

Silindirik Balya Makinalarındaki İki Farklı Bağlama Yönteminin Karşılaştırılması

Halil ÜNAL*

ÖZET

Bu çalışmada, farklı markadaki iki adet silindirik balya makinasında kullanılan ip bağlama ve ağ bağlama yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Balyalama buğday sapı ve yonca üzerinde yapılmıştır. İp bağlama yöntemindeki veriler deneysel olarak elde edilmiş, ağ bağlama yöntemine ilişkin veriler ise literatürden derlenmiştir.

Yapılan deneme ve hesaplamalar göre, balyaların iple bağlanması durumunda ipin, balya etrafında yaklaşık 14-16 tur döndüğü ve bağlama için yaklaşık 50 saniye süreye ihtiyaç olduğu bulunmuştur. Balyanın ağ ile sarılması durumunda ise, ağın balya etrafında 1.5 tur sarılmasının yeterli olduğu ve bunun için de yaklaşık 10 saniye süreye ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, balyaların ip yerine ağ ile bağlanması durumunda, makinaların balyalama verimlerinde % 26,0 ila % 50,1 arasında artış sağlandığı bulunmuştur. Buğday sapı balyasının ip yerine ağ ile bağlanmasının müteahitin saatlik ve yıllık brüt gelirinde sırasıyla 55 \$ ve 13188 \$ lık bir artış sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, yonca balyasının da ip yerine ağ ile bağlanması, müteahitin saatlik ve yıllık brüt gelirinde sırasıyla 265,1 \$ ve 63624 \$ lık bir artışın olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Silindirik balya makinası, ip bağlama, ağ bağlama, maliyet, brüt gelir.

* Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Bursa.

ABSTRACT

Comparison of the Two Different Tying Methods in Round Balers

In this study, the comparison of twine tying and net tying methods used in two round balers with different types was carried out. Baling was made on wheat straw and alfalfa hay. Data related to twine tying method were obtained empirical whereas those related to net tying were compiled from the literature.

According to the trials and calculations, it was found that the twine was turned around the bale approximately 14-16 tours in twine tying method and it required nearly 50 seconds for tying. In net tying method, 1,5 tour around the bale was found sufficient and it required nearly 10 seconds for this operation. At the end of the research, an increase between 26,0 and 50,1 % was determined in the baling productivity of machines in case that the bales are tied with net instead of twine. Net tying of wheat straw bale instead of twine tying led to an increase of \$ 55 and \$ 13188 in the hourly and yearly gross income of the contractor, respectively. On the other hand, net tying of alfalfa hay bale instead of twine tying led to an increase of \$ 265,1 and \$ 63624 in the hourly and yearly gross income of the contractor, respectively.

Key Words: Round baler, twine tying, net tying, cost, gross income.

GİRİŞ

Balyalama, yem bitkileri ve hububat saplarının hava koşullarından en az etkilenecek düzeyde ve sürede depolanmasını sağlayan bir işlemdir (Ayık, 1993). Silindirik balyalama işleminde, ot yada sap toplanarak yumak haline getirilmektedir. Bunun için çeşitli sistemlere sahip makinalar kullanılmaktadır. Genellikle bu makinalarda otun ya da sapın toplanması ve silindirik balya haline getirilmesi için toplayıcı, iletici, yumak haline getirici, bağlama ve balyaları boşaltma ünitelerinin bulunması gerekmektedir (Ülger 1978, Ayık 1993).

Silindirik balya makinalarında kısa çayır otu ve kısa sap balyası, balya ipi ile 10-12 tur sarılmasına karşın, uzun ot ve saplarda 8-10 tur sarılmaktadır. Balya ister içeride isterse dışarıda depolansın *poliropilen* balya makinası ipi kullanılmaktadır. Standart yapıdaki küçük prizmatik balyalarda bir ton sap için yaklaşık 225 m ip kullanılırken, silindirik balyalarda bu miktar 50-70 m'dir (Wedd 1985).

