

## **TOKAT YÖRESİNDE İMAL EDİLEN KANATLI ORAK MAKİNALARININ DENEME SONUÇLARININ TEKNİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ebubekir ALTUNTAŞ**

**GO.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Dr.**

**Mesut DİLMAÇ**

**GO.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Dr.**

**ÖZET :** Hububat ürünlerinin hasadında, kanatlı orak makinaları, ülkemizde büyük bir kullanım alanına sahiptir. Ülkemizde yapılan çeşitli tarım makinaları, teknik kontrolü ve satımı için farklı kuruluşlar tarafından denenmektedir. Bu amaçla bölümümüz tarafından denemesi yapılan kanatlı orak makinalarının deneme sonuçları teknik yönden karşılaştırılarak yapısal özellikleri belirlenmiştir.

### **EVALUATION OF THE EXPERIMENT RESULTS ACCORDING TO TECHNICAL PROPERTIES OF RAKE REAPERS MANUFACTURED IN TOKAT PROVINCE**

**ABSTRACT :** In Turkey, the rake reapers are widely used in cereal harvest. The different institutions are testing the agricultural machinery produced in Turkey for technical control and sale. A research on the performance of rake reapers was conducted in the department of agricultural machinery and the results were compared with the related standards.

#### **1. GİRİŞ**

Birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de işlenebilir tarım alanlarının büyük bir bölümünü tarla bitkileri ekim alanları oluşturmaktadır. Tarla ürünleri içerisinde en geniş üretim alanı, gerek iklim isteklerine uygunluğu, gerekse mekanizasyon uygulamalarının kolaylığı nedeniyle tahıllara, bu grup içinde de buğday üretimine ayrılmıştır. Diğer yandan buğday üretiminde fazla mekanizasyon girdisine gereksinim duyulmaması, hasat ve harmanın belirli bir ücret karşılığında kiralık biçerdöverlerle kısa sürede gerçekleştirilmesi, bu yöntemin uzun yıllardan bu yana gelişerek uygulanmasının önemli nedenlerindedir (Işık ve Sabancı, 1988).

Hububat hasat makinaları, tam olum devresine ulaşmış ürünlerin biçilme, toplama ve demet haline getirilmesini sağlayan makinalardır. Biçme tekniği yönünden kuru olan hububat saplarının biçilmesinde ortalama bıçak hızı, yeşil yem bitkileri biçimine göre az olmaktadır. Hububat hasat makinaları, son yıllarda yerini biçerdöverlere

bıraksa da, ülkemizde yaygın kullanıma sahip makinalar olup bunlar; kanatlı orak makinası ve biçerbağlar orak makinasıdır (Keskin ve Erdoğan, 1984).

Günümüzde büyük bir üretim alanına sahip olan hububat hasadında kanatlı orak makinaları geniş ölçüde kullanılmaktadır. Mekanizasyon devrelerine göre, hububat hasadı; tırpan, dolaplı orak makinası, kanatlı orak makinası, biçerbağlar, kendinden motorlu biçme makinası ve biçerdöverlerle yapılmaktadır. Makinalı hububat hasadında insan işgücü en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Hasat mekanizasyonundaki gelişmeye de paralel olarak harman mekanizasyonu da gelişme göstermiştir. Kanatlı orak makinaları, çekilir ve asma tip olarak yapılmaktadır. Son yıllarda traktör üç nokta bağlantı sistemine bağlanan kuyruk mili ile tahrik edilen makinalar kullanılmaktadır.

Kanatlı orak makinaları, çeşitli hububat türlerini biçen, demetler halinde anız üzerine deste deste bırakan makinalardır. Bu makinalarda normal biçme düzeni yanında sapları belli aralıklarla tarlada anızın sol tarafına bırakan kanatlı tırmık düzeni vardır. Makinaya biçme düzeni arkasına 1/ 4 daire dilimi şeklinde bir tabla yerleştirilmiştir. Makina üzerinde 4 adet tırmık bulunur, tırmık tablası üzerindeki ayar düzeni ile gerektiğinde tırmıkların kademeli olarak tablayı süpürmesi sağlanır. Tırmık tablası, kuyruk mili devrinin 45 defa düşürülmesi ile 12.5 d/d hızla döner. Tırmık tablasına bağlı makaralar özel biçimli bir ray düzeni üzerinde hareket ederler (Keskin ve Erdoğan, 1984). Tırmıklar, ekini makinanın ilerleme hızına göre ne çok hızlı ne de çok yavaş hareketle tablanın üzerine yatırmalıdır. Aksi takdirde, özellikle kurumuş ve geç hasat edilen tahılda tane kaybı oluşmaktadır (Güzel, 1990).

