

**FARKLI ÇEŞİT TONUMLUK SOYABA DEĞİŞİK NEM VE
GARFNA HIZLARINDA TANE FİZİKSEL VE BİYOLOJİK
DEĞER KAYIPLARININ SAPTANMASI**

**YAKUP KARAMAN
Ç.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL MEKANİZASYON ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
MBA-1000e,

Bu çalışma, jüriimiz tarafından Tezinsel Mekanizasyon
Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doçtan

Doç.Dr.Yusuf Zengin

Üye

Prof.Dr.İ.Kurtuluş Yavaş

Üye

Yrd.Doç.Dr.Nalis Arsoğan

Yukarıdaki imzaların, ada geçen Öğretim Üyelerine ait
aldığını onaylanır.

Doç.Dr.Nedim UYGUN
Enstitü Müdürü V.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
ÇİZELGE LİSTESİ	II
RESİM LİSTESİ	III
ÖZ	IV
ABSTRACT	V
2. GİRİŞ	1
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
4. MATERYAL ve METOD	4
4.1. Materyal	4
4.1.1. Soya Tohumları	4
4.1.2. Çarpma Düzeni	4
4.2. Metod	7
5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	10
6. SONUÇ	24
7. ÖZET	25
SUMMARY	
KAYNAKLAR	
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

1. Soya Tohumu Çarpma Aleti Hareket İletim Şeması ... 5
2. Soya Tohumu Çarpma Aletinin Tohum Fırlatma
Düzeni Kesiti 6
3. Farklı Nemdeki Soyalarda Çarpma Hızının Değişimi
İle Meydana Gelen Zarar % leri 15
4. Amsoy 71, Mitchel ve Callend Soyalarında % 5 Nemde
Çarpma Hızı Artışının Toplam Zarar Görmüş Tohum
Yüzdesine Etkisi 19
5. Amsoy 71, Mitchel ve Callend Çeşitlerinde Çarpma
Hızı İle Çimlenme Yüzdesi Arasındaki İlişki 23

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
1. Araştırma Materyali Soyaların Boyut Ölçüleri ...	4
2. Farklı Nem Düzeyindeki Soyaların 12,5; 14,6; 16,7 m/s Hızlarda Çarpıtılması ile elde Edilen Sağlam, Çatlak ve Kırık Tohum Yüzdeleri	11
3. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Sağlam Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları	12
4. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Kırık Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları	12
5. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Çatlak Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları	13
6. Değişik Faktörlerin Soya Tohumlarının Çarpıtıl- ması ile Elde Edilen Sağlam, Çatlak ve Kırık Tohum Yüzdelerine İstatistiksel Etkisi	14
7. Amsoy 71, Mitchel ve Calland Soya Çeşitlerinin Farklı Hızlarda Çarpıtılması ile Elde Edilen Sağlam, Çatlak ve Kırık Dane Yüzdeleri	17
8. Çeşit-hız İnteraksiyonunun Sağlam Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları	17
9. Çeşit-Hız İnteraksiyonunun Kırık Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları	18
10. Çeşitli-Hız İnteraksiyonunun Çatlak Daneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları ...	18
11. Hız, Çeşit ve Çeşit-Hız Faktörlerinin Soyanın Çarpıtılması ile Meydana Gelen Sağlam, Çatlak ve Kırık Tohum Yüzdelerine İstatistiksel Etkisi.	18
12. Amsoy 71, Mitchel ve Calland Soya Çeşitlerinde Farklı Çarpma Hızı Sonunda Yapılan Çimlendirme Testi Kontrol Denemesi	21
13. Çimlendirme Testi Kontrol Denemesi	21

1.ÖZ

Çukurova Bölgesinde son yıllarda ikinci ürün olarak yetiştirilmeye başlanan soya, yağ sanayii ile yem sanayinin değerli bir ham maddesidir.

Ekonomiye önemli katkısı olacağı tahmin edilen bu ürünün biçerdöver ile hasat edilmesi sırasında değişik faktörlerin etkisi ile mekanik ve biyolojik değer kayıplarına uğradığı gözlenmektedir. Özellikle tohumluk olarak kullanılacak soyada, iç değer kayıplarının en az düzeyde olması gerekmektedir.