Silindirik balya makinalarında balyanın iple bağlanması durumunda, 12-15 tur ve 40-50 saniye süreye gerek olduğu halde, plastik ağ sargı

sistemi ile bu süre 10 saniyeden daha az olmakta ve balya sadece 1.5 tur sarılmaktadır. Plastik ağ sargı ile bağlama, balya iş verimini 40 balya/h'ten 60 balya/h'e çıkarmaktadır. Ağ bağlama sisteminin çalıştırılmasına elektronik bir cihazla komuta edilmektedir. Elektronik cihaz iplik kutusu içine yerleştirilmiştir. Ağ malzemesinin uzunluğu cihazın komuta düğmesine basılarak ayarlanabilmektedir. Ağ sargı bobininin dönüş sayısı, komuta cihazı ile elektronik olarak sayılabilmektedir. Aynı şekilde ağın bir balya için seçilen dönüş sayısı bütün balyalama işlemi süresince muhafaza edilmektedir (Busse 1984).

Ağ sargı sistemi ile bağlama, ip bağlama sistemine göre zaman açısından daha ekonomiktir. Buna göre, balyanın iple bağlanması sırasında ip, balya etrafında 12-15 tur atarken, bağlama süresi balyalama süresinin yaklaşık % 45'ine karşılık gelmektedir. Ağ sargı sistemi ile balyanın sarılması için 1.5 tur gerekirken, bu da balyalama zamanının yaklaşık % 20'sine karşılık gelmektedir (Ackerman 1985).

Silindirik balya makinalarında sap ya da ot, toplama düzeni tarafından balya odasına yedirilmekte, istenilen çap ve yoğunluğa gelen balyalar, otomatik olarak devreye sokulan bağlama sistemi sayesinde bağlanmaktadır. Silindirik balya makinalarında bağlama işlemi, prizmatik balya makinalarında olduğu gibi makina hareket halindeyken değil durma anında yapılmaktadır. Bu açıdan, silindirik balya makinalarında bağlama işlemi çalışma zamanı içerisinde önemli bir paya sahip olmaktadır. Bağlama işleminin uzun zaman alması hem makinanın iş başarısı ve balyalama verimini düşürmekte hem de makina ve traktörün işletme masraflarını ve balyalama masraflarını artırmaktadır.

Bu çalışmada, silindirik balya makinalarındaki ip ve ağ bağlama yöntemlerinin; iş başarısı, balyalama verimi, ip ve ağ maliyetlerinin brüt gelir artışındaki durumları ele alınarak karşılaştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada, iki adet farklı marka silindirik balya makinası kullanılmıştır. Tarla denemeleri Karacabey Tarım İşletmesinde yapılmıştır. Balya makinalarının güç kaynağı olarak dizel motorlu 105 kW gücündeki FORD TW 15 traktörü kullanılmıştır. Balya makinaları A ve B olarak tanımlanmış ve teknik özellikleri çizelge I'de verilmiştir.

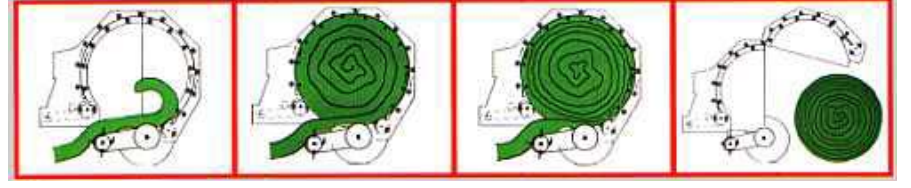
Çizelge I.
Silindirik balya makinalarının teknik özellikleri
(Anonim a 1990, Anonim b 1992, Anonim c 1992)

Makina Tipi	A	B
Uzunluk (mm)	3800	4200
Genişlik (mm)	2150	2300
Yükseklik (mm)	2100	2610
Ağırlık (kg)	1780	1960
Balya boyutları (mm)	Ø 1500 x 1200	Ø 1500 x 1200
Güç ihtiyacı (kW)	29	50
Kuyruk mili devri (dev/dak)	540	540
Sıkıştırma sistemi	Zincirli Çubuklu	Çelik Tamburlu
Balya odası tipi	Sabit	Sabit
Balya Odası		
Genişlik (mm)	1200	1200
Çap (mm)	Ø 1500	Ø 1500
Pick-up genişliği (mm)	1500	1580

Denemelerde kullanılan silindirik balya makinalarının çalışma prensibi aşağıdaki gibidir:

