

BALYALANMIŞ YEŞİL YEMİN TAŞINMASINDA MEKANİZASYON UYGULAMALARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Poyraz ÜLGER (1)

ÖZET

Yemlemede kaba yem olarak kullanılan yonca, korunga ve çayır otu gibi yem bitkilerinin hasattan sonra, taşınarak yemleme bölgesinde depolanması gerekir. Yeşil yem üretiminde en fazla işçiliği taşıma işlemleri oluşturduğundan, taşımada mekanizasyonun uygulanması zorunlu olmaktadır. Ancak uygulamada mekanizasyon yöntemi seçilirken, üretim düzeyi, üretim koşulları, ekipman ve makina varlığı ve üretim olanakları göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu araştırmada, ülkemiz koşullarında var olan ve yapım olanağı bulunan tarımsal ekipman ve makinaların kullanılması ile, yeşil yemin balya halinde taşınmasında mekanizasyon uygulama olanağı üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, tarlada balya yapımı ile yükleme birleştirilerek, bu işlemi takiben taşıma ve boşaltma işlemi gerçekleştirilmiştir. Ele alınan mekanizasyon kademesinin, diğer kademelerle iş başarısı, işçilik tüketimi ve maliyet yönünden karşılaştırılması yapılmıştır.

Eldedilen bulgulara dayanarak, uygulanan bu mekanizasyon kademesi ile iş başarısı yönünden, işçilik yönünden ve maliyet yönünden önemli derecede kazanç sağlandığı saptanmıştır.

1. GİRİŞ

Hayvan beslemede özellikle kaba yem olarak kullanılan yeşil yemin tarladan yemleme merkezine getirilmesinde, yükleme ve boşaltılmasında, bir çok mekanizasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemler, ürünün tarla koşullarında gevşek ot, balya, pelet yem, biriket yem olarak hasat edilmesi durumlarına göre değişmektedir. Mekanizasyon işlemlerinde, ürün taşıma kapasitesi, taşıma hızı, yükleme ve boşaltma zamanı, bekleme zamanı, ürünün birim hacim ağırlığı, ürün nem düzeyi ve diğer etkenler, taşımada birim iş başarısını etkilemektedir.

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

Yem taşımada mekanizasyon yöntemlerinde, yükleme, taşıma ve boşaltma konularındaki işlemlerin çoğunluğu yemin, balya, biriket yem ya da pelet yem haline getirilmesi ile yüklemenin birleştirilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar ve mekanizasyon yöntemlerinin gelişimi hep bu yönde etkinlik kazanmaktadır.

Tarla koşullarında, balya ve diğer özellikli paket yem haline getirilen yeşil yemin yüklenmesi ve taşınmasında, birim işçiliği ve birim ürün miktarının taşınmasında oluşan maliyeti azaltmak için son zamanlarda, taşımada mekanizasyon uygulanması zorunlu olmaktadır. Bu nedenle çalışmalar ve uygulamalarda esas amaç, mekanizasyonun etkinliğini arttırmak olmaktadır. Son zamanlarda, yapılan mekanizasyon uygulamalarında, genellikle tarla koşullarında otomatik pikaplı balya makinası ile yapılan balyalar, makina arkasındaki bir toplama kızıağı ile taşıma arabasına yüklenmektedir. Bazı uygulamalarda ise tarlaya bırakılan balyalar, toplama çatallı ya da elevatörlü özel balya toplama makinası ile toplanarak istenilen düzeyde taşınmaktadır. Uygulamada otomatik balya fırlatıcıları, özel balya yükleme kızakları ve özel balya yükleme vagonları ile yapılan mekanizasyonda, iş gücü ve maliyetin beklenen düzeyde azaldığı bilinmektedir.