Tohum nemli ve çarpma hızı esas alınarak yapılan bu araştırmada tohum neminin düşmesi ve çarpma hızının artması ile tohumdaki biyolojik değer kayıplarının arttığı, böylece çimlenme gücünün önemli oranda düştüğü ortaya çıkmıştır.

ABSTRACT

In the Çukurova region, soybean which was begun to be grown as a second crop in the recent years is a valuable raw material for oil and feed industry. It has been observed that this plant which would important contribute to economy has been exposed to mechanical and biological damages due to effects of various factors during its harvesting by combine.

In particular, it is necessary that the biological damages in the soybean seed to be used as seed should be little.

In this research based on seed moisture and speed of impact, it was found that the biological damages in the seed was increased by decreasing seed moisture and increasing speed of impact, thus, germination capacity was decreased at the important rate.

Son yıllara kadar Türkiye'de sadece Karadeniz Bölgesinde sınırlı bir alanda Üretilmekte olan soya bitkisi, 1981 yılında Tarım ve Orman Bakanlığının uygulamaya koyduğu 2. Ürün projesi kapsamında özellikle Çukurova Bölgesinde iyi bir gelişme göstermiş ve 1982 Üretim yılı sonunda 211 500 dekar alanda ikinci ürün olarak yaklaşık 35 000 ton soya elde edilmiştir (2). Uygulanan teşvik ve destekleme kredilerinin etkisiyle ekim alanının yarıya birim alana verimde de önceki yıllara göre artış kaydetmiştir. Bu hızlı üretim artışı, soyanın ekimden hasadına kadar mekanizasyonla ilgili bir çok sorunların da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle hububat hasadında kullanılan biçerdöverlerin küçük bazı ayarlarla soyada da kullanılma imkanının olması hem kısa hasat döneminde soyanın zamanında hasat edilmesi, hem de biçerdöverin daha ekonomik olarak kullanılması bakımından çok önemlidir.

Biçerdöver ile soya hasadı sırasında tohumda mekanik etkiler sonucu fiziksel ve biyolojik değer kayıpları meydana gelmektedir. Gerek biçerdöverin gerekse biçerdöver dışında bazı faktörlerin neden olduğu tane fiziksel ve biyolojik değer kayıpları tohum kalitesini düşürmektedir. Büyük bir çoğunluğu kırılma ve çatlama şeklinde gözlenen bu çeşit zararlar, tohumluk olarak ayrılacak olan soyada hemen hemen yok denecek düzeye indirilmelidir. Tohumun çimlenme yüzdesine etki eden bu zararlar hasat sırasındaki tohum nemi başta olmak üzere batör hızı, soya çeşidi ve benzeri faktörlerin etkisi ile değişmektedir. Tohum çimlenme yüzdesine doğrudan etki eden bu faktörlerin belirlenmesi ve zarar derecelerinin bilinmesi, tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarının azaltılması için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlayacaktır. Bu nedenle bu çalışma, hasat sırasındaki tohum nemi, çarpma hızı ve çeşit faktörlerinin tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarına etkisi araştırılmıştır.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

KELLER ve arkadaşları (1972), yüksek çarpma hızının mısırdaki meydana getirdiği zararı araştırmışlar ve dane hızı, dane nemi, çarpma yüzeyi, çarpma açısı ve yön gibi faktörlerin çarpma zararına etkilerini inceleyerek dane hızının en fazla, yön faktörünün ise en az zarara sebep olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca % 15,25'in altındaki nem oranlarında zararın büyük oranda arttığını belirtmişlerdir.

DELOUCHE (1972), yaptığı bir araştırmada % 12 nemin altında soya tohumlarının fiziksel darbelerden daha çok etkilendiğini kaydetmiştir.