Makina-traktör ikilisi ileri harekete başladığı anda kuyruk miline hareket verilir. Makinaların toplayıcı ünitesi, ot veya sapı namludan toplayarak balya odasına gönderir. Sap, A makinasının zincirli çubuklu yapıdaki sabit balya odasında ve B makinasının da çelik tamburlu yapıdaki sabit balya odasında rulo halinde sarılır. Rulo çapı balya odası çapına ulaşan balyanın yoğunluğu az olduğundan materyal yedirilmeye devam edilerek istenilen yoğunluğa gelmesi sağlanır. Operatör, balyanın istenilen çap ve yoğunluğa geldiğini; A makinasında, makinanın önündeki balyanın sıkıştırma basıncını gösteren ibreli basınç göstergesinden, B makinasında ise hem makina önündeki ibreli basınç göstergesinden hem de makina monte edilen alarm zilinden anlar. Bu anda operatör makinayı durdurarak, makinadaki bağlama sisteminden traktör kabineye uzatılan bir kolu çekmek suretiyle bağlama işlemini otomatik olarak başlatır. Bağlama sürecinin başlamasından itibaren A makinasında ip yatağı balya ipini kavrar ve balyayı atkı pozisyonunda ortadan başlayarak önce sola doğru, sonra bütün balya genişliği boyunca sağa, sonra yine makinanın ortasına kadar sarar. Balya ortasına gelen ip burada kesici bir bıçak tarafından kesilir. A makinasında bağlama tek ip bobininden sağlanmaktadır. B makinasında ise iki bobinden gelen ipler, makina ortasındaki iki kol vasıtasıyla balyayı ortadan başlayarak kolların biri sağa diğeri sola açılarak sarmaya başlar. Balya uçlarına gelen ipler 2-3 tur döndükten sonra makinanın her iki yanındaki kesici bıçaklar tarafından kesilir. Bağlama işlemi bittikten sonra traktörün kuyruk

mili hareketi durdurularak makina yaklaşık 3-5 m geriye alınır. Bu hareket, genellikle bağlama işlemi devam ederken yapılabilir. Sonra, traktör kabinindeki hidrolik kumanda ile arka kapak balyayı dışarı bırakmak için açılır. Balya serbest olarak yere düştükten sonra, traktör birkaç metre ileriye alınır. Bu sayede balya kapaktan kurtulmuş olur. Kapak tekrar kapatılarak kuyruk mili çalıştırılır. Böylece, makina ikinci bir balyalama işlemi için çalışmaya hazır hale getirilir. Denemede kullanılan makinaların balyalama prensibi şekil 1’de şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1.
Silindirik balya makinalarının balyalama işlemi

Denemelerde bağlama materyali olarak *polipropilen* plastik balya ipi kullanılmıştır. İp ve ağ bağlama malzemelerine ait teknik özellikler çizelge II’de verilmiştir. Denemelerde balyalama materyali olarak buğday sapı ve 4. biçimi yapılan yoncadan yararlanılmıştır.

Çizelge II.
Balya ipi ve ağ malzemelerinin teknik özellikleri

Balya İpi (Anonim d)	
Malzeme cinsi	Polipropilen ip
İp Bobini	
Dış çapı (mm)	Ø 240
İç çapı (mm)	Ø 50
Yüksek (mm)	250
Balya ipinin en az kopma mukavemeti (kgf)	100
Bobin ağırlığı (kg)	5
Bobinin birim ağırlık uzunluğu (m/kg)	330
Ağ Sargı (Anonim e,f,g,h,i,j)	
Malzeme cinsi	Polipropilen ağ
Ağ Bobini	
Genişlik (mm)	1220
Uzunluk (m)	3000
Dış çapı (mm)	Ø 300
Bobin ağırlığı (kg)	38,5

Yöntem

Farklı markalardaki iki adet silindirik balya makinası ile yapılan balyaların ağırlıkları özel olarak imal edilmiş 12 adet balya alabilen tarım arabalarına yüklenerek tartılmış ve ortalama balya ağırlıkları bulunmuştur. Tarla çalışmaları sırasında üçer adet balya dağıtılarak ip örnekleri alınmış ve ip örneklerinin ağırlık ve uzunluk ölçümleri yapılarak bir balya ve birim ağırlıktaki ürün için gerekli ip miktarları belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarının tüm alan için geçerli kabul edilebilmesi için, deney yapılan parsellerin seçiminde özel bir yer olmamasına, işletme arazisini genel olarak karakterize edebilecek özelliklerde olmasına dikkat edilmiştir.