Otomatik bağlamalı pikaplı balya makinasının arkasına kızak takılarak vagona yükleme yapıldığında ve yükleme işinde bir işçi kullanıldığında, bir ton balya 28,95 dakikada yüklenebilmektedir. Aynı balya makinasının arkasında otomatik olarak çalışan fırlatıcı düzenli balya yükleme makinası ile balyalar toplandığında, bir ton balyanın yüklenmesi 9,30 dakikada gerçekleşmektedir (Hofmeister, 1963). Balyaların tarlaya yüklenmesi ve boşaltılması tamamen insan tarafından yapılan mekanizasyon kademesinde, iş başarısı 2,7 t/h ve iş gücü tüketimi 1,11 İÇh/t olmasına karşın; devreye yükleme kızaklarının girmesi ile iş başarısı 5,0 t/h'a yükselmekte ve işçilik tüketimi ise 0,60 İÇh/t'a kadar azalmaktadır. Diğer taraftan, balyaların toplanması ve yüklenmesi traktör kuyruk milinden hareketli otomatik makina ile yapıldığında, iş başarısı 8,0 t/h'a yükselmekte ve işçilik 0,13 İÇh/t'a düşmektedir. Keza aynı işlem kendi yürür makina ile yapıldığında, iş başarısı 13,7 t/h olmakta ve işçilik tüketimi ise 0,07 İÇh/t'a kadar azalabilmektedir (Bowers ve Rider, 1974).

Taşımada yeşil yemin tarlada gevşek ot, balya, biriket ya da pelet yem olarak üretilmesi sonucunda, uygulanan taşıma yönteminde farklı kapasite ve işçilik ortaya çıkmaktadır. Gevşek otun taşınmasında 4,5 İÇh/t'a gereksinimine karşın, aynı yem balya olarak taşındığında, işçilik 1,4 İÇh/t olmaktadır. Diğer taraftan, aynı yemin silaj haline getirilerek taşındığında 0,4 İÇh/t iş gücü ve pelet ya da biriket yem halinde taşındığında, daha az işçilik tüketilmektedir (Marx ve Birkhead, 1951).

Yeşil yem üretiminde, hasattan yemlemeye kadar uygulanan çeşitli yöntemlerde en fazla iş gücü tüketimi, taşıma işlemlerinde olduğundan (Turgut, 1976;

Gustafson, 1964), ülkemizde de yeni taşımada mekanizasyon uygulamaları zorunlu olmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizde yeşil yem taşımada uygulanan çeşitli taşıma yöntemlerinin mekanizasyonu üzerinde durulmuştur. Çalışmada günümüz koşullarında, tarla koşulları ve yem üretim olanakları ile üretici olanaklarına uyumlu mekanizasyon kademesinin oluşturulmasına gidilmiştir. Amaç olarak, yeşil yem taşımada ülkemizde var olan makina ve ekipmanlar ile en iyi mekanizasyon uygulamasına gidilmiştir.

Çalışmanın amacı, ülkemizde yeşil yem taşımacılığında, etkin olan ve birim ürün miktarına fazla iş gücü gerektiren ve maliyeti oldukça yüksek olan, kağı, at arabası ve tarım arabası ile taşıma yerine, tarlada balyalama ve yüklemenin birleştirilmesidir. Bu nedenle, denemelerde otomatik bağlamalı pikaplı balya makinasının arkasına yerleştirilen bir kızakla, makina arkasında çekilen bir tarım arabasına yüklemenin de yapılması ele alınmıştır. Böylece mekanizasyon işleminde, balyalama ve yükleme birleştirilmiştir.

2. ÖZDEK VE YÖNTEM

2.1 Özdek

Araştırmada, ülkemizde yeşil yem üretiminde balya yapımı son zamanlarda etkinlik kazandığından, bunun taşınmasının mekanizasyonu üzerinde durulmuştur. Mekanizasyon araçlarının seçiminde, ülkemiz koşullarında üretim olanağı ve kullanılma yaygınlığı etkin olan tiplere yer verilmiştir.