Kanatlı orak makinaları, genel olarak çatı, bağlantı düzeni, hareket iletim düzeni, tabla ve biçme düzeninden oluşmaktadır. Traktör kuyruk milinden mafsallı mil aracılığıyla alınan hareket V kayış-kasnak sistemiyle sonsuz dişliye ve eksantrik düzene iletilmektedir. Sonsuz dişliden kanatların hareketi için ayna dişliye, eksantrik düzenden de biçme düzenine hareket verilmektedir. Kanatlı tırmık düzeni, hasat edilecek hububatı bıçaklara yatırmakta ve tabla üzerinde biriken biçilmiş başaklı sapı deste halinde anıza bırakmaktadır.

Ülkemizde hububat hasat ve harmanında kullanılan makinaların yıllara göre

dağılımı, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ülkemizde tahıl hasat ve harmanında kullanılan makinaların yıllara göre dağılımı ve 1000 ha tahıl alanına düşen makine sayıları (Anonymous 1998 a).

Yıllar	Tahıl Alanı (ha) (x1000)	Kanatlı orak makinası (adet)	1000 ha'a düşen kanatlı orak mak. (adet)	Harman makinası (adet)	1000 ha'a düşen harman mak.(adet)	Bıçerdöver (adet)	1000 ha'a düşen bıçerdöver (adet)
1990	13 710	36 506	2.678	134 470	9.808	11 741	0.856
1991	13 971	39 821	2.850	132 214	9.463	10 946	0.783
1992	13 933	43 053	3.090	132475	9.508	11 114	0.798
1993	14 198	45 177	3.182	134 613	9.481	11 463	0.807
1994	14 144	45 662	3.234	137 688	9.722	11 647	0.823
1995	13 816	47 127	3.411	141 908	10.271	12 706	0.920
1996	13 946	47 287	3.391	143 603	10.297	11 993	0.860

Çizelge 1 incelendiğinde, ülkemizde, 1996 yılında 287 adet kanatlı orak makinası, 143 603 adet harman makinası ve 11 993 adet bıçerdöver bulunmaktadır. Ülkemizde bıçerdöver sayısında 1990 yılından 1996 yılına kadar, % 2.15 oranında bir artış görülürken, harman makinasında %6.79'luk bir artış ve kanatlı orak makinasında ise, % 29.53 oranında bir artış görülmüştür. 1000 ha tarım alanına düşen bıçerdöver sayısı, 1996 yılında 0.860, harman makinası 10.297 ve kanatlı orak makinası da 3.391 değerini almıştır.

Tokat İli tarım alet ve makinaları bakımında bölgede önemli bir potansiyele sahiptir. Tokat İlindeki 41 tarım alet ve makina imalatçısının 7 tanesi kanatlı orak makinası imal etmektedir. Bu firmaların 1993 yılı teknik kapasiteleri 490, mevcut kapasiteleri ise, 215 adet olup, kapasite kullanımları %43.9 olarak bulunmuştur. Üretim miktarı bakımından kanatlı orak makinası, diğer tarım alet ve makinaları arasında; tarım arabası, harman makinası ve traktör emniyet kabini imalatından sonra 4. sırayı almaktadır (Ergüneş ve ark. 1994).

Tokat yöresinde özellikle, Yeşilırmak nehrinin geçtiği Kazova ve Kelkit'in geçtiği Niksar ve Erbaa ovalarında, sebze ve meyve üretimi yapılmaktadır. Bu yörelerde hayvancılık da yapıldığından samana da ihtiyaç vardır. Dağlık ve eğimli arazilerde çalışacak bayır tipi bıçerdöverlerin olmaması, buğday hasat-harmanında bıçerdöver kullanımını engellemektedir. Dolayısıyla, kanatlı orak makinası ve harman makinası

yörede yaygın kullanılmaktadır(Dilmaç, 1998).