Zaman ölçümleri, kısa-zaman yöntemi ile yapılmış, amaca uygunluğu nedeniyle denemelerde her işlem beş zaman dilimine ayrılmıştır (Kadayıfçılar ve Dinçer, 1972). Çalışmada, bu zaman dilimlerinden esas zaman ve yardımcı dönme zamanı dikkate alınarak net çalışma zamanı bulunmuş ve net iş başarısı (ha/h) hesaplanmıştır. Net çalışma zamanı, esas zaman ve yardımcı dönme zamanından oluşmaktadır. Esas zaman, sap veya otun balyalanması ve bağlanması sürelerini kapsamaktadır. Balyanın bağlanması ise, bağlama işleminin başlatılması, balyanın iple sarılması ve balyanın yere düşürülmesi sürelerini içermektedir. Yardımcı dönme zamanı, makinanın parsel sonlarında pick-up düzeninin hareketi kesilerek ikinci bir namlu başına gelinceye kadar balyalama yapmaksızın geçen süresidir. İp bağlama düzenine göre makinaların net balyalama verimleri de bulunmuştur.

Denemelerde kullanılan makinalar, kullanıcının tercihi göz önünde tutularak ağ bağlama düzeninin de monte edilebilmesine olanak sağlayacak şekilde imal edilmişlerdir. Ancak, makinalar ip bağlama düzeniyle donatılmıştır. Dolayısıyla, bu çalışmada ağ bağlamaya ait deneme yapılmamıştır. Ağ bağlama için literatür verilerinden yararlanılarak, ip bağlamaya göre ağ bağlamanın karşılaştırması yapılmıştır. Araştırmada, ip bağlama sistemi ile tarla çalışmalarından elde edilen veriler bir de bu sisteme göre analiz edilmiştir. Busse 1984'te verilen bilgilere göre, ağ bağlama sisteminin bir balyanın bağlanmasını en fazla 10 saniyede ve sadece 1,5 turda gerçekleştirdiği gözönüne alınmış ve bu bağlama sistemine göre de net iş başarıları ile balyalama verimleri hesaplanarak ip bağlama ile karşılaştırması yapılmıştır.

Ülkemizde kullanılan silindirik balya makinalarının büyük bir kısmı Tarım Bakanlığı'na bağlı Tarım İşletmelerinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla makinalar işletmelerin kendi sap ve ot ihtiyaçları için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, balya makinalarının Türkiye'de özel tarım işletmelerinde yaygın kullanılan müteahhit yöntemine göre kullanıldığı varsayılarak ip ve ağ bağlama yöntemlerinin bu şartlardaki ekonomikliği de incelenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Balya Makinalarının Çalışma Zaman Kısımları, İş Başarıları ve Balyalama Verimleri

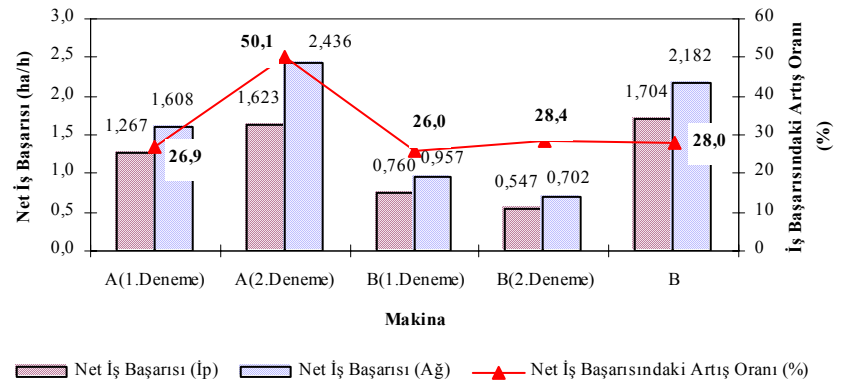
Balya makinaları ile ip bağlama sistemine göre yapılan deneme sonuçlarına ait zaman kısımları çizelge III'te gösterilmiştir. Buğday sapı ve yoncanın toplama ve sıkıştırma aşamasını içeren balyalama süresi 99,88 ila 129,41 s arasında gerçekleşerek ortalama 110 s sürmüştür. Balyaların bağlama süreleri ise 42,55 ila 77,31 s arasında olmuştur. Ortalama bağlama süresi yaklaşık 50 s'dir.

