

## Valsli ve Pervazlı Batör-Kontrbatörlü Tip Harman Düzenleri ile Nohut Harmanında Çalışma Karakteristiklerinin Belirlenmesi\*

Ercan ŞENOL<sup>1</sup>

İknur GÖKNUR DURSUN<sup>2</sup>

Geliş Tarihi : 28.02.2002

**Özet :** Bu araştırmada; valsli baklagil harman makinası ile baklagil hasat-harmanında kullanılan batör-kontrbatörlü tip harman düzenine sahip olan bir biçerdöverle nohut harmanında bazı çalışma karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Valsli baklagil harman makinasının harmanlama düzeni; birbirine zıt yönlü dönü hareketli, üzeri kauçukla kaplı valslerden oluşmuştur. Bu makina üzerinde üfleç ve elekten oluşan temizleme düzeni de vardır. Biçerdöver ise küçük parsellere uygun olup çok çeşitli ürünleri hasat-harman edebilecek özelliğindedir. Hege 140 markalı bu biçerdöverle nohut hasat-harmanı da yapılabilmektedir. Biçerdöverin harmanlama düzeni, pervazlı batör-kontrbatörlü tipdir. Denemelerde Akçin-91 çeşidi nohut kullanılmıştır. Tane nem içeriği, batör (vals) devir sayısı ve batör-kontrbatör (valsler) arası aralık miktarları değişken değerler olarak seçilmiştir. Bu değişkenlere bağlı olarak sağlam tane oranı, kırık tane oranı, zedelenmiş tane oranı, kapsül oranı, yabancı madde oranı, çimlenme oranı, temizleme kaybı oranı ve iş verimi değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; tane nem içeriği % 13 olan nohudun valsli baklagil harman makinasında en düşük valsler arası aralık miktarında ve alt-üst vals devir sayılarının 104-111 l/min olması koşulunda; sağlam tane oranı % 89.02, kırık tane oranı % 1.93, kapsül oranı % 4.64 ve yabancı madde oranı % 4.41 olarak bulunmuştur. Benzer şekilde Hege 140 biçerdöverinde; tane nem içeriğinin % 13, batör devir sayısının 780 1/min ve batör-kontrbatör arası aralık miktarının 9 mm olması koşulunda sağlam tane oranı % 92.83, kırık tane oranı % 4.16, kapsül oranı % 1.75 ve yabancı madde oranı % 1.26 olarak belirlenmiştir. Bu koşullarda, valsli harman makinasının iş verimi 80 kg/h; Hege 140 biçerdöverinin iş verimi ise 240 kg/h olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** valsli baklagil harman makinası, biçerdöver, nohut harmanı, pervazlı batör-kontrbatör, tane nem içeriği, batör devir sayısı

### Determination of Operating Characteristics of Threshing Units with Valse and Drum-Concave with Rasp Bar in Chickpea Threshing

**Abstract :** In this research, it was aimed to determine some operating characteristics of legume thresher with threshing valse and combine harvester with threshing drum-concave unit used in chickpea harvest and threshing. Threshing unit of legume thresher with valse consists of rubber plated vales with opposite rotation. This thresher has also a cleaning unit with ventilator and sieve. Combine harvester is suitable for small plots and different crops. Combine harvester with the brand name Hege 140 can be used for chickpea harvest and threshing. Threshing unit of combine harvester is threshing drum-concave with rasp bar type. During the experiments, Akçin 91 variety chickpea was used. Grain moisture content, drum (valse) rotation speed, and concave clearance were selected as variables. Based on these variables, undamaged grain ratio, broken grain ratio, crushed grain ratio, capsule ratio, foreign material ratio, germination ratio, cleaning loses ratio, and work productivity values were determined. At the end of the research; undamaged grain ratio, broken grain ratio, capsule ratio, foreign material ratio were found as 89.02 %, 1.93 %, 4.64 % and 4.41 % respectively for 13 % of chickpea grain moisture content when the legume thresher with valse was operated at the lowest valse clearance and 104-111 1/min of valse rotation speeds. In Hege 140 combine harvester; undamaged grain ratio, broken grain ratio, capsule ratio, foreign material ratio were determined as 92.83 %, 4.16 %, 1.75 % and 1.26 % respectively in the condition of 13 % grain moisture content, 780 1/min of drum rotation speed and 9 mm of concave clearance. In this conditions, the work productivity was found as 80 kg/h for thresher with valse and 240 kg/h for Hege 140 combine harvester.

**Key Words :** legume thresher with threshing valse, combine harvester, chickpea threshing, drum- concave with rasp bar, grain moisture content, drum (valse) rotation speed

### Giriş

Ülkemizde uzun yıllardan beri üretimi yapılan mercimek, kuru fasulye, bakla gibi yemeklik tane baklagillerden birisi olan nohudun; içerdiği yüksek orandaki protein, vitamin ve madensel maddeler nedeniyle insan beslenmesinde büyük bir önemi vardır. Ayrıca, kuru nohut tanelerindeki % 18-31 oranındaki proteinin sindirilme derecesinin % 76-77 gibi yüksek bir

değerde oluşu ve özellikle çocukların beslenmesinde önemli aminoasitlerden birisi olan "histidine" nin nohut proteininde ana sütünden daha fazla olması nohuda ayrı bir önem kazandırmaktadır. Diğer yandan kalsiyum, demir ve fosfor gibi madensel maddeler ile A,B ve C grubu vitaminlerce de zengin olan nohut tanelerinin, ülkemizde yemeklik ve çerez olarak tüketimi yaygındır (Ercan 1986).

\*Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır.

<sup>1</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi

<sup>2</sup>Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü-Ankara

Ülkemizde toplam tarla tarımı yapılan alan içerisinde, yemeklik tane baklagillerin ekim alanı payı % 9.2 ile tahıllardan sonra ikinci sırada olup üretim miktarı açısından ise % 2.8 ile son sırada yer almaktadırlar. Yemeklik tane baklagiller arasında ise nohut, toplam ekim alanlarının % 41' ini ve toplam yemeklik tane baklagil üretiminin ise % 42' sini oluşturmaktadır (Anonim 1997). Nohut, ülkemizde hem ekim alanı hem de üretim miktarı açısından yemeklik baklagiller arasında ilk sırada yer almaktadır (Işık 1999).

Yemeklik tane baklagiller yönünden önemli bir üretim potansiyeline sahip olan ülkemizde bu ürünlerin üretiminde mekanizasyon yeterince gelişmediğinden üretim aşamasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunların büyük bir bölümü hasat-harmandan kaynaklanmaktadır. Harmanlama sorunu özellikle nohut ve mercimekte daha büyük boyutlardadır.