Tokat yöresinde yapılan bir çalışmada; tahıl hasadında tırpanın yerine kanatlı orak makinası kullanmakla, kanatlı orak makinası işgücü tüketiminin 19.05 katı kadar tırpanla hasat işgücü tüketiminde azalma olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle, biçerdöver kullanılmadığı tahıl alanlarında, kanatlı orak makinasının işgücü tüketimi açısından büyük bir tasarruf sağladığı açıklanmaktadır (Dilmaç, 1998). Tokat ilindeki hasat-harman makinaları dağılımı, Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Tokat ilindeki hasat-harman makinaları dağılımı (Anonymous, 1998 b).

Makina	Tokat (adet)	Türkiye (adet)	Tokat'ın Türkiye'ye oranı (%)	Tokat için 1000 ha'a düşen makina sayısı (adet) (*)	Türkiye için 1000 ha'a düşen makina sayısı (adet) (**)
Kanatlı orak makinası	485	47 287	4.906	2.549	3.391
Harman makinası	7 045	143 603	1.026	37.029	10.297
Biçerdöver	87	11 993	0.725	0.457	0.860

(\*) Tokat için tahıl ekiliş alanı (190 257 ha)

(\*\*) Türkiye için tahıl ekiliş alanı (x 1000) (13 946 ha)

Çizelge 2' den görüleceği gibi, hasat-harman makinaları içerisinde, kanatlı orak makinası yönünden, Tokat ilinin Türkiye oranı %4.906, harman makinası için %1.026 ve biçerdöver için ise, %0.725 olarak görülmektedir. Dolayısıyla, kanatlı orak makinası açısından diğer makinalara göre oran yüksektir. Ayrıca, 1000 ha tahıl alanına düşen kanatlı orak makinası 2.549 adet ve biçerdöver için 0.457 adet değerleriyle, Türkiye ortalamasının biraz altında, fakat harman makinası için ise, Türkiye ortalamasının yaklaşık 3.5 katı değerindedir.

1996 yılı istatistiklerine göre, Tokattaki 485 kanatlı orak makinasına karşın 7 045 civarında harman makinası bulunmaktadır. Bu uyumsuzluğun nedeni, kanatlı orak makinasının iş başarısının yüksek, eğimli arazilerde ve küçük işletmelerde tırpanın kullanımı ve çiftçilerin ayrıca kiralama yöntemiyle makina kullanımı, kanatlı orak makinası sayısını sınırlandırmaktadır. Buna rağmen harman makinasında ise her işletme makina almakta ve harman makinasıyla çalışma uzun bir zaman almaktadır. Bu nedenle de harman makinalarının iş başarısı düşmektedir.

Bu çalışmada, 1986 yılından bu yana Tokat ilimizden, GO.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümüne getirilen, 7 imalatçı firmaya ait kanatlı orak makinası denemeye alınmıştır. Denemeler, tarla ve laboratuvar koşullarında, TS 9901; TS 9902 ve TS 3100'e göre yapılmıştır. Laboratuvar denemelerinde, da 10 h süre ile boşa çalıştırılarak, mukavemet deneyine tabi tutulmuştur. Tarla deneylerinde ise, 1 ha tahıl alanında denemeler yapılmıştır. Bu denemelerde, kanatlı orak makinalarının teknik özellikleri ve ölçüleri, deneme alanlarındaki bitki özellikleri, verimleri, çalışma hızları, alan ve materyal iş başarıları belirlenmiştir (Uçucu, 1981; Anonymous, 1978, 1992 a ve b).

## **2. BELİRLENEN TEKNİK ÖLÇÜLER**

Denenen kanatlı orak makinalarında, makine boyutları, tabla ve biçme düzeni, kanatlı tırmık düzeni ve hareket iletim düzeni dikkate alınan değerlerdir.