Çizelge III.
Balya makinalarının tarla çalışmaları sırasında elde edilen zaman kısımları

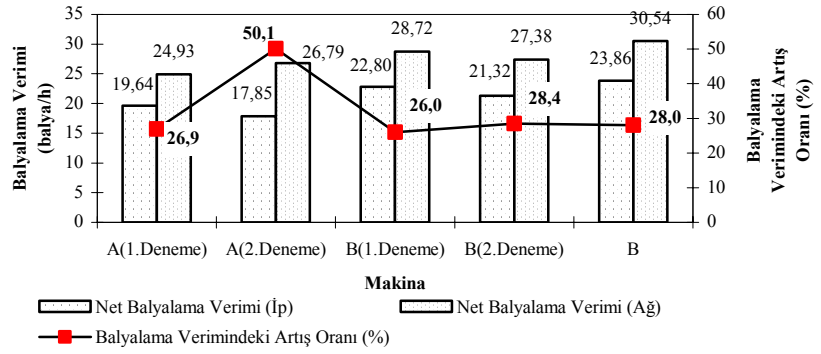
Makina	A		B		B
	1	2	1	2	1
Deneme no					
Balyalanan ürün cinsi	Buğ. Sapı	Buğ. Sapı	Buğ. Sapı	Buğ. Sapı	Yonca
Parsel büyüklüğü (ha)	2	1	2	1	2
Ortalama çalışma hızı (km/h)	5,1	8,0	3,5	3,0	6,3
Namlu genişliği (m)	3,5	3,8	4,0	3,9	4,3
Tarla verimi (kg/ha)	2900	1800	5150	6800	5200
Parselde yapılan balya sayısı (adet)	31	11	60	39	28
Ortalama balyalama süresi (s/balya)	129,41	99,88	109,15	114,25	103,65
Ortalama bağlama süresi (s/balya)	48,91	77,31	42,55	47,39	43,01
Toplam esas zaman (s)	5527,9	1949,1	9102,0	6304,0	4106,5
Ortalama dönme zamanı (s)	19,4	22,4	24,8	25,6	19,7
Toplam dönme zamanı (s)	155,4	269,3	371,7	281,8	118,1

Çizelgedeki zaman kısımlarına ait veriler analiz edilerek makinaların ip bağlama sistemine göre net iş başarıları ile balyalama verimleri hesaplanmıştır. Busse 1984'te verilen bilgiler ışığında, bağlamanın ağ ile yapılması durumunda, ağın balya etrafında sadece 1.5 tur döndüğü ve bunun için en fazla 10 saniye süreye gerek olduğu göz önüne alınarak, hesaplamalar bir de bu sisteme göre yapılmıştır. İp ve ağ bağlama sistemine göre makinaların net iş başarıları ve balyalama verimleri şekil 2 ve 3'te verilmiştir.

Şekil 2 ve 3'te görüldüğü gibi, makinaların ip bağlama sisteminden ağ bağlama sistemine geçmesi durumunda net iş başarılarında ve balyalama verimlerinde % 26,0 ila % 50,1 arasında önemli bir artış olduğu bulunmuştur.



Şekil 2.
Balya makinalarının ip ve ağ bağlamaya göre net iş başarıları



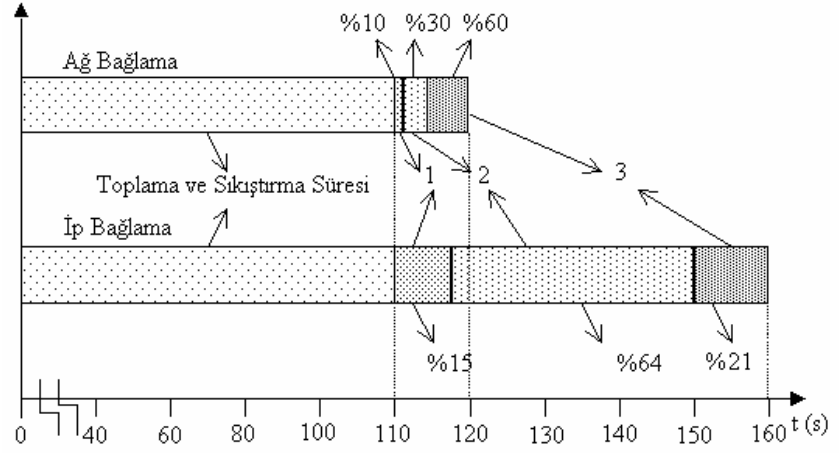
Şekil 3.
Balya makinalarının ip ve ağ bağlamaya göre balyalama verimleri

Bağlama İşleminin Analizi

Denemelerdeki ip bağlama işlemi ile literatürden elde edilen bilgilere göre düzenlenen ağ bağlama işlemlerinin her aşamasında tüketilen zamanlar ve yüzdelik karşılıkları belirlenmiş ve şekil 4'te verilmiştir.