Ülkemizde nohut hasat-harmanı genellikle elle yapılmaktadır (Zender 1986). Bu yöntemde harman yerine serilen nohut ya sopalarla dövülmekte ya da üzerinden traktör tekerlekleri geçirilerek harmanlama yapılmaktadır. Bu durum ise tanelerde zedelenme, kırılma ve ezilmelere yol açmaktadır. Mekanik zedelenme; tohumların yaşama ve çimlenme gücünü, büyüme kuvvetini ve üretim kalitesini ciddi bir şekilde etkilemektedir (Erol ve ark. 1991). Nohut harmanında biçerdöver kullanımının yaygın olmadığı ülkemizde, en çok uygulanan yöntem nohudun sap döver harman makinalarıyla harmanlanmasıdır (Demir 1986). Ancak sap döver harman makinaları yapılan gereğince nohut harmanına uygun değildir. Bu makinalarla nohut harmanı için makina üzerinde bazı yapısal değişikliklerin yapılması gerekmektedir (Khan 1990). Nohut harmanında uygulanan bir diğer yöntem ise nohudun yemeklik tane baklagiller harmanı için özel olarak tasarlanmış makinalarla harmanlanmasıdır. Ülkemizde bu tip makinalar az sayıda da olsa üretilmektedir (Zender 1986).

Gerek nohut, gerekse baklagil hasat ve harman mekanizasyonuna ilişkin çalışmalar oldukça az sayıda ve yenidir. Ülkemizde son yıllarda özellikle nohut ekim mekanizasyonuna ilişkin çalışmalar üzerinde daha fazla yoğunlaşmıştır (Zeren ve ark. 1991). Bu nedenle nohut hasat-harman mekanizasyonuna yönelik çalışmalar günümüzde daha fazla önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; valsli harman düzenine sahip olan valsli baklagil harman makinası ve pervazlı batör-kontrbatörlü tip harman düzeni bulunan bir baklagil biçerdöveriyle nohudun harmanlanması sırasında tane nem içeriği, batör (vals) devir sayısı ve batör-kontrbatör (valsler arası) aralık miktarı gibi değişkenlere bağlı olarak harman düzenlerinin çalışma karakteristiklerinin değişimlerinin belirlenmesidir.

#### Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1999 yılı nisan-eylül aylarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür.

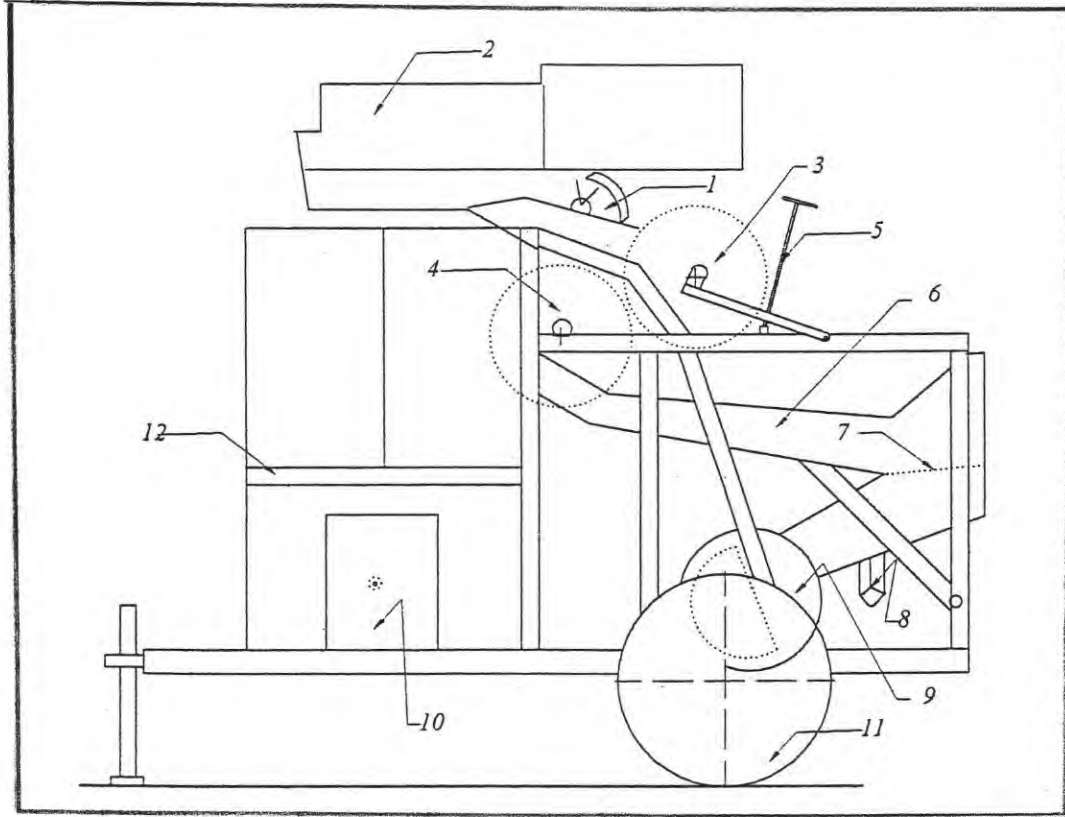
Denemelerde bitkisel materyal olarak "Akçın 91" çeşidi nohut kullanılmıştır. Akçın 91 çeşidi nohudun 1000 tane ağırlığı 400-430 gram, tane/sap oranı ise 1.15-1.25 arasında değişmektedir.

Denemeler sırasında valsli baklagil harman makinası ile Hege 140 marka biçerdöverden yararlanılmıştır. Valsli baklagil harman makinası; besleme deposu, parmaklı tip besleme düzeni, valsli harman düzeni, sarsak, elek, üfleç, valsler arası aralık ayar düzeni, işçi çalışma platformu, tekerlekler gibi parçalardan oluşmaktadır (Şekil 1). Bu makinanın bazı teknik özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir. Hareketini kendi üzerinde bulunan diesel motordan alan valsli baklagil harman makinasında hareket iletimi kayış-kasnak ve zincir-dişli düzenleriyle sağlanmaktadır. Harmanlanacak olan ürün makınaya elle, besleme düzeni yardımıyla yedirilmektedir. Makinanın harman düzeni, üzerleri kauçukla kaplı olan zıt yönlü dönü hareketli iki adet valsden oluşmaktadır. Valsler arasında harmanlanan materyal, düz platform şeklindeki sarsağın git-gel hareketiyle izgara tipi bir elek üzerine taşınmaktadır. Materyalden ayrılan taneler buradan konik bir bölmeye dökülerek ana ürün çıkışından dışarıya alınmaktadır. Bu sırada üflecin oluşturduğu hava akımı; tanenin toz ve sap, dal, yaprak, kapsül parçacıklarından oluşan yabancı maddelerden temizlenmesine yardımcı olmaktadır.