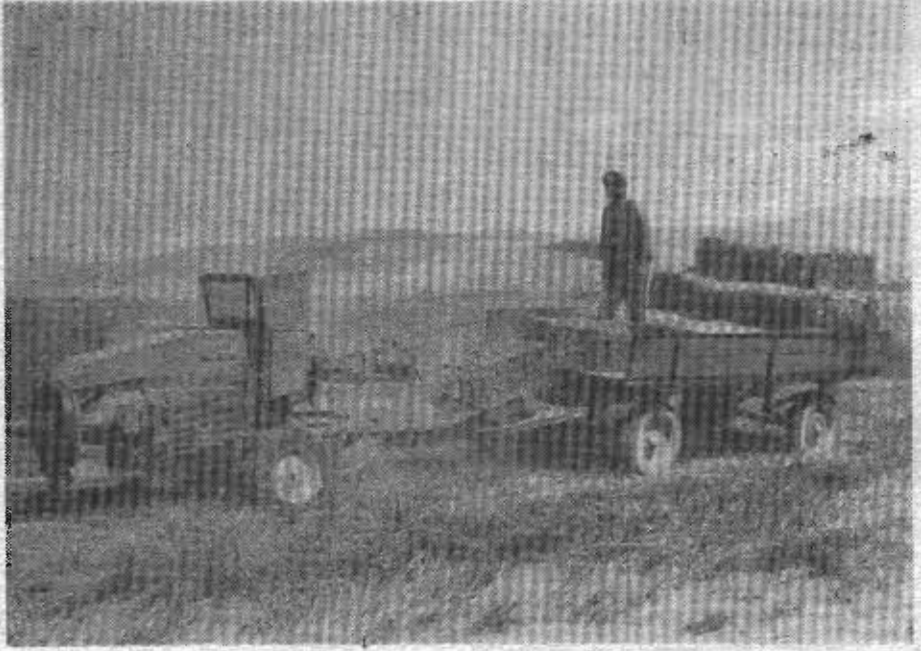
Denemelerde, tarlada bir otomatik bağlamalı pikaplı balya makinasının arkasına kızak takılarak, bu kızakla makina arkasında aynı traktör tarafından çekilen tarım arabasına balyaların yüklenmesi ve bir kişi tarafından istif edilmesi ele alınmıştır (Şekil 2.1). İşlemin sürekliliği için, balyalama ve taşıma aynı traktörle gerçekleştirilmiştir.

2.2 Metot

Balyalanmış yeşil yemin tarlada yüklenerek, yemleme merkezine taşınması ve orada boşaltılarak yığın haline getirilmesinde önemli olan, iş başarısı zaman tüketimi ve diğer bulgulara ilişkin bir çok yöntem kullanılmıştır. Burada, mekanizasyon kademesinin etkinliğini saptamada özellikle taşıma hızı, taşıma zamanı, iş başarısı ve işçilik tüketimine ilişkin bulgular değerlendirilmiştir.

Taşımada, taşıma hızı, ölçülen taşıma uzaklığı ve ölçülen taşıma zamanına bağlı olarak (Ülger, 1978);

$$V_o = \frac{60 (L_1 + L_2 + \dots + L_n)}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$



Şekil 2.1. Tarlada balya yapım ve taşıma işleminin birleştirilmesi.
(Baling and loading system)

ilişkisiyle saptanmıştır. Burada:

V_o = Aracın dolu ve boş gidişlerindeki ortalama hızı, km/h

L_1, L_n = Ölçülen taşıma uzaklıkları, km

T_1, T_n = Taşıma uzaklıklarında ölçülen zamanlar min'dir.