Tarla denemelerinden elde edilen verilere göre bir balyanın toplanması ve sıkıştırılması için geçen süre ortalama 110 saniyedir. Bağlama işlemi ise, makinada üç süreçte gerçekleşmiştir. Bunlar, bağlama işleminin faaliyete geçirilmesi, balyanın sarılması ve balyanın yere bırakılmasıdır. Yapılan denemelerde balya makinalarının bu üç süreci gerçekleştirmesi için yaklaşık 50 saniyelik süreye ihtiyacı olduğu belirlenmiştir. Bu durumda toplam balyalama süresi 160 saniyedir. Yapılan hesaplamalara göre, bağ-

lama işleminin üç aşaması, toplam bağlama süresinin sırasıyla % 15, % 64 ve % 21'ine karşılık geldiği bulunmuştur. Literatürden elde edilen bilgilere göre, makinanın ağ bağlama sistemine geçmesi durumunda ağ, balyayı 1,5 turda sarmakta ve 10 saniyede bağlamaktadır. Bu da ip bağlamaya göre % 80 bağlama tasarrufu anlamına gelmektedir. Burada da bağlama işleminin üç aşaması toplam bağlama süresinin sırasıyla % 10, % 30 ve % 60'ına karşılık gelmektedir. Böylece, bir balyanın üretilmesi için geçen zaman 160 saniyeden 120 saniyeye düşmektedir.



- 1-Bağlama işlemi başlatma süresi,
2-Balyanın bağlanma süresi,
3-Balyanın yere bırakılma süresi

Şekil 4.

Bir balyanın oluşturulma aşamasındaki zaman kısımları

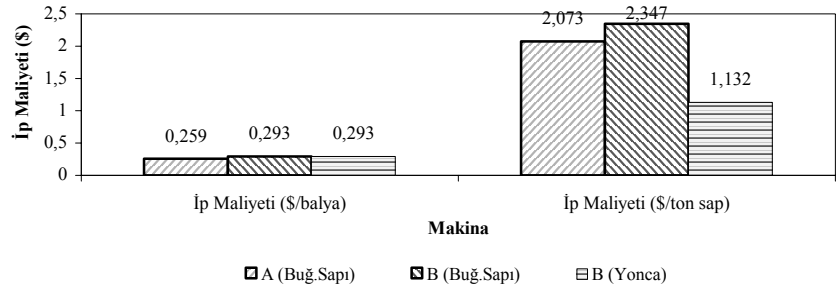
Balya İpi Tüketim Miktarları ve Maliyet Değerleri

İki makina ile yapılan denemelerde bir balya için tüketilen ip miktarları açısından en az tüketim 0,144 kg/balya ve 67,63 m/balya ile A makinasındadır (Çizelge IV). Bu durum, A makinasındaki balyanın B makinasına göre yaklaşık iki sargı daha az sarılmasından kaynaklanmaktadır. Birim ağırlıkta ürünün bağlanması sırasında tüketilen ip miktarlarında ise durum değişmektedir. Çünkü, çizelgeden de görüldüğü üzere, B makinası ile yapılan yonca balyasının birim ağırlığının buğday sapı balyasına göre yaklaşık iki kat daha ağır olması nedeniyle bir ton ürünün balyalanmasında tüketilen ip miktarı ve ip maliyeti yarı yarıya düşmektedir. Çizelge IV değerlerinden yararlanılarak balya başına ve birim ağırlıkta ürün başına balya ipi maliyetleri grafik halinde şekil 5'te verilmiştir.

Çizelge IV.
Balya makinalarının ip bağlama sistemine göre ip tüketim ve ip maliyet değerleri

Makina		A	B	B
Balyalanan materyal		Buğday Sapı	Buğday Sapı	Yonca
Balya boyutları	(m)	Ø 1,5 x 1,2	Ø 1,5 x 1,2	Ø 1,5 x 1,2
Ortalama balya ağırlığı	(kg)	125	125	259
Bir balyanın ortalama hacmi	(m ³)	2,12	2,12	2,12
Bir balyadaki sargı sayısı	(adet)	13-15	15-17	15-17
Bir balyadaki ortalama ip miktarı	(kg/balya)	0,144	0,163	0,163
	(m/balya)	67,63	76,36	76,36
Birim üründeki ortalama ip miktarı	(kg/t)	1,152	1,304	0,629
	(m/t)	541,04	610,88	294,82
Ortalama ip maliyeti	(\$/balya)	0,259	0,293	0,293
	(\$/t)	2,073	2,347	1,132

Not: Balya ipi satış fiyatı 1,80 \$/kg'dır (Anonim d).