Hege 140 biçerdöveri ise yemeklik tane baklagillerin hasat-harmanı için özel olarak imal edilmiş olup dolap, biçme tablası, pervazlı batör-kontrbatör, elekler, tane iletim bandı, üfleç, ürün deposu, elektronik kumanda panosu, çeşitli ayar düzenleri gibi parçalardan oluşmaktadır (Şekil 2). Hege 140 biçerdöveri hareketini kendi üzerinde bulunan diesel motordan almaktadır. Biçerdöverin harman düzeni, üzerleri yivli pervazlı batör ile düz yüzeyli pervazlı kontrbatörlü tipdedir. Batör devir sayısı, batör-kontrbatör arası aralık miktarı ve hava hızı birbirinden bağımsız olarak ayarlanabilmektedir. Batör-kontrbatör arası aralık miktarı, ürün girişinden çıkışına kadar her noktada aynıdır. Hege 140 biçerdöverinin bazı teknik özellikleri Çizelge 2' de verilmiştir. Araştırmada valsli ve pervazlı batör-kontrbatörlü olmak üzere iki farklı tip harman düzeninin nohut harmanındaki çalışma karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlandığından denemeler sırasında Hege 140 biçerdöverinin yalnızca harman ve temizleme düzenlerinden yararlanılmıştır.

Ayrıca denemeler sırasında elektronik takometre, kronometre, hassas terazi gibi ölçüm aletlerinden de yararlanılmıştır.

Araştırmada, ele alınan valsli baklagil harman makinası ve Hege 140 biçerdöveri ile nohut harmanında; tane nem içeriği, batör (vals) devir sayısı ve batör-kontrbatör (valsler) arası aralık miktarına bağlı olarak sağlam tane oranı, kırık tane oranı, ezik tane oranı, kapsül oranı, yabancı madde oranı, temizleme kaybı oranı ve çimlenme oranı gibi çalışma karakteristiklerinin değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca sabit koşullarda iş verimleri de ölçülmüştür. Denemeler sırasında örnekler 3' er tekerrürlü olarak alınmıştır.



Şekil 1. Valsli baklagil harman makinasının şematik görünümü

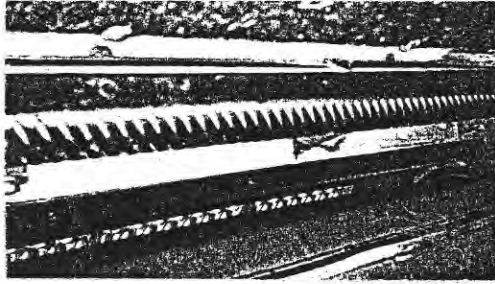
1. Besleme düzeni, 2. Besleme deposu, 3. Üst vals, 4. Alt vals, 5. Valsler arası aralık ayar düzeni, 6. Sarsak,
7. Izgara tipi elek, 8. Ana ürün çıkışı, 9. Üfleç, 10. Motor, 11. Taşıma tekerleği, 12. İşçi çalışma platformu

Çizelge 1. Valsli baklagil harman makinasının bazı teknik özellikleri

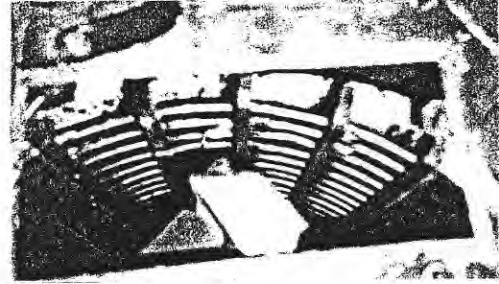
Büyükük	Değeri
Makinanın uzunluğu (mm)	2550
Makinanın genişliği (mm)	960
Makinanın yüksekliği (mm)	2160
Alt-üst vals çapı (mm)	356-356
Alt-üst vals uzunluğu (mm)	500-500
Valsler üzeri kauçuk kalınlığı (mm)	18
Valsler arası aralık ayar miktarı (mm)	0-120
Parmaklı besleme ünitesi uzunluğu (mm)	315
Sarsak uzunluk ve genişliği (mm)	900 x 650
Elek uzunluk ve genişliği (mm)	280 x 650
Elek ızgara çubuklarının çap ve sayıları (mm) (adet)	4 - 40
Üfleç kanat sayısı (adet)	4
Üfleç hava giriş bölümü çapı (mm)	170
Motor çıkış kasnak çapı (mm)	100
Besleme ünitesi kasnak çapı (mm)	100
Alt vals dişli çapı (mm)	280
Üst vals kasnak çapı (mm)	210
Sarsak kasnak çapı (mm)	390
Üfleç kasnak çapı (mm)	100

Her iki makina ile yapılan denemeler sırasında da % 10-13-18 ve 31 olmak üzere 4 farklı tane nem içeriği dikkate alınmıştır. Valsli baklagil harman makinasında, alt-üst vals devir sayıları sırasıyla 74-80, 95-104, 104-111, 117-126 ve 124-134 1/min olmak üzere 5 farklı devir sayısında denemeler yapılmıştır. Hege 140 biçerdöverinde ise 320-390-450-520-580-650-720-780-840-910 ve 970 1/min olmak üzere 11 farklı devir sayısında denemeler gerçekleştirilmiştir. Valsli baklagil harman makinasında yapılan ön denemeler sırasında valsler arası aralık miktarının artırılması durumunda harmanlama etkinliğinin çok fazla azaldığı ve makinanın çalışma dengesinin bozulduğu gözlenmiştir. Bu nedenle valsler arası aralık miktarı değiştirilmeyerek denemeler sırasında en düşük valsler arası aralık miktarında çalışılmıştır. En düşük valsler arası aralık miktarı, valsler arası aralık ayar kolunun sıfır ayar kademesine karşılık gelmektedir. Hege 140 biçerdöverinde ise 7-9 ve 11 mm' lik giriş-çıkış aralıklarında çalışılmıştır.