### **2.1. Makina Boyutları**

Denemeye alınan kanatlı orak makinalarının boyutları, genellikle birbirinden farklı durumdadır. Denenen kanatlı orak makinası uzunlukları, 3020-3950 mm, genişlikleri, yol durumu için 1800-2140 mm, çalışma durumunda 2980-3230 mm ve yükseklikleri ise, yol durumunda 2560-2900 mm ve çalışma durumunda 2450-2770 mm arasında değişmektedir.

Denenen kanatlı orak makinalarının genel ölçülerinde (uzunluk, genişlik ve yükseklik) belirli bir standarda uyulmadığı görülmektedir. Kanatlı orak makinasının ağırlığı ise, 430-550 kg arasında değişmektedir.

### **2.2. Tabla ve Biçme Düzeni**

Denenen kanatlı orak makinalarında tabla düzeni, 1/4 daire dilimi şeklinde olup, tabla genişliği 1800-1980 mm, tabla uzunluğu ise, 2100-2300 mm arasında değişmektedir. Tablayı taşıyan tekerlek ölçüleri, 350-75 ; 366-70 ve 400-80 mm ölçülerinde metal ve lastik tekerlekten oluşmaktadır. Bu tekerlekteki vida sistemi yardımıyla biçme yüksekliği ayarlanmaktadır.

Denenen tüm makinalarda tabla önünde bulunan biçme düzeni, hareketli üçgen yapraklı bıçak ve hareketsiz parmaklardan oluşmaktadır. Ayrıca, genelde 76.2 mm parmak genişliğindeki normal bıçak tipi kullanılmıştır.

Biçme düzenini oluşturan bıçak yaprağı sayısı, 23-25 arasında değişmektedir. Parmaklar arası uzaklık, 76.2 mm ve parmak sayıları ise, 22-24 arasında değişmektedir. İncelenen kanatlı orak makinelerinin birinde 23 ve dördünde 24 ve ikisinde de 25 bıçak sayısı bulunmaktadır.

### **2.3. Hareket İletim Sistemi**

Kanatlı orak makinelerinde hareket iletimi, sırasıyla traktör kuyruk milinden 540d/d ile mafsallı mille hareket kayış-kasnak düzeninden bıçak koluna ve bir taraftan dişli sistemiyle tırmık düzenine verilir.

Kasnak sayıları, her bir makinada 2 adet ve kasnaklar arası uzaklık 350-400 mm arasında değişmektedir. Kasnak çapları içerisinde ana giriş kasnağı çapı 170-250 mm arasında, eksantrik kasnağı ise, 130-150 mm arasında değişmektedir. Eksantrik muylu merkezinin çizdiği daire çapları ise, 75-100 mm arasında değişmektedir.

Kasnak önündeki emniyet yayı uzunluğu ise, 70-110 mm arasında değişmekte; kuyruk mil ile eksantrik mili devri arası oran ise, 1/1.3 ve 1/ 1.54 arasında değişmektedir.

Kanatların (tırmık) parmak sayısı, 12-17 adet arasında değişmektedir. Dik milin devri 12-18.47 d/d arasındadır. Fener mili kerter hacimleri ise, 1.5-4.5 l arasında değişmektedir.

### **3. DENEME SONUÇLARI**

Kanatlı orak makinasında kapasiteye etki eden faktörler, çalışma anındaki bitki durumu ve biçme düzeni ve kanat düzenidir. Yapılan değerlendirmede; ortalama bitki yükseklikleri, 70-110 cm, birim alandaki bitki sayıları 330-400 adet/m<sup>2</sup> olduğu durumda; makinanın ortalama etkin iş genişliği 1550-1754 mm ve ortalama efektif alan iş başarısı, 0.423-0.700 ha/h ve materyal verimi ise, 4567-12600 kg-materyal/ha arasında bulunmuştur. Denenen kanatlı orak makinelerine ilişkin deneme sonuçları, Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3. Denemeye alınan kanatlı orak makinalarına ilişkin deneme sonuçları**