Şekil 5.
Silindirik balya makinalarının ip maliyet değerleri

İp ve Ağ Bağlama Yöntemlerinin Brüt Gelir Yönünden Karşılaştırılması

Balya makinalarının ip bağlama sistemine göre deneme sonuçları ile ağ bağlama sisteminin literatürden elde edilen bilgilere göre yapılan hesaplamalarında, bu iki sistemin maliyet sonuçları ve brüt gelire katkıları karşılaştırmalı olarak çizelge V'te ve şekil 6'da verilmiştir. Ağ bağlama sisteminde ağın birim değerinin ipe göre pahalı olmasına rağmen, ağ bağlamada balyalama veriminin yüksek olması, müteahhitin brüt geliri ip bağlamaya göre daha yüksek olmaktadır. A ve B makinalarının ağ bağlama nedeniyle buğday sapı balyalamadaki brüt gelir artışı sırasıyla 60,4 \$/h ila 49,5 \$/h arasında olmuştur. B makinasının yonca balyalamadaki saatlik brüt

gelir artışı ise 265,1 \$ olmuştur (Şekil 6). Günde 8 saat ve yıllık kullanım süresine denk gelen 30 çalışma günü süresince (Busse 1984, Evcim 1990) buğday sapı balyalamada ağ bağlama yapılması durumunda ip bağlamaya göre, A ve B makinalarının her birinde sırasıyla, 14496 \$/yıl ila 11880 \$/yıl arasında bir gelir artışı sağlanabilecektir. B makinası ile yoncanın balyalanmasında, brüt gelir artışı yılda yaklaşık 63624 \$/yıl olmaktadır.

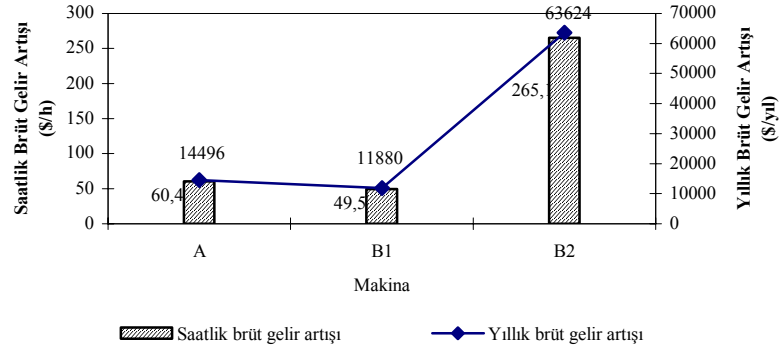
Çizelge V.
İp ve ağ bağlama malzemelerinin brüt gelir oranları açısından karşılaştırması

Makine ve Balyama Materyali	A		B		B	
	İp	Ağ	İp	Ağ	İp	Ağ
Bağlama materyali						
Bağlama materyali maliyeti (\$/balya)	0,259	0,603	0,293	0,603	0,293	0,603
Ortalama net balyalama verimi (balya/h)	18,74	25,86	22,06	28,05	23,86	30,54
Balyanın müteahhit satış fiyatı (\$/balya)	10,0	10,0	10,0	10,0	41,4	41,4
Müteahhitin brüt geliri (\$/h)	187,4	258,2	220,6	280,5	987,8	1264,3
Saatlik bağlama materyali maliyeti (\$/h)	4,85	15,59	6,46	16,91	6,99	18,41
Bağlama materyali maliyeti çıkarıldığında elde edilen brüt gelir (\$/h)	182,6	243,0	214,1	263,6	980,8	1245,9

Not: Ağ bağlama malzemesinin birim fiyatı: 0,07 \$/m² (Anonim e,f,g,h,i,j)

Buğday sapı satış fiyatı \cong 0,08 \$/kg, Yonca satış fiyatı \cong 0,16 \$/kg'dır. (Mayıs 2003 müteahhit fiyatlarıdır.)

(Mayıs 2003'te 1 USA \$ \cong 1.500.000 TL'dir.)