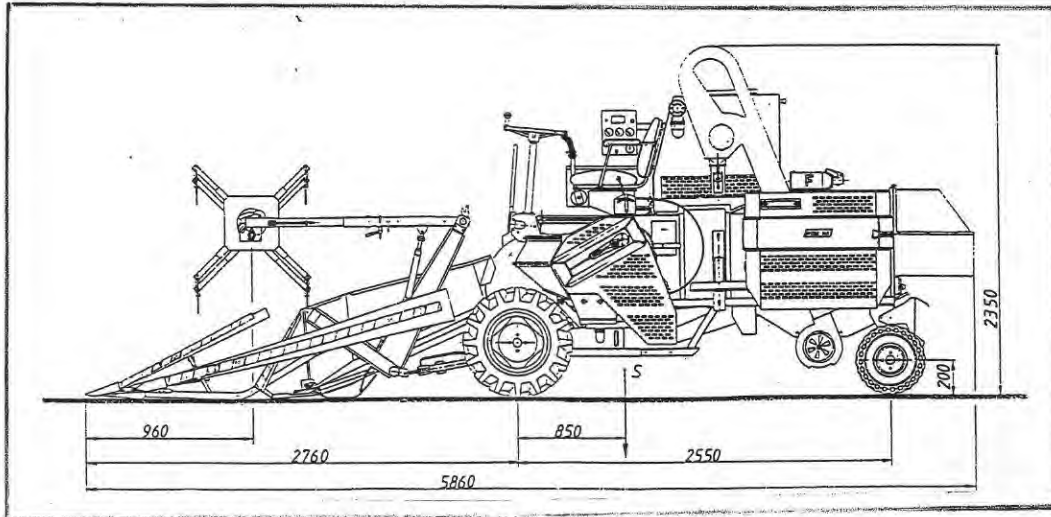
Harmanlama karakteristiklerinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır (Anwar ve ark. 1991, Gökür 1994, Gökür ve Keskin 1994, Zeren ve ark. 1991):



(a)



(b)



Şekil 2. Hege 140 biçerdöverinin şematik görünümü  
a. Yivli pervazlı batör, b. Düz yüzeyle pervazlı kontrbatör

Çizelge 2. Hege 140 biçerdöverinin bazı teknik özellikleri

Büyükklük	Değeri
Makinanın uzunluğu (mm)	5860
Makinanın yüksekliği (mm)	2350
Makinanın ağırlığı (kg)	1600 - 1850
Dolap çapı (mm)	1500
Batör çapı (mm)	350
Batör uzunluğu (mm)	750
Batör pervaz tipi ve sayısı	Yivli - 6 adet
Batör devir sayısı aralığı (1/min)	320 - 1700
Kontrbatör milleri çapı ve sayısı (mm) (adet)	5 - 37
Kontrbatör pervaz sayısı (adet)	5
Jaluzi eleğinin uzunluğu ve genişliği (mm)	2000x 750
Tane eleğinin uzunluğu ve genişliği (mm)	750 x 750

$$G_s = (W_s/W_t) \cdot 100$$

$$G_k = (W_k/W_t) \cdot 100$$

$$G_e = (W_e/W_t) \cdot 100$$

$$G_{kp} = (W_{kp}/W_t) \cdot 100$$

$$G_y = (W_y/W_t) \cdot 100$$

$$G_{\zeta} = (W_{\zeta}/W_{ts}) \cdot 100$$

$$G_{tk} = (W_{tk}/W_t) \cdot 100$$

$$G_{kt} = (W_{kt}/W_t) \cdot 100$$

$$G_{kk} = (W_{kk}/W_t) \cdot 100$$

Eşitliklerde;

$G_s$  : Sağlam tane oranı (%),  
 $W_s$  : Sağlam tane ağırlığı (g),  
 $W_t$  : Toplam örnek ağırlığı (g),  
 $G_k$  : Kırık tane oranı (%),  
 $W_k$  : Kırık tane ağırlığı (g),  
 $G_e$  : Ezik tane oranı (%),  
 $W_e$  : Ezik tane ağırlığı (g),  
 $G_{kp}$  : Kapsül oranı (%),  
 $W_{kp}$  : Kapsül ağırlığı (g),  
 $G_y$  : Yabancı madde oranı (%),  
 $W_y$  : Yabancı madde ağırlığı (g),  
 $G_{\zeta}$  : Çimlenen tohum oranı (%),  
 $W_{\zeta}$  : Çimlenen tohum sayısı (adet),  
 $W_{ts}$  : Toplam tohum sayısı (adet),  
 $G_{tk}$  : Toplam temizleme kaybı oranı (%),  
 $W_{tk}$  : Elek sonrası materyal ağırlığı (g),  
 $G_{kt}$  : Tane kaybı oranı (%),  
 $W_{kt}$  : Elek sonrası tane ağırlığı (g),  
 $G_{kk}$  : Kapsül kaybı oranı (%),  
 $W_{kk}$  : Elek sonrası kapsül ağırlığı (g),

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizi amacıyla değişkenler arasındaki ilişkilere ait karar katsayıları ( $R^2$ ) belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

**Valsli baklagil harman makinasıyla yapılan denemelerin sonuçları:** Valsli baklagil harman makinası ile yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 3' de verilmiştir. Çizelge 3' den anlaşılacağı gibi en yüksek sağlam tane miktarı (% 89.2), % 13 tane nem içeriğinde ve 104-111 1/min alt-üst vals devir sayılarında çalışmadan elde edilmiştir. Tane nem içeriği azaldıkça sağlam tane oranı artmaktadır ( $R^2 = 0.4488$ ). Ancak % 10' luk tane nem içeriğinden itibaren sağlam tane oranı azalmaktadır. Nem içeriğinin maksimum olduğu dönemde (% 31), sağlam tane oranı (% 50.16) en düşük düzeyde bulunmuştur. Tane nem içeriği azaldıkça kırık tane oranı artmaktadır ( $R^2 = 0.6895$ ). Tane nem içeriğinin yüksek olduğu dönemlerde kırık tane oranı en düşük düzeyde olup tane nem içeriğinin en düşük olduğu koşulda (% 10) ise kırık tane oranı (% 11.28) maksimuma ulaşmaktadır. Tane nem içeriği arttıkça ezik tane ile harmanlanmamış kapsül oranları da artmaktadır ( $R^2 = 0.6733$  ve  $R^2 = 0.7860$ ). Yabancı madde oranı ise tane nem içeriği azaldıkça artmaktadır ( $R^2 = 0.6629$ ). Tane nem içeriği ile elek sonrası tane ve kapsül kaybı oranları arasında doğrusal bir ilişki belirlenmemiştir ( $R^2 = 0.0227$ ).

En yüksek çimlenme oranı, % 85 ile % 13 tane nem içeriğinde, en düşük çimlenme oranı ise % 69 ile % 31' lik tane nem içeriği koşulunda bulunmuştur. Tane nem içeriği arttıkça çimlenme oranı azalmaktadır ( $R^2 = 0.5644$ ).

Alt-üst vals devir sayıları ile sağlam tane ve kapsül oranları arasında doğrusal bir ilişki belirlenmemiştir ( $R^2 = 0.2925$  ve  $R^2 = 0.00461$ ). Vals devir sayılarının artmasına paralel olarak kırık tane oranlarının da arttığı gözlenmiştir ( $R^2 = 0.9635$ ). Yabancı madde oranı ise vals devir sayısının artmasıyla azalmıştır ( $R^2 = 0.6982$ ). Çünkü bu devir sayılarında temizleme düzeninin etkinliği artmıştır. Vals devir sayısı ile elek sonrası tane ve kapsül oranları arasında doğrusal bir ilişki belirlenmemiştir ( $R^2 = 0.0527$ ). Vals devir sayısının artmasıyla çimlenme oranında azalma olmuştur ( $R^2 = 0.9889$ ).