ROJANASAROJ ve arkadaşları (1976), yaptıkları bir araştırmada kurutma sıcaklıklarının soyada çarpma zararına etkisini incelemişlerdir. 23,9; 40,6; 57,2; ve 73,9 derece gibi 4 farklı kurutma sıcaklığı ile % 12 ve % 17 nem seviyelerine getirilen soyalara kurutma sıcaklığı ve nem seviyelerinin her bir kombinasyonu için üç tekerrürlü çarpma denemesine tabi tutmuşlardır. 14,6 ve 16,7 m/s çarpma hızlarında çalışan santrifüj çarpma aleti ile yapılan denemede kurutma sıcaklığındaki artış ile soya tohumundaki zararın sürekli arttığını bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar tohumda en büyük zarar artışının düşük nem seviyesi ve yüksek çarpma hızlarında olduğunu belirterek, çarpma sonucu meydana gelen zarara çarpma hızı ve kurutma hızı ne olursa olsun nem seviyesinin etkisinin büyük olduğunu; % 17 nemli örneklerde % 12 nemli örneklerle göre çok daha az zarar meydana geldiğini kaydetmişlerdir.

PAULSEN ve arkadaşları (1981), nın bildirdiklerine göre CAIN ve HOLMES (1977), 12,2 ile 36,6 m/s hızlarda dönen bir çarpma aleti ile Williams varyetelerini çarptırmışlardır. Çarpma hızının artması ile kırık ve ezik tohum yüzdelerinin arttığını ve çimlenme yüzdesinin düştüğünü bulmuşlardır.

CAIN ve HOLMES (1977), soya tohumunu çarpma yolu ile yaptıkları araştırmada nisbeten kuru örneklerde geniş çapta bir berelenme, % 19 nemli örneklerde daha az berelenme olduğunu tayin etmişlerdir.

PAULSEN ve arkadaşları (1981)'nin bildirdiklerine göre BARTSCH (1979), beş tohum yönü için 5,10 ve 15 m/s çarpma hızlarında iki soya çeşidi ile çarpma denemesi yapmışlardır. Kökçüğe yakın yerlerde çarptırılan soyalarda Vigor (dayanıklılık) indeksiinde çok büyük azalma görüldüğünü ve 10 m/s nin üstündeki çarpma hızlarında çarpma zararının önemli ölçüde arttığını çimlendirme testi yaparak ortaya çıkarmışlardır.

NAVE ve PAULSEN (1979), ekim makinelerinde ekici ayakların soya tohum kalitesine etkisini araştırmışlardır. Büyük tohumlu soya çeşidi Beeson'un küçük tohumlu çeşitlere göre ekim makinesinden kaynaklanan mekanik zarara karşı daha hassas olduğunu bildirmişlerdir.

PAULSEN ve arkadaşları (1981), çarpma zararının soya tohum kalitesine etkisini araştırmışlardır. Hızı kontrol edilebilen santrifüj bir çarpma aleti ile Williams, Corsoy ve Beeson çeşitlerini çarptırmak sureti ile yaptıkları denemede çarpma hızının artması ve tohum neminin % 17'den % 8'e düşmesi ile tohumdaki çatlama ve kırılmaların arttığını belirtmişlerdir. Beeson çeşidinin çarpma zararına karşı diğerlerinden daha hassas olduğunu ve bütün nem seviyelerinde çarpma hızının artması ile çimlenme yüzdelerinin düştüğünü kaydetmişlerdir.

ZEREN, (1982), Biçerdöverle Soya Hasadında Kayıplar ve Azaltılma Yolları üzerinde yaptığı bir araştırmada Mitchel çeşidi soya hasat eden 7 biçerdöverden aldığı tohumların çimlenme gücü kaybını ortalama % 25,61 olarak saptamıştır.

4. MATERYAL ve METOD

4.1. Materyal

4.1.1. Soya Tohumları

Araştırma materyali olarak Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Döner Sermaye arazisinde yetiştirilen Amsoy 71, Mitchel ve Calland soya çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlerin boyut özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma Materyali Soyaların Boyut Ölçüleri

Çeşit	Ortalama Uzunluk (mm)	Ortalama Genişlik (mm)	Ortalama Kalınlık(mm)
Amsoy 71	7,93	6,62	5,88
Mitchel	8,19	6,74	5,46
Calland	8,18	7,08	6,05

Araştırmada kullanılan soya tohumlarının 1000 dane ağırlıkları ise ortalama olarak:

Amsoy 71 : 174 gr.

