tamamen tarla ve yetiştiricilik koşullarıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Toplam dane dökülme kayıpları bakımından uygulanan hasat-harman yöntemleri arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. Kayıp oranı tüm yöntemler ve tarlalar için benzerlikler olmuştur. Bu oran % 7.9-8.69 arasında değişmiştir.

Hasatta kullanılan yöntem ve makinaları için birim alan başına düşen ortalama yakıt tüketimleri incelendiğinde de her üç tarla ve makina yöntemlerinde benzerlikler olmuştur. Alanı büyük olan ve 2 yöntem

için kullanılan tarlada ortalama yakıt tüketimi diğer tarlalara göre daha düşük bulunmuştur (0.975 l da^{-1}). Bu durum da tarlaların boyutlarının ve arazi şeklinin yakıt tüketimine etkisinin önemli olduğu ifade edilebilir. Düz arazilerde traktörün dönüş sayısı ve pasif çalışma süreleri azaldığından tüketilen yakıt miktarı da azalmaktadır. Çalışma süreleri bakımından da benzerlikler olmuştur. 1. ve 2. yöntemde hasat için çift bıçaklı biçme makinesi kullanıldığından tüketilen süreler paralellik göstermiştir. Kapasiteleri daha yüksek olmuştur. Üçüncü yöntemde ise parmaklı tip tek bıçaklı biçme makinesi kullanıldığından kapasite düşmüş, hasat süresi uzamıştır. Bu da makinanın çalışma performansının düşük kaynaklanmıştır. Nitekim kapasiteleri incelendiğinde en düşük kapasite tek bıçalı çayır biçme makinasının olduğu yöntem ve şekilsiz arazi boyutunda meydana gelmiştir.

Tablo 4. Verim, yakıt tüketimi ve makine tarla kapasitelerine ilişkin ortalama veriler

Yöntemler	1. Yöntem	2. Yöntem	3. Yöntem
Arazi boyutları	40 dekar	52.3 dekar	36.8 dekar
Tarla Verimi (kg)	154	126	107
Toplam Dane Kaybı (%)	7.9	8.25	8.69
Hasat İçin Kullanılan Toplam Yakıt (lt)	47	51	37
Hasat için birim alan başına tüketilen yakıt (lt da ⁻¹)	1.175	0.975	1.005
Hasatta Çalışan İşçi Sayısı (Traktör sürücüsü dahil değil)	4	4	3
Hasatta Çalışılan Süre (saat)	13	14.4	13.35
Hasat Makine Tarla kapasitesi (alan saat ⁻¹)	3.076	3.631	2.756
Harmanlamada Kullanılan Toplam Yakıt (lt)	74	84	32
Harmanlama için birim alan başına tüketilen yakıt (lt da ⁻¹)	1.85	1.606	0.86
Harmanlamada Çalışan İşçi Sayısı (Traktör sürücüsü dahil değil)	2	2	5
Harmanlamada Çalışılan Süre	12.10	14.15	7
Harmanlama Makine Tarla kapasitesi (alan saat ⁻¹)	3.30	3.69	5.25
Harmanlamada ortalama Traktör Hızı ortalama (km h ⁻¹)	10-12	10-12	Çok fazla değişkenlik göstermektedir

Hasattan sonra tarlada kurumaya bırakılan mercimeğin harmanlanmasında kullanılan makinaların yakıt tüketimleri tarla tipine göre değişkenlik göstermiştir. Harmanlama için birim alan başına düşen ortalama yakıt tüketimleri 40 dekarlık kırmızı mercimek tarlasında çalışan Niğmer 1200 duble serisi toplar döver harmanlama makinası ve makinayı çalıştıran Deutz Fahr 4080 e serisi marka traktörün kullanıldığı birinci yöntemde en fazla (1.85 l da⁻¹), üçüncü yöntemde (Tek bıçaklı makinanın yer aldığı yöntem) ise en az olmuştur (0.86 l da⁻¹). Birim alana düşen yakıt tüketiminin artışına harmanlama işleminde kullanılan makinaların ağırlığı, traktörlerin güç boyutları, tarlaların geometrik şekilleri gibi faktörlerin etkili olduğu görülmüştür. Tarla boyutları büyük olan ve çift bıçaklı parmaksız makinaların kullanıldığı birinci ve ikinci yöntemde, makinaların kendi yürür olması ve ürünü makinaya atmada işçiye gereksinim duymadan yığın halindeki mercimeğin kendisi aldığından, daha az insan iş gücüne ihtiyaç duyulmuştur. Tek bıçaklı makinanın kullanıldığı üçüncü yöntemde ise insan iş gücüyle ürün harmanlama makinasına atıldığından daha fazla insan iş gücüne

ihtiyaç duyulmuştur. Harmanlamada makine tarla kapasiteleri incelendiğinde birinci yöntem ile ikinci yöntem benzerlik göstermiştir. Harmanlamada en yüksek kapasite üçüncü yöntem ve arazi koşullarında oluşmuştur. Bunun temel sebebi makinanın tarladaki hızının yüksek ve besleme işi yapan işçi sayısının fazla olmasından kaynaklanmıştır.