Valsli baklagil harman makinasında, en düşük valsler arası mesafede, 104-111 l/min vals devir sayılarında, tane nem içeriğinin % 13 olduğu çalışma koşulunda makinanın iş verimi 80 kg/h olarak belirlenmiştir.

**Hege 140 biçerdöveriyle yapılan denemelerin sonuçları:** Hege 140 biçerdöveriyle yapılan denemelerin sonuçları Çizelge 4' de verilmiştir. Tane nem içeriği ile sağlam tane ve yabancı madde oranları arasında doğrusal bir ilişki belirlenmemiştir ( $R^2 = 0.2729$  ve  $R^2 = 0.2128$ ). Nem içeriği açısından en yüksek sağlam tane oranı (% 93.47), % 18 tane nem içeriğinde; en düşük sağlam tane oranı (% 76.83), % 10 tane nem içeriğinde elde edilmiştir. Tane nem içeriği azaldıkça kırık tane oranının arttığı gözlenmiştir ( $R^2 = 0.7215$ ). Tane nem içeriği azaldıkça, ezik tane oranı da azalmaktadır ( $R^2 = 0.7818$ ). Tane çıkışından alınan materyal içerisindeki harmanlanmamış kapsül oranının, tane nem içeriğinin azalmasına bağlı olarak büyük oranda azaldığı bulunmuştur ( $R^2 = 0.9104$ ). Tane nem içeriği ile toplam temizleme kaybı oranı arasındaki ilişki incelendiğinde; tane nem içeriği ile toplam temizleme kaybını oluşturan tane+kapsül kaybı oranları arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı anlaşılmıştır ( $R^2 = 0.0487$  ve  $R^2 = 0.3189$ ).

Tane nem içeriği arttıkça, ezik tane oranının artmasına bağlı olarak çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir ( $R^2 = 0.5970$ ).

Hege 140 biçerdöverinde 7, 9 ve 11 mm' lik üç farklı batör-kontrbatör aralığında 11 farklı devir sayısında yapılan denemeler sonucunda 7 ve 9 mm' lik aralıklarda batör devir sayısı ile sağlam tane oranı arasında doğrusal bir ilişki belirlenmemiştir ( $R_7^2 = 0.0135$  ve  $R_9^2 = 0.1759$ ). Ancak 11 mm' lik aralık miktarında batör devir sayısı ile sağlam tane oranı arasında pozitif doğrusal ilişki bulunmuştur ( $R_{11}^2 = 0.6449$ ). En yüksek sağlam tane oranı (% 92.83); % 13 tane nem içeriğinde, 9 mm aralık miktarında ve 780 1/min batör devir sayısında elde edilmiştir. En düşük sağlam tane oranı (% 76.83) ise % 10 tane nem içeriğinde, 9 mm aralık miktarında ve 650 1/min batör devir sayısında bulunmuştur. Her üç aralık miktarında da batör devir sayısı arttıkça kırık tane oranının da arttığı gözlenmiştir ( $R_7^2 = 0.9855$ ,  $R_9^2 = 0.9947$  ve  $R_{11}^2 = 0.6886$ ). Yabancı madde oranı ise batör devir sayısının

Çizelge 3. Valsli baklagil harman makinası ile yapılan denemelerin sonuçları

Tane nem içeriği (%)	Alt-üst vals devir sayısı (1/min)	Tane çıkışından alınan materyal içerisindeki dağılım					Elek sonrasında alınan materyal içerisindeki dağılım				Çimlenme oranı (%)
		Sağlam tane oranı (%)	Kırık tane oranı (%)	Ezik tane oranı (%)	Kapsül oranı (%)	Yabancı madde oranı (%)	Toplam sap, saman vb. oranı (%)	Toplam temizleme kaybı oranı (%)	Toplam temizleme kaybının dağılımı		
									Tane kaybı oranı (%)	Kapsül kaybı oranı (%)	
31	104-111	50.16	0.63	4.00	41.32	3.89	95.08	4.92	71.05	28.95	69
18	104-111	83.20	0.12	0.37	13.19	3.12	83.39	16.61	19.62	80.38	79
13	74-80	87.65	1.11	-	6.87	4.37	88.64	11.36	40.88	59.12	89
	95-104	88.35	1.23	-	5.75	4.67	85.20	14.80	45.93	54.07	87
	104-111	89.02	1.93	-	4.64	4.41	80.73	19.27	48.90	51.10	85
	117-126	87.82	2.62	-	5.57	3.99	78.97	21.53	43.97	56.03	82
	124-134	85.98	2.98	-	7.79	3.25	77.05	22.45	39.00	61.00	79
10	104-111	78.01	11.28	-	4.09	6.62	91.99	8.09	53.00	47.00	80