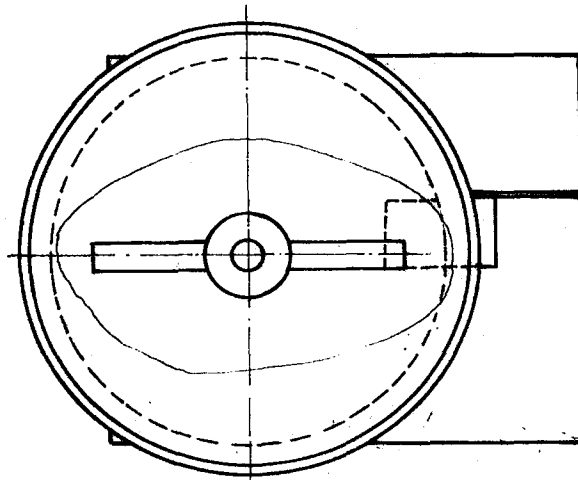
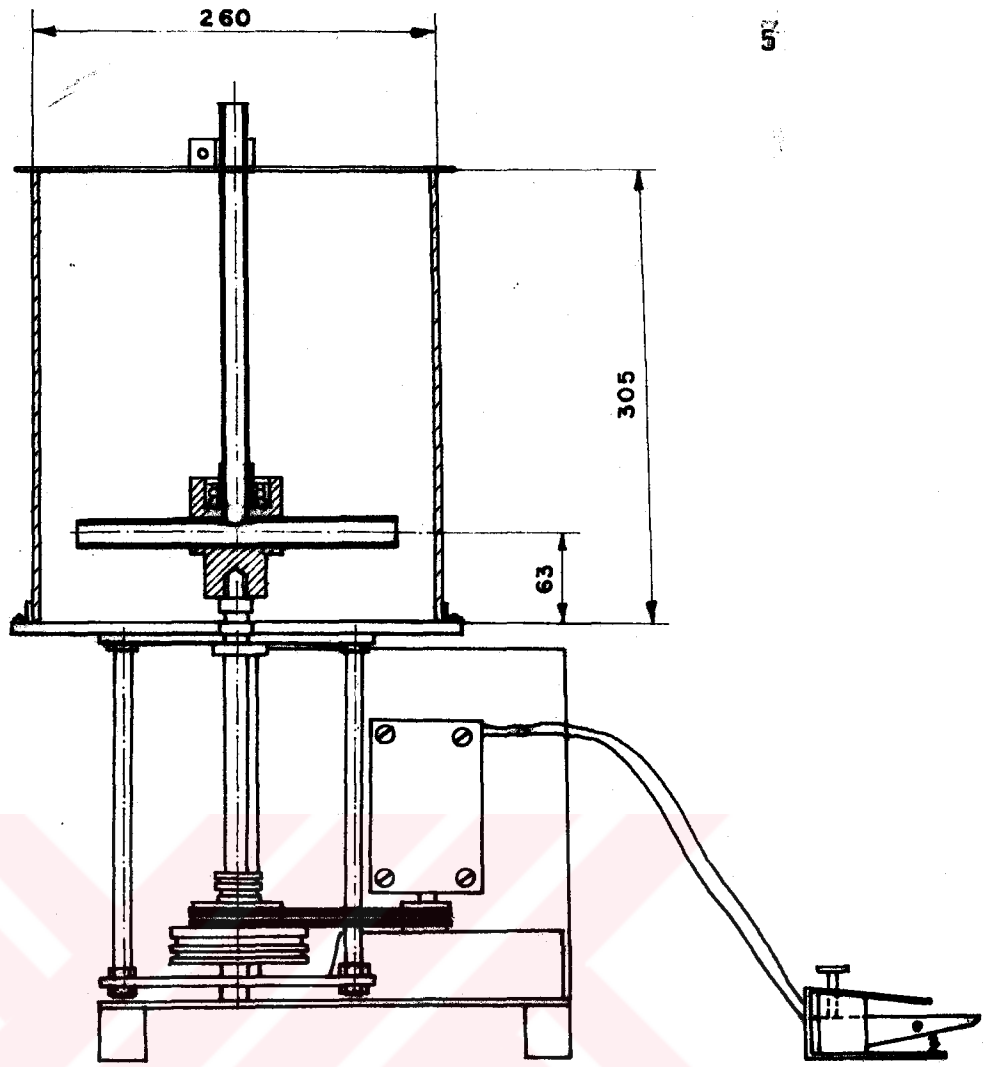
Mitchel : 190 gr