4. Sonuçlar

Bu çalışma, mercimek hasadında kullanılan farklı hasat-harman yöntemlerinin yakıt tüketimi, ürün kayıpları, iş gücü gereksinimleri ve makine tarla kapasitelerine olan etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmanın bulgularına dayanarak şu ana sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada farklı yöntemlerde incelenen dane kayıpları, birim alan başına yakıt tüketim değerleri, iş gücü gereksinimleri ve tarla kapasite değerlerinin alan büyüklüğüne, tarla şekline ve kullanılan hasat-harman makinalarının teknik özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği görülmüştür. İkinci hasat yöntemi birim alanda en düşük yakıt tüketimine sahipken, birinci yöntem birim alana yakıt tüketiminin en yüksek olduğunu göstermiştir. Harmanlama için ise üçüncü

harmanlama yöntemi birim alana yakıt tüketimi en düşük, birinci harmanlama yönteminde ise birim alanda en yüksek yakıt tüketimine sahiptir. Makine tarla kapasitelerini optimize etmek için tarlanın geometrik şekli, makine teknik özellikleri ve Hasat-Harmanda kullanılacak yöntemin dikkate alınması gerekmektedir. Bu durum çevresel sürdürülebilirlik, tarım işletmelerinin maliyetlerinin azaltılması ve tarım işletmelerinin daha etkili bir şekilde çalışma yapması açısından önemlidir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

Adak, M.S., Güler, M., Kayan, N., 2010. Yemelik baklagillerin üretimini artırma olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 11-15 Ocak, Ankara.

Anonim, 2020. Dünya mercimek üretim alanları, (<https://www.fao.org/home/en>), (Erişim tarihi: 04.03.2023).

Anonim, 2021. TÜİK Mercimek üretim verileri, (<https://www.tuik.gov.tr/>), (Erişim tarihi: 04.03.2023).

Anonim, 2023. (<https://sputniknews.com.tr/20210609/turkiyenin-en-buyuk-hasadi-157-bicerdover-ayni-anda-araziye-girdi-1044694808.html>)

Anonim, 2023a. Niğmer marka harmanlama makinesine ait teknik özellikler, https://www.nigmer.com/HarmanMakinalari/Harman_Makinalari), (Erişim tarihi: 04.03.2023).

Anonim, 2023b. Özapalı marka harmanlama makinesine ait teknik özellikleri, (<https://www.ziraatmakine.com/tr-urundetay-5535-ozapalibicer-patozharmanmakinası>), (Erişim tarihi:04.03.2023).

Anonim, 2023c. Tarım iş gezer harmanlama makinesi, (<http://www.tarimis.com/tr/index.html>), (Erişim tarihi: 04.03.2023).

Anonim, 2023b, Çift bıçaklı çayır biçme, (<https://guvenclertarim.com/cift-bicakli-cayir-bicme-ud>), (Erişim tarihi: 06.03.2023).

Anonim,2023c. Çift hareketli zıpkalı çayır biçme, (<https://guvenclertarim.com/cift-hareketli-zipkali-cayir-bicme-ud>), (Erişim tarihi: 06.03.2023).

Baran, M.F., Ülger, P., Kayışoğlu, B., Kayışoğlu, B., 2012. Kanola hasadında kullanılan tablanın hasat kayıpları üzerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(3): 35-44.

El Saleh, Y., 2000. Suriye ve Türkiye’de mercimek ve nohut hasadında mekanizasyon olanaklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Esgici, R., Sessiz, A., Bayhan, Y., 2016. The relationship between the age of combine harvester and grain losses for paddy. *Mechanization in Agriculture & Conserving of the Resources*, 62(1): 18-21.

Gülaç, Z.N., 2022. Mercimek ürün raporu, (https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF_Urün_Raporları/2022_Urün_Raporları/Mercimek_Urün_Raporu-TEPGE-358.pdf), (Erişim tarihi: 10.03.2023).

- Özcan, M.T., 1986. Mercimek hasat ve harman yöntemlerinin işverimi, kalitesi, enerji tüketimi ve maliyet yönünden karşılaştırılması ve uygun bir hasat makinesi geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No : 46, Ankara.
- Say, S.M., 2006. Kırmızı mercimek üretiminde optimum hasat döneminin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(3): 263-269.
- Sessiz, A., Demirel, İ.E., 2021. Biçerdöverle mısır hasadında dane kayıplarının belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 17(1): 34-41.
- Sessiz, A., Pekitkan, F.G., Turgut, M.M., 2006. Hasat kayıpları, nedenleri, ölçme yöntemleri ve azaltma yolları. *Tarımsal Mekanizasyon 23 Ulusal Kongresi, Kongre Bildiriler Kitabı*, 6-8 Eylül, Çanakkale.
- Sessiz, A., Eliçin, A.K., Turgut, M.M., Pekitkan, F.G., 2020. Tarım makinaları esasları. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:3056, Ankara.
- Sessiz, A., Özcan, M.T., Esgici, R., 2005. Mercimeğin harmanlama kayıpları ve çimlenme oranları üzerine harmanlama ünitesinin etkisi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 1(2): 159-165.
- Zender, N.F., 1986 Yemelik dane baklagillerde hasat ve harmanlama yöntemleri. *Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi, Kongre Bildiri Kitabı*, 5-7 Mayıs, Adana.

Atıf Şekli	Demirel, İ., Sessiz, A., 2023. Mercimek Hasadında Kullanılan Hasat-Harman Yöntemlerinin Yakıt Tüketimi, Ürün Kayıpları ve Kapasitelerine Olan Etkileri. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 7(3): 670-680. DOI: https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8361917 .
To Cite	Demirel, İ., Sessiz, A., 2023. Effects of Harvest-Threshing Methods Used in Lentil Harvesting on Fuel Consumption, Grain Losses and Machine Field Capacity. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 7(3): 670-680. DOI: https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8361917 .