Denemelerde uygulanan mekanizasyon kademesinde birim çalışma süresi olarak aracın tarlada yüklenmesi dolu gidişi boşaltılması ve tekrar yükleme yerine boş olarak gelmesini içine alan bir devri esas alınmıştır. Böylece aracın tarlara yüklenmesi ve tekrar boşaltılarak aynı noktaya gelmesinde geçen zaman birimleri tek tek ölçülmüş ve bu verilere göre aracın tam sefer zamanı (Dinçer, 1973; Tunalıgil, 1974);

$$T_{isz} = T_{yz} + T_{bz} + 60 \frac{L_t}{V_d} + 60 \frac{L_b}{V_b} + T_{bez} + T_{kd}$$

ilişkisiyle saptanmıştır. Burada:

T_{isz} = Aracın tam sefer zamanı, min

T_{yz} = Yükleme zamanı, min

- T_{bz} = Boşaltma zamanı, min
 L_t = Taşıma uzaklığı, km
 V_d = Aracın dolu olarak yol alma hızı, km/h
 V_b = Aracın boş olarak yol alma hızı, km/h
 T_{bez} = Aracın bekleme zamanı, min
 T_{kd} = Kayıp ve dinlenme zamanı, min'dir.

Araştırmada uygulanan mekanizasyon kademelerinde, uygulama sırasında ölçülen, aracın yükleme kapasitesi, taşıma hızı, yükleme, boşaltma ve taşıma zamanları ile diğer kayıp zamanlardan yararlanılarak aracın, birim zaman içindeki taşıma başarısı (Ülger, 1978);

$$Q_n = Q_k \cdot V_o \cdot K_n$$

ve

$$Q_t = \frac{Q_k}{\frac{Q_k \cdot T_{ybz}}{60} + \frac{2 \cdot L_t}{V_o} + \frac{T_{bez}}{60} + \frac{T_{kd}}{60}}$$

ilişkisiyle hesaplanmıştır. Burada:

- Q_n = Aracın taşımada iş başarısı, t-km/h
 Q_k = Aracın yüklenme kapasitesi, t
 V_o = Aracın ortalama yol alma hızı km/h
 K_n = Zamandan yararlanma katsayısı, %
 Q_t = Aracın taşıyabileceği yük olarak iş başarısı, t/h
 T_{ybz} = Aracı yükleme ve boşaltma zamanı, min/t
 L_t = Taşıma uzaklığı, km
 T_{bez} = Aracın bir seferinde tarlada ve boşaltma yerinde bekleme zamanı, min
 T_{kd} = Aracın bir seferinde kayıp ve dinlenme zamanları toplamı, min'dir.

Araştırmada, iş gücü hesaplamaları için, birim değer olarak seçilen iş birimi için çocuk 0.50, kadın 0.75 ve erkek 1.00 katsayıları ile çarpılarak, işçilik miktarları İÇh/t ve İÇh/t-km olarak değerlendirilmiştir.

Mekanizasyon kademelerinde, birim ürün miktarının taşınmasına ilişkin maliyet, kullanılan mekanizasyon araçlarının sabit ve işletme yönünden yapılan maliyet hesapları bulgularına, işçilik ve enerji kaynağı maliyetleri eklenerek bulunmuştur. Bu maliyet, taşınan birim ürün miktarı için TL/t olarak değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada, özellikle tarla ile yemin taşındığı bölge arasındaki yolların değişim sınırları farklı olduğundan, daha çok balya yapımını ve süresini etkilemeyen yol koşulları esas alınmıştır. Denemeler, tarla ile yem boşaltma merkezi arasında 1-3 km arasında değişen uzaklıklarda yapılmıştır. Böylece, tarlada balya yapan bir pikaplı balya makinasının arkasına özel olarak takılan bir kızakla balyalar tarım arabasına yüklenmiştir. Burada, yükleme işinde şekil 2.1'de görüldüğü gibi sadece bir işçi kullanılmıştır. Tarım arabası belli bir seviyeye gelinceye kadar (90- 130 balya), yüklemeye devam edilmiş ve dolma işleminden sonra aynı traktörle taşıma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada ele alınan mekanizasyon kademesi günümüz koşullarında ülkemizde kaba yem taşımada en çok uygulanan kağı ile taşıma at arabası ile taşıma ve tarım arabası ile taşıma yöntemleriyle, iş başarısı, işçilik ve maliyet yönlerinden karşılaştırılmıştır.