Calland : 185 gr. bulunmuştur.

4.1.2. Çarpıtma Düzeni

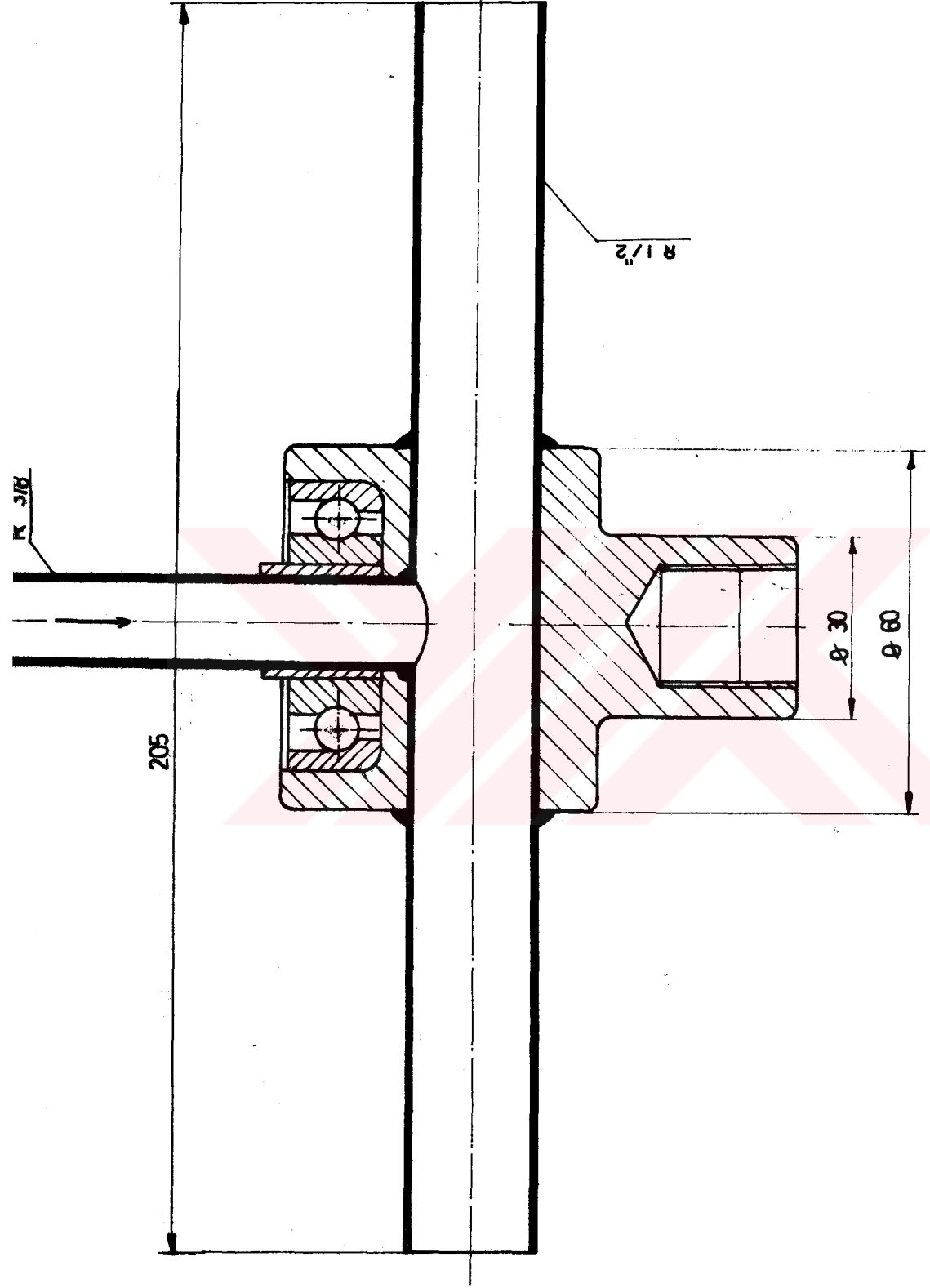
Tohumların çarpıtılması için kullanılan alet C. Rojanasaroj (1976) ve arkadaşlarının kullandığı aletin bir benzeridir. Şekil 1'de çarpma aletinin hareket iletim şeması ile genel boyutları, Şekil 2'de ise dönme hareketini sağlayan kısmın kesit resmi görülmektedir.