Çizelge 4. Hege 140 biçerdöveriyle yapılan denemelerin sonuçları

Tane nem içeriği (%)	Batör-kontrbatör arası mesafe (mm)	Batör devir sayısı (1/min)	Tane çıkışından alınan materyal içerisindeki dağılım					Elek sonrasında alınan materyal içerisindeki dağılım				Çimlenme oranı (%)
			Sağlam tane oranı (%)	Kırık tane (%)	Ezik tane oranı (%)	Kapsül oranı (%)	Yabancı madde oranı (%)	Toplam sap, saman vb. oranı (%)	Toplam temizleme kaybı oranı (%)	Toplam temizleme kaybının dağılımı		
										Tane kaybı oranı (%)	Kapsül kaybı oranı (%)	
31	9	650	86.44	1.11	1.48	7.15	3.82	91.97	8.03	62.95	37.05	75
18	9	650	93.47	0.86	0.36	3.54	1.77	85.49	14.51	13.56	86.44	84
13	7	320	84.62	1.64	-	5.15	8.59	94.72	5.28	35.22	64.78	91
		390	86.33	2.63	-	4.23	6.81	94.23	5.77	47.30	52.70	91
		450	88.31	2.94	-	2.30	6.45	95.17	4.83	47.22	52.78	90
		520	89.62	3.38	-	1.46	5.54	93.95	6.05	50.00	50.00	90
		580	89.17	3.96	-	2.31	4.56	94.42	5.58	63.16	36.84	89
		650	90.19	5.00	-	1.32	3.49	94.16	5.84	57.86	42.14	89
		720	89.46	5.90	-	1.61	3.03	93.60	6.40	53.61	46.39	88
		780	88.94	7.15	-	1.49	2.42	94.71	5.29	59.40	40.60	87
		840	88.55	7.80	-	0.93	2.72	94.27	5.73	59.44	40.56	85
		910	88.02	8.57	-	0.85	2.56	94.52	5.48	65.33	34.67	84
970	84.81	9.05	-	0.95	5.19	93.92	6.08	61.41	38.59	82		
13	9	320	86.72	1.06	-	6.11	6.11	93.55	6.45	24.18	75.82	93
		390	88.23	1.41	-	5.84	4.52	92.40	7.60	25.48	74.52	93
		450	89.78	1.79	-	4.54	3.89	91.32	8.68	33.78	66.22	92
		520	91.66	2.31	-	2.53	3.50	90.78	9.22	36.82	63.18	92
		580	90.13	2.89	-	3.62	3.36	90.93	9.07	48.88	51.12	91
		650	91.89	3.50	-	2.39	2.22	90.92	9.08	46.15	53.85	91
		720	92.34	4.08	-	1.58	2.00	91.11	8.89	61.79	38.21	90
		780	92.83	4.16	-	1.75	1.26	91.43	8.57	73.13	26.87	89
		840	90.78	4.88	-	1.93	2.41	90.31	9.69	69.03	30.37	88
		910	90.04	5.37	-	2.58	2.01	91.64	8.36	65.55	34.45	87
970	88.93	5.81	-	1.39	3.87	93.34	6.66	65.95	34.05	85		
13	11	320	84.75	0.58	-	5.54	9.22	94.76	5.24	25.33	74.67	94
		390	85.40	0.84	-	5.84	7.92	93.68	6.32	25.99	74.01	93
		450	85.34	1.19	-	6.78	6.69	91.40	8.60	37.39	62.61	92
		520	84.80	1.19	-	7.12	6.89	91.33	8.67	33.93	66.07	93
		580	87.63	1.63	-	5.60	5.14	91.38	8.62	43.89	56.11	92
		650	88.83	2.25	-	4.86	4.06	90.69	9.31	45.49	54.51	92
		720	89.89	2.90	-	4.22	2.99	90.47	9.53	51.52	48.48	91
		780	89.47	3.20	-	4.76	2.57	89.52	10.48	53.41	46.59	91
		840	89.60	3.86	-	3.52	3.02	91.19	8.81	51.87	48.13	90
		910	88.30	3.84	-	3.79	4.07	91.47	8.53	52.44	47.56	89
970	88.35	3.45	-	3.17	5.03	94.16	5.84	54.86	45.14	87		
10	9	650	76.83	16.08	-	1.20	5.89	97.10	2.90	65.75	34.25	86

artmasına paralel olarak azalmıştır ( $R_7^2 = 0.6136$ ,  $R_9^2 = 0.4642$  ve  $R_{11}^2 = 0.6433$ ). Batör devir sayısı arttıkça tane kaybı oranı da artmış ancak kapsül kaybı oranı azalmıştır ( $R_7^2 = 0.7068$ ,  $R_9^2 = 0.8771$  ve  $R_{11}^2 = 0.8858$ ). Her üç batör devir sayısında da batör devir sayısının artmasına bağlı olarak çimlenme oranı azalmıştır ( $R_7^2 = 0.9153$ ,  $R_9^2 = 0.9360$  ve  $R_{11}^2 = 0.8697$ ).

% 13 tane nem içeriğinde 7, 9 ve 11 mm' lik batör-kontrbatör arası aralık miktarlarında yapılan

denemeler sonucunda, 320-970 1/min' lik batör devir sayısı aralığında batör-kontrbatör arası aralık miktarı ile sağlam tane oranı arasında 970 1/min' lik batör devir sayısı dışında bir ilişki bulunamamıştır. Yalnızca 970 1/min' lik batör devir sayısında, batör-kontrbatör arası aralık miktarı arttıkça sağlam tane oranının da arttığı belirlenmiştir ( $R_{max}^2 = 0.6299$ ). Batör-kontrbatör arası aralık miktarının artmasına bağlı olarak kırık tane oranı azalmaktadır ( $R_{max}^2 = 0.9998$ ). Aralık miktarı ile tane çıkışından alınan kapsül oranı arasında pozitif doğrusal

ilişki bulunmuştur ( $R^2_{max} = 1$ ). Batör-kontrbatör arası aralık miktarı ile yabancı madde oranı arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak 910 1/min' lik batör devir sayısında batör-kontrbatör arası aralık miktarı arttıkça, yabancı madde oranı da arttığı gözlenmiştir ( $R^2_{max} = 0.5010$ ). Aralık miktarı arttıkça elek sonrasında alınan materyal içerisindeki tane kaybı oranı azalmakta ( $R^2_{max} = 0.9281$ ), kapsül kaybı oranı ise artmaktadır ( $R^2_{max} = 0.8798$ ). Aralık miktarı arttıkça tohum zedelenmesinin azalmasına paralel olarak çimlenme oranının arttığı belirlenmiştir ( $R^2_{max} = 1$ ).

Hege 140 biçerdöverinde % 13 tane nem içeriğinde, 9 mm batör-kontrbatör arası aralık miktarında ve 650 1/min' lik batör devir sayısında makinanın iş verimi yaklaşık olarak 240 kg/h olarak belirlenmiştir.

### Sonuç

Araştırma sonucunda; yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1. Valsli baklagil harman makinasında tane nem içeriğinin % 31 olması koşulunda nem içeriğinin yüksek olması nedeniyle ezik tane ve bitki aksamından koparılan ama harmanlanamayan kapsül oranları yüksek düzeyde bulunmuştur. Tane nem içeriğinin en düşük olduğu (% 10) koşulda ise nem içeriğinin düşük olmasına bağlı olarak kırık tane oranı (% 11.28) yüksek değerlerde bulunmuştur. En yüksek sağlam tane oranı (% 89.02), % 13 tane nem içeriğinde çalışmadan elde edilmiştir.

Hege 140 biçerdöverinde ise tane nem içeriğinin en yüksek değerlerde olduğu koşulda (% 31), etkin bir harmanlama yapılamamış ve bu nedenle sağlam tane oranı (% 86.44) düşük bulunmuştur. Tane nem içeriğinin en düşük değerlerde olduğu koşulda (% 10) ise yüksek kırık tane oranı (% 16.08) ve en düşük sağlam tane oranı (% 76.83) elde edilmiştir. Tane nem içeriğinin % 13 ve % 18 olduğu harman dönemlerinde ise bunlara göre daha yüksek miktarda sağlam tane oranlarına (% 92.83-93.47) ulaşılmıştır.