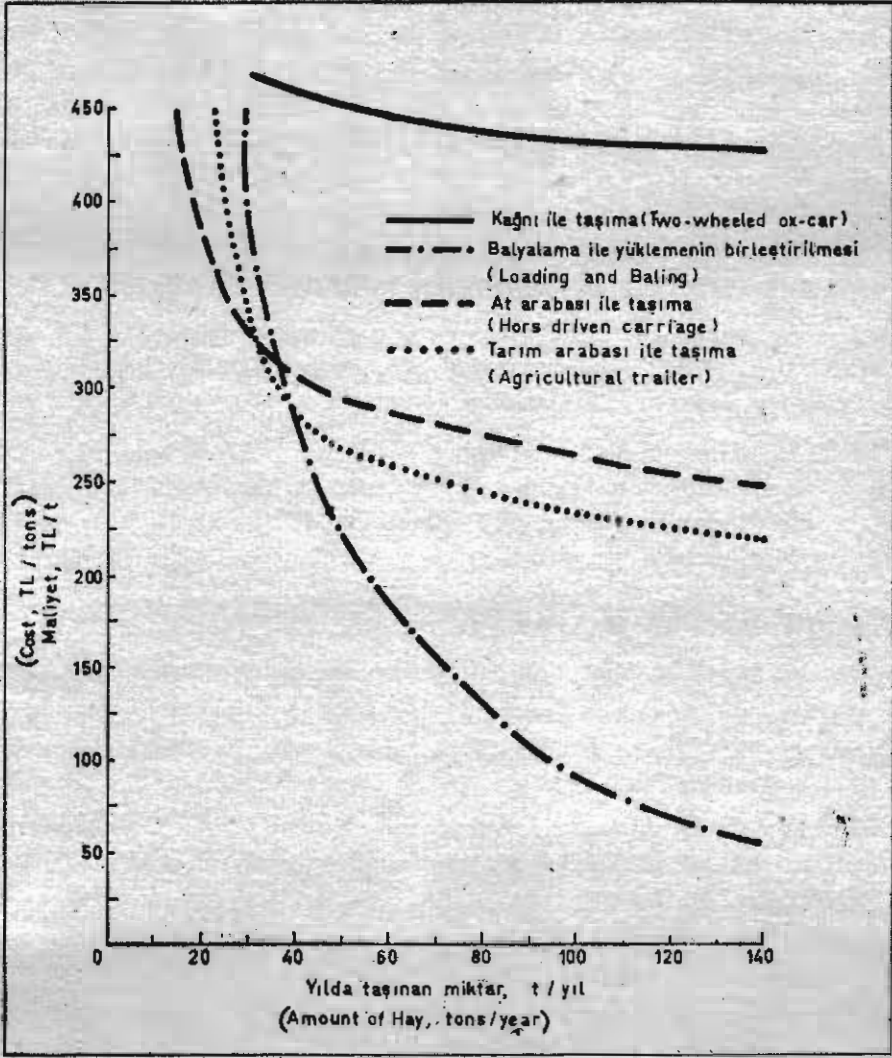
Araştırmada tesbit edilen verilere göre saptanan iş başarısı, işçilik tüketimi ve maliyete ilişkin sonuçlar çizelge 3.1'de ve şekil 3.1'de verilmiştir.

(Bales handling results of Mechanization systems)

Çizelge 3.1. Taşımada mekanizasyon uygulamalarına ilişkin sonuçlar.

Özellikler	öküzle çekilen kağı	Atla çekilen at arabası	Traktörle çekilen tarım arabası	Balyalama ve yüklemenin birleştirildiği mekanizasyon kademesi
iş başarısı;				
t/h	0,123	0,632	1,561	1,640
t-km/h	1,128	3,526	50,816	51,360
işçilik tüketimi;				
İÇh/t	16,21	7,10	2,12	0,71
İÇh/t-km	2,88	1,02	0,08	0,04
Maliyet;				
TL/t	544,40	312,40	274,65	68,45
TL/t-km	125,15	42,85	8,30	2,05