Şekil 6.
Ağ bağlama sisteminin müteahhit brüt geliri artışına katkısı

Araştırma sonuçları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Ağ bağlama ile hem bağlama süresinin % 80 azaltılarak 50 saniyeden 10 saniyeye düşürülmesi, hem de balyanın tüm genişlik boyunca ağ ile sıkı

bir şekilde sarılması özellikle yonca gibi değerli yaprağa sahip bitkilerde yaprak kaybını önemli ölçüde azaltabilecektir.

- Ağ ile bağlama hızlı balyalama sağlayacağından, sap ve otun hava koşullarından olumsuz etkilenme riski azalmış olacaktır.
- Ağ bağlama ip bağlamaya göre 40 saniye daha kısa sürdüğünden makinadaki tahrik ünitelerinin aşınması önemli ölçüde azaltılabilecektir.
- Ağ bağlama ile balyanın şekli ve dayanıklılığı daha iyi olacağından, balyanın nakliye ve depolanmasında daha az kayıp olacaktır.
- Çalışmalarda kullanılan iki farklı makina, her iki bağlama sistemi için de dizayn edildiklerinden, Busse 1984'ün belirttiği gibi, iplikle bağlamadan ağ ile bağlamaya geçmek, sadece bir şalterin basılmasıyla zaman kaybı olmadan mümkün olabileceğinden kullanıcıya tercih garantisi verebilecektir.
- Yapılan denemeler ağ bağlama ile çalışmanın, makinaların iş başarıları ve balyalama verimlerine olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir. Denemeler sadece iplikle bağlama sistemine göre yapılmasına rağmen, literatüre dayalı incelemede elde edilen veriler, makinalara ve traktöre ait işletme masraflarının da ağ bağlama ile önemli oranda azaltılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, Ülkemizde kullanımı olmayan ağ bağlama sistemlerinin yaygınlaştırılmasının teşvik edilmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ackerman, G. 1985. Net wrapping improves the performance of big balers. *Landtechnik* 35:3, 76-81; Germany.
- Anonim a 1990. List of important data on high density pick-up balers and roll balers. Gebrüder Welger, GMBH&CO, Germany.
- Anonim b 1992. Krone Nr.289-OGB, Operating instructions round baler. Karacabey Tarım İşletmesi, Bursa.
- Anonim c 1992. CLAAS Silindirik Balya Makinaları Kullanım Kataloğu, Karacabey Tarım İşletmesi, Bursa.
- Anonim d. Balya makinası ipleri. <http://www.arili.com.tr/htm/Aip.htm>
- Anonim e. Round bale netwrap usage. <http://www.gepeacock.co.uk/netgd.htm>
- Anonim f. Netwrap and twine prices. <http://www.bartramsequipment.com/Netwrap%20and%20Twine.htm>

- Anonim g. Baling twine. <http://www.agri-supply.com/catmain/1900002.htm>
- Anonim h. Twine and net wrap sale price. <http://www.pettitmachinery.com/netwrapandtwinesale.htm>
- Anonim ı. Tamanet features.
<http://www.tama.co.il/ag/AgTamanetFeatures.html>
- Anonim i. Cut your baling cost, use edge to edge bale bind.
<http://www.ambraco.com/BaleBindSurface.htm>
- Anonim j. Crop packaging-tama netwrap.
http://www.tapex.com.au/safety/html/b_twine2.html#tamar
- Ayık, M. 1993. Hayvancılıkta Mekanizasyon. (II.Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1300. Ders Kitabı 375, Ankara.
- Busse, W. 1984. Electronic increases round baler productivity. *ASAE* No: 84-1657, USA.
- Evcim, Ü.H. 1990. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği Ve Planlaması Veri Tabanı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 495, 44 s., İzmir.
- Kadayıfçılar, S. ve H. Dinçer, 1972. Ziraat Makinaları İşletmeciliği, II.Cilt. A.Ü.Z.F. Yayınları 489, Ders Kitabı 163, Ankara.
- Ülger, P. 1978. Silindirik balya makinalarında ve otu sıkıştırarak büyük yığınlar haline getiren makinalardaki gelişmeler. *A.Ü.Z.F. Dergisi* Cilt: 9 (4), s:87-94, Erzurum.
- Wedd, S. 1985. Hay packaging-round bales. Agricultural Mechanization Advisory Officer of Agricultural Services Orange. AGFFACTS E4.12, Australia.