	Bitki sıklığı (bitki/m <sup>2</sup> )	Bitki boyu (cm)	Anız yüksekliği (cm)	Ürün nemi (%)	Etkin iş genişliği (cm)	Effektif çalışma hızı (km/h)	Effektif alan iş başarısı (ha/h)	Materyal verimi (kg-mat./ha)	Eff. materyal iş başarısı (kg-mat./h)
En düşük	365	65.0	7.0	9.00	155.0	3.20	0.423	4 567	4 298
En yüksek	397	117.0	15.0	10.70	175.4	5.50	0.700	12 600	9 716
Ortalama	384	92.6	10.8	9.85	164.2	4.40	0.568	8 277	6 911

#### 4. KANATLI ORAK MAKİNASINA İLİŞKİN GÖZLEMLER

Denenen kanatlı orak makinalarında, makine imalatçılarının her geçen süre içerisinde imalatını yaptıkları kanatlı orak makinalarının kullanımını gerçekleştirdikleri ve biçme düzenindeki bıçak ve parmak sayısı standartlaştırılmıştır. Tabla taşıma tekerleklerinin lastikli yapıda olması ve imalatçı firmaların kendilerine dönük imalat gerçekleştirdiği ve imalatçılar arasında makine organlarının birbirine benzer ölçülerde yapılı duruma getirmişlerdir. Bunlara ilaveten makine organlarında belli bir standardın olmadığı gözlenmiştir.

Kanatlı orak makinasında, tablanın hidrolik pompa yardımıyla kaldırılması ve indirilmesi ile makinanın taşıma durumunda hidrolik olarak kanat yükseklikleri ve kanatların tablaya olan yatay konumları da ayarlanabilmektedir.

#### 5. SONUÇ

Denenen kanatlı orak makinalarının, firmalar tarafından imalatında, gözle görünen bazı eksikliklerin bulunması nedeniyle, çiftçinin makina kullanımı yönünden korunması için, firmaların denetlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde, eğimli tahıl alanlarında bayır tipi biçerdöverler kullanılmadığı sürece, tahıl hasadında kanatlı orak makinalarının yaygın bir şekilde kullanımı söz konusu olmaktadır. Yerli tip kanatlı orak makinalarının, ülke tarımında ve dış satımda önemli bir potansiyele sahip olması nedeniyle, imalatçı firmaların teknik ve ekonomik açıdan desteklenmesi önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1978. Biçme Makinalarının Parmaklı Biçme Düzenleri, Türk Standartları Enstitüsü, TS 3100, Ankara.
2. Anonymous, 1992 a. Kanatlı Orak Makinası, Türk Standartları Enstitüsü, TS 9901, Ankara.
3. Anonymous, 1992 b. Kanatlı Orak Makinaları İçin Muayene ve Deney Esasları, Türk Standartları Enstitüsü, TS 9902, Ankara.
4. Anonymous, 1998 a. Türkiye İstatistik Yıllığı 1997. DİE. Ankara.
5. Anonymous, 1998 b. Tarımsal Yapı ve Üretim 1996. DİE. Ankara.
6. Ergüneş, G., M. Dilmaç; E.Özgöz, 1994. Tokat Yöresindeki tarım Alet ve Makine İmalatçılarının Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi. 20-22 Eylül 1994. Antalya.
7. Dilmaç, M., 1998. Tokat Yöresinde Buğday Hasat-Harmanında Farklı Yöntemlerin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. S.Ü. Fren Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Konya.
8. Güzel, E. Hasat-Harman İlkeleri ve Makinaları. Ç.Ü.Z.F. Yayınları Ders Kitabı No: 116. Adana.,1990.
9. Işık, A., A. Sabancı, 1987. Türkiye'de Biçerdöver İşletmeciliği ve Sorunları. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi. Erzurum.
10. Keskin, R.; D. Erdoğan, 1984. Tarımsal Mekanizasyon. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 927. Ankara.
11. Uçucu, R., 1981. Buğday ve Arpa Hasat-Harmanında Uygulanan Değişik Sistemlerin Ege Bölgesi Koşullarında İş Başarıları, İşgücü Gereksinimleri ve Maliyetleri. (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi) E.Ü. Ziraat Fakültesi Bölümü. Bornova-İzmir.