Araştırmada saptanan bulgularda görüldüğü gibi (Çizelge 3.1 ve şekil 3.1) ülkemizde etkin olan, çeki hayvanlarının enerjisinden yararlanılarak uygulanan yem taşıma, traktörle çekilen tarım arabasıyla taşıma da, oldukça pahalı ve fazla işçilik istemektedir. Taşımaya traktörün girmesiyle, taşıma hızı ve taşıma kapasitesi artmakta ve dolayısıyla, birim ürün için taşıma zamanı azalmaktadır. Yapılan denemelerde 0,4 tonluk taşıma kapasiteli kağı yerine 0,6 tonluk at ara-



Şekil 3.1. Balyalanmış yeşil yemin taşınmasında uygulanan mekanizasyon yöntemlerinin maliyet yönünden karşılaştırılması.
(Cost of bale handling of Mechanization systems)

bası kullanılmasıyla, taşıma hızı ortalama olarak 3,63 km/h'tan 6,16 km/h'a çıkmakta ve buna bağlı olarak, taşıma randımanı % 77'den % 85'e yükselmektedir. Ayrıca, traktörle çekilen, ortalama 3,5 tonluk kapasiteli tarım arabası devreye sokulduğunda, taşıma hızı 15,50 km/h'a ve taşıma randımanı ise % 94 düzeyine ulaşmakta ve taşıma başarısı 1,561 t/h ve 50,816 t-km/h olmaktadır.

Oysaki, tarlada balyalama ile yükleme birleştirildiğinde, aynı kapasitedeki tarım arabasında, taşıma kapasitesi 1,640 t/h ve 51,360 t-km/h'a kadar yükselebilmektedir. Buna karşın, işçilik tüketimi 0,71 İÇh/t ve 0,04 İÇh/t-km'ye kadar azalmaktadır. Bu değerlere bağlı olarak, yüklemenin birleştirildiği mekanizasyon kademesindeki maliyette, kağına kıyasla % 100, at arabasına kıyasla % 80'lik, tarım arabasına kıyasla % 75'lik değerinde azalma görülmektedir.

SUMMARY

"A RESEARCH ON MECHANIZATION of BALE HANDLING SYSTEM

In this research, some bale handling systems are compared, In Turkey, mechanization of bale handling operations causes some difficulties because of varying distances between fields and farm centers.

Bale handling operations are studied but baling and loading considered as one-step of mechanization operations. In this case, for handling field efficiency is 96,0 %, effective handling capacity is 1,640 t/hr and 51,360 t-km/hr, labor requirement 0,4 Man-hrs/t-km and cost is 68,45 TL/t and 2,05 TL/t-km (Table: 3.1).

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Bowers, W. and A.R. Rider, 1974. Hay Handling and Harvesting. Agr. Eng., Vol: 55 (8).
- Diñer, H., 1973. Devlet Üretim Çiftliklerinin Bazılarında Hasat Ürünlerinin Taşınma İşleri Üzerinde İşletme Tekniği Yönünden Bir Araştırma. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 535, Araştırma No: 308, Ankara.
- Gustafson, M.L., 1964. Specialized Hay Handling Systems. ASAE., P.O. Box. 229, St. Joseph, Mich., USA.
- Hofmeister, N. j., 1963. Hay Handling From Field to Feeding. Agr. Eng., Vol: 44 (12), s. 664-667.
- Marx, R. E. and J. W. Brikhead, 1951. Hay Harvesting Methods and Costs. USDA Circ. 868, June.
- Tunalıgil, B. G., 1974. Tarımda Taşıma-Ulaştırma Vasıtaları Ders Kitabı. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 551, Ders Kitabı No: 183, Ankara.
- Turgut, N., 1976. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Çiftliğinin Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Olanakları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora tezi), Erzurum.
- Ülger, P., 1978. Erzurum Yöresinde Bazı Yem Bitkilerinin Bıçme, Silaj Yapma, Tarla Koşullarında Kurutma, Toplama, Balyalama ve Taşıma İşlemlerine İlişkin Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma (Doçentlik Tezi). Erzurum.