Sağlam tane oranının, Hege 140 biçerdöverinde valsli baklagil harman makinasından daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aslında harman düzenleri kauçuk malzemeyle kaplı olan valsli baklagil harman makinasında sağlam tane oranının daha yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Ancak valsli baklagil harman makinasında harman düzenindeki valslerin etkin bir şekilde çalışmaması ve valslerin en düşük aralıkla çalışmalarının bu sonuç üzerinde etkili oldukları düşünülmektedir. Bu makina daha büyük vals aralıklarında çalışmada, sağlam tane oranının arttığı ancak makinanın iş veriminin azaldığı ve harmanlama etkinliğinin düştüğü gözlenmiştir.

Kırık tane oranı her iki makinada da harmanlama dönemlerine ya da tane nem içeriklerine bağlı olarak nem içeriğinin düşmesi ile bir artış göstermiş, % 10 tane nem içeriğinde ise en yüksek düzeylere ulaşmıştır.

Kırık tane oranı, Hege 140 biçerdöverinde, valsli harman makinasına göre daha fazla bulunmuştur. Bu durum batör-kontrbatör pervazlarının işleyici yüzeylerinin metal malzemedan yapılmış olmalarından kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi harmanlama düzenlerinin işleyici kısımlarının kauçuk ya da lastik gibi yumuşak malzemelerle kaplanmaları durumunda ürünün kırılması veya zedelenmesi de o oranda azalmaktadır.

Ezik tane ve kapsül oranları ise her iki makinada da harmanlama dönemlerine bağlı olarak nem içeriğinin düşmesi ve harmanlama etkinliğinin artması ile düşüş göstermiştir. % 10 ve % 13 tane nem içeriklerinde ezik taneye rastlanılmamıştır.

Yabancı madde oranı, her iki makinada da tane nem içeriğinin % 31' den % 18' e düşmesi durumunda bir miktar azalma göstermiştir. Ancak tane nem içeriğinin daha fazla azalması halinde ise bitki aksamının harman düzenlerinde daha fazla parçalanmasına bağlı olarak artmıştır. Bunun sonucunda % 10 tane nem içeriğinde; ana ürün çıkışından alınan materyal içerisindeki yabancı madde oranı, en yüksek düzeyde bulunmuştur.

Toplam temizleme kaybı oranı, % 31 tane nem içeriğinde her iki makinada da düşük düzeyde (% 4.92-8.03) gerçekleşmiştir. % 18 tane nem içeriğinde, en yüksek düzeye ulaşırken, nem içeriği azaldıkça azalarak % 10 tane nem içeriğinde Hege 140 biçerdöverinde en düşük düzeye (% 2.90) inmiştir. % 18 tane nem içeriğinde ise her iki makinada da tane kaybı oranında artma, kapsül kaybı oranında ise azalma gözlenmiştir.

Çimlenme oranının her iki makinada da % 13 tane nem içeriğine kadar arttığı, % 10 tane nem içeriğinde ise azaldığı bulunmuştur. % 18 ve % 31' lik tane nem içeriklerinde yüksek nem içeriğine, % 10 tane nem içeriğinde ise düşük nem içeriğine bağlı olarak tanede oluşan mekanik zedelenmeler sonucunda çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak tane nem içeriği açısından valsli baklagil harman makinası ve Hege 140 biçerdöverinin harmanlama karakteristikleri değerlendirildiklerinde; ezik tane, kapsül, temizleme kaybı oranlarının düşük düzeyde olduğu % 10 tane nem içeriğinin; yemeklik tüketim amaçlı harmanlama için en uygun tane nem içeriği olduğu söylenebilir. Sağlam tane ve çimlenme oranlarının yüksek olduğu; kırık tane, ezik tane, yabancı madde oranlarının daha düşük düzeyde olduğu % 13 tane nem içeriğinin ise tohumluk amaçlı harmanlama için uygun nem içeriği olduğundan söz edilebilir. Zeren ve ark. (1991)' de nohut harmanında en uygun tane nem içeriğinin % 13-15 kadar olduğunu bildirmişlerdir.

2. Valsli baklagil harman makinasında sağlam tane oranının 104-111 1/min vals devir sayılarına kadar arttığı ancak bu noktadan sonra sağlam tane oranının azaldığı gözlenmiştir. Düşük vals devir sayılarında harmanlanmanın tam anlamıyla gerçekleşmemesi ve kapsül oranının yüksek çıkması, yüksek vals devir sayılarında ise özellikle kırık tane oranının yüksek çıkması sonucunda bu durumun gerçekleştiği belirlenmiştir.

Yüksek vals devir sayılarında besleme düzenindeki yedirci parmakların kapsüllere ve tanelere sert bir şekilde çarpmaları tanelerde kırılma ve zedelenmelere yol açmıştır. Bu nedenle vals devir sayısı arttıkça kırık tane oranının da arttığı bulunmuştur.

104-111 1/min vals devir sayılarına kadar kapsül oranı azalmakta daha sonra vals devir sayısının artmasına bağlı olarak artmaktadır. Düşük vals devir sayılarında etkin bir harmanlamanın gerçekleşmemesi, yüksek vals devir sayılarında ise makinada oluşan aşırı titreşimler nedeniyle harmanlamanın tam anlamıyla yapılamaması sonucunda kapsül oranının arttığı gözlenmiştir.

Yabancı madde oranının vals devir sayılarındaki artış ile ters orantılı hareket ettiği belirlenmiştir. Bu durum vals devir sayılarındaki ayarlanmanın motor gaz ayar kolu aracılığı ile yapılmasından kaynaklanmaktadır. Artan motor devir sayısı temizleme düzeninde bulunan üflec devir sayısı da artmakta ve yabancı madde ayırımı daha kolay gerçekleştirilmektedir.

Toplam temizleme kaybı, vals devir sayısının artmasıyla artmaktadır. Elek uzunluğunun çok kısa olması ve vals devir sayılarındaki artış ile üfleç devir sayısının dolayısıyla hava hızının da çok fazla arttığı ve bunun sonucunda da tane kaybı oranının yükseldiği belirlenmiştir. Tane kaybı oranının ana ürün çıkışından alınan sağlam tane oranı ile kapsül kaybı oranının ise ana ürün çıkışından alınan kapsül kaybı oranıyla benzer bir davranış gösterdiği bulunmuştur. Bu durumun vals devir sayılarındaki değişime bağlı olarak makinenin harmanlama ve temizleme etkinliğinde oluşan değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Valsli baklagil harman makinasında vals devir sayısı arttıkça, çimlenme oranının zedelenmeye bağlı olarak azaldığı bulunmuştur.

Hege 140 biçerdöverinde sağlam tane oranının belirli bir batör devir sayısına kadar arttığı ve daha sonra yüksek batör devir sayılarında azaldığı bulunmuştur. Düşük batör devir sayılarında harmanlamanın yeterince yapılamaması ve kapsül oranının artması, yüksek batör devir sayılarında ise kırık tane oranının yüksek seviyelerde gerçekleşmesi sonucunda bu durumun oluştuğu belirlenmiştir.

Kırık tane oranının batör devir sayısının artmasıyla sürekli bir artış gösterdiği, yalnızca 11 mm' lik batör-kontrbatör aralığında aralığın büyüklüğüne bağlı olarak 910 ve 970 1/min batör devir sayılarında kırık tane oranındaki artışın azaldığı bulunmuştur.

Kapsül oranının batör devir sayısının artması ile azaldığı, 11 mm batör-kontrbatör aralığında ve 320-450 1/min batör devir sayılarında ise harmanlamanın etkin olarak yapılamaması nedeniyle arttığı gözlenmiştir.

Yabancı madde oranı; sağlam tane oranının en yüksek, kırık tane ve kapsül oranlarının ise optimum olduğu batör devir sayısı aralıklarında en düşük düzeyde (% 1.26-2.22) gerçekleşmiştir. En yüksek yabancı madde

oranları (% 8.59-9.22), en düşük batör devir sayısında (320 1/min) elde edilmiştir.

Toplam temizleme kaybı oranı, batör devir sayısındaki artışla çok düzenli bir değişim göstermemekle birlikte 720-840 1/min batör devir aralığında en yüksek değerlere (% 9.53-10.48) ulaşmıştır. Batör devir sayısının artmasına bağlı olarak tane kaybı oranının arttığı, kapsül kaybı oranının ise azaldığı bulunmuştur.

Hege 140 biçerdöverinde batör devir sayısının artması sonucunda çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir.

3. Hege 140 biçerdöverinde; en yüksek sağlam tane oranları (% 91.89-92.83) 9 mm' lik batör-kontrbatör aralığında çalışmadan elde edilmiştir. 7 mm' lik batör-kontrbatör aralığında en yüksek kırık tane oranına (% 9.05) ve 11 mm' lik batör-kontrbatör aralığında ise en düşük kırık tane oranına (% 0.58) ulaşmıştır. 11 mm' lik batör-kontrbatör aralığında en yüksek kapsül (% 7.12) ve yabancı madde oranları (% 9.22) elde edilmiştir. Ayrıca en düşük kapsül oranının (% 0.85) 7 mm' lik batör-kontrbatör aralığında, en düşük yabancı madde oranının (% 1.26) ise 9 mm' lik batör-kontrbatör aralığında çalışmadan elde edildiği belirlenmiştir.

Harmanlama etkinliği açısından olumsuz bir durum olarak değerlendirilen toplam temizleme kaybı oranının 7 mm batör-kontrbatör aralığında en düşük değerlere (% 4.83) ulaştığı belirlenmiştir. En yüksek tane kaybı oranı (% 35.22-63.16), düşük batör devirlerinde 7 mm batör-kontrbatör aralığında, yüksek batör devirlerinde ise 9 mm batör-kontrbatör aralığında (% 69.03-73.13) çalışmadan elde edilmiştir. En yüksek kapsül kaybı oranı (% 75.82) ise 11 mm aralıkta çalışma sonucunda bulunmuştur.

4. Hege 140 biçerdöverinin iş veriminin (240 kg/h) valsli baklagil harman makinasının iş veriminden (80 kg/h) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Valsli baklagil harman makinasında iş veriminin düşük çıkmasının başlıca nedeni; harmanlamanın başlangıcı ve temelini oluşturan besleme düzeninin konumu itibarıyla rahat ve ekonomik çalışmaya uygun olmaması ve buna bağlı olarak besleme miktarındaki düzensizlik, besleme ünitesindeki tıkanmalar ve bu tıkanmalar neticesinde makinenin sık sık durması şeklinde sıralanabilir.

Sonuç olarak; valsli baklagil harman makinasında % 13 tane nem içeriğinde, en düşük valsler arası mesafede ve alt-üst vals devir sayılarının 104-111 1/min olması koşulunda, en yüksek sağlam tane oranına (% 89.02) ulaşıldığı bulunmuştur. Söz konusu çalışma koşulu, en uygun çalışma koşulu olarak belirlenmiştir. Bu koşulda tane çıkışından alınan materyal içerisindeki kırık tane oranı % 1.93, kapsül oranı % 4.64 ve yabancı madde oranı % 4.41 olarak bulunmuştur. Elek sonrasında alınan materyal içerisinde ise toplam temizleme kaybı oranı % 19.27 bulunmuş olup bunun % 48.90' ı tane kaybı oranından % 51.10' u ise kapsül kaybı oranından oluşmaktadır. Hege 140 biçerdöverinde ise % 13 tane nem içeriğinde, 9 mm batör-kontrbatör aralığında



780 1/min batör devir sayısında çalışma koşulu en yüksek sağlam tane oranı (% 92.83) açısından en uygun çalışma koşulu olarak bulunmuştur. Bu koşulda tane çıkışından alınan materyal içerisindeki kırık tane oranı % 4.16, kapsül oranı % 1.75 ve yabancı madde oranı % 1.26 olarak bulunmuştur. Toplam temizleme kaybı oranı % 10.48 olup bunun % 53.41' i tane kaybı oranından % 46.59' u ise kapsül kaybı oranından oluşmaktadır.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1997. Türkiye İstatistikleri Özeti. Başbakanlık DİE. Ankara.
- Anwar, M. T., Z. Amjad and A. W. Zafar, 1991. Development and field performance of a chickpea thresher. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 22 (3) 73-78, Tokyo.
- Demir, F. 1986. Mercimek ve nohudun tahıl harman makinalarıyla harman edilebilme olanaklarının geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, s.137-147, Adana.
- Ercan, A. S. 1986. Nohut Dış Pazar Araştırması. T.C. Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, İGEME Yayınları, No:110, 80 s. Ankara.
- Erol, M. A., M. Konieczna ve E. Dursun, 1991. Tohumlarda Mekanik Zedelenme ve Çimlenme. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1235, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 679, 15 s. Ankara.*
- Göknur, İ. 1994. Helisel Pervazlı Batörlü Ayçiçeği Harman Makinasının Geliştirilmesi ve Çalışma Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1375, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 764, 38 s., Ankara.*
- Göknur, İ. ve R. Keskin, 1994. Ayçiçeği harman makinası geliştirilmesi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yılığ, 44 (1-2) 17-23. Ankara.*
- Işık, M. 1999. Yemelik Baklagiller Yetiştirme Tekniği Çalışmaları. *Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.*
- Khan, U. A. 1990. All-crop, dual-mode thresher for developing countries. *American Society of Agricultural Engineers*, 21 (4) 11-14, Tokyo.
- Zender, F. 1986. Yemelik tane baklagillerde hasat ve harmanlama yöntemleri. *Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, s. 125-136, Adana.
- Zeren, Y., M. T. Özcan ve A. Işık, 1991. Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. *TOAG-559, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Tar. Mak. Böl., Adana.*