Çarpma düzeni bir adet dikey, bir adet de kendi eksenini etrafında yatay dönme hareketi yapan iki metal borudan oluşan mekanik bir sistemdir. Dikey boru sabit olup 3/8" lik, yatay boru dairesel hareketli ve 1/2" liktir. Dönme hareketi



ÖLÇEK 1/5

Şekil-1. Soya Tohumu Çarpma Aleti Hareket İletim Şeması



Şekil-2 Soya Tohumu arpma Aletinin Tohum Firlatma Düzenei Kesiti

hareketi yapan metal boru silindirik çelik bir yüzey tarafından çevrelenmiştir. Dönen borunun merkezine dikey borudan bıkılan tohumları alacak şekilde bir boşluk bırakılmıştır. Sabit borunun içine üstten bırakılan tohumlar merkezkaç kuvvet etkisiyle yatay boru tarafından karşıdaki silindirik çelik yüzeye fırlatılmaktadır. Tohum hızı ve buna bağlı olarak çarpma kuvvetinin büyüklüğü dönen borunun hızının ayarlanması ile değiştirilebilmektedir. Kolay sökülüp takılabilir şekilde yapılan çarpma silindirinin üst kısmına ise saydam plastik bir kapak yerleştirilmiştir.

Dönen boru hareketini küçük bir elektrik motorundan almaktadır. 220 voltluk şehir cereyanından beslenen hızı ayarlanabilir motor boruyu en fazla 20,9 m/s lik çevre hızı ile döndürebilmektedir.

4.2. Metod

Denemede kullanılan tohumların tamamı el ile hasat edilmiştir. Tohum nem denemenin yapılacağı üç farklı nem düzeyine uygun gelecek şekilde tarlada gözlem sonucu seçme yapılmıştır. Daha sonra yine el ile harmanlanarak ayrılan bu tohumlardan yaklaşık otuzar gramlık örnekler alınarak kurutma dolabında 105°C derece sıcaklıkta 24 saat bekletilmek suretiyle gerçek nem tayinleri yapılmıştır. İlk denemede yaklaşık % 16 ile 17; % 13 ile 14; ve % 10 ile 11 nem seviyeli örnekler çarptırılmıştır. % 16-17 yüksek, % 13-14 orta, % 10-11 ise düşük nem düzeyi olarak isimlendirilmiştir. İkinci denemede ise sadece % 8,5 nem düzeyindeki soyelar çarptırılmıştır. Nem tayini yapılan örneklerden denemede kullanılacak olan tohumlar tesadüfen seçilmiştir.

İlk denemede her soya çeşidi üç farklı hızda ve üç farklı nem seviyesinde çarptırılmıştır. Tek bir nem seviyesi ve çarpma hızı için yapılan denemede 50 adet tohum kullanıl-

maştır. Hızı ayarlanabilen bir çarpma aleti ile iki teker-
rürlü olarak yapılan denemede çarpma işlemi sonunda tohum-
ları:

- Sağlam daneler,
- Çatlak daneler,
- Kırık daneler olmak üzere sınıflandırılmıştır.

İkinci denemede bir tek nem seviyesinde ve 4 farklı çarpma hızında çarptırılan tohumlar çarpma sonunda aynı me-
todla sınıflandırıldıktan sonra ayrıca çimlendirme testine
tabi tutulmuştur. Çarpma hızları ilk deneme için 12,5; 14,6;
ve 16,7 m/s, ikinci deneme için 11,5; 14,6; 17,8 ve 20,9 m/s
olarak seçilmiştir. Böylece çarpma aletinin santrifüj hareket
ile tohuma kazandırdığı hızın biçerdöver ile soya hasadı sı-
rasında tohuma etkili olan batör çevre hızına yakın olması
sağlanmıştır.

Dönme hızı önce mil üzerinden turmetre ile ayarlanmış
daha hassas ayar ise elektronik hız ölçme aleti olan strobos-
kop ile yapılmıştır. Tohumların çarptırılma hızlarının hesap-
lanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$V_g = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \dots\dots\dots (1)$$

Burada;

- V_g = Tohum çarptırılma hızı (m/sn),
- D = Tohum fırlatma borusu uzunluğu (m) ve
- n = Tohum fırlatma borusu dönme hızı (d/min) dir.

Çarpma işlemin sonunda gözle yapılan zarar belirleme
sonucu sınıflandırılan tohumlar ikinci denemede ayrıca çim-
lendirme testine tabi tutulmuştur. Çimlendirme laboratuvar
şartlarında yapılmıştır.

Yapılan denemelere ait sonuçlar varyans anilizi yapı-
larak birinci deneme için çeşit, hız ve nem faktörlerinin

çarpma zararına etkisi ile çapıt-haz, Çapıt-son, haz-son ve çapıt-haz-son etkileşimlerinin etkileri araştırılmaktadır.

İkinci denemede ise yalnız haz faktörünün tabandaki çarpma zararına etkisi varyans analizi ile incelenmiştir. Bununla birlikte yapılan çapıt-son testinde çarpma hızı ile tahmin çapıt-son yüzdesi arasındaki ilişki araştırılmak üzere kontrol denemesi ile karşılaştırılmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Amsoy 71, Mitchel ve Calland soya çeşitlerinin yüksek, orta ve düşük nem seviyelerinde 12,5; 14,6; ve 16,7 m/s hızlarla çarpıtılması sonucu elde edilen sağlam, çatlak ve kırık dane yüzdeleri çizelge 2 de görülmektedir.

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı üzere bütün çeşitlerde nem seviyesinin düşmesi ile çarpma sonundaki sağlam dane yüzdeleri devamlı olarak düşmüştür. Ayrıca herhangi bir nem seviyesinde hız artışı ile de sağlam dane yüzdelerinin düşük kaydettiği görülmektedir.

Çatlak dane açısından çizelgeyi incelediğimizde, genelde bütün çeşitlerde nem seviyesinin düşmesi ile çatlak dane yüzdelerinin arttığı görülmektedir. Fakat aynı durum bütün çeşitlerde tek tek nem düzeyleri için incelendiğinde, çarpma hızının artmasıyla çatlak dane yüzdesinin her zaman artmadığı görülmektedir.

Kırık dane yüzdelerine bakıldığında, bütün çeşitlerde nem seviyesinin düşmesiyle kırık dane yüzdesinde önemli şekilde artış olduğu görülmektedir. Aynı şekilde tek bir nem düzeyinde çarpma hızının artmasıyla da kırık dane yüzdesi artmaktadır. Yine aynı tablodan görüldüğü üzere yüksek nem düzeyinde ve bu yüksek nemdeki en düşük çarpma hızında kırılma ve çatlama olayına rastlanmamıştır. Aynı nem düzeyindeki diğer hızlarda da çatlama ve kırılma yok denince kadar azdır.

Elde edilen sonuçlara göre çeşit, nem, hız ile çeşit nem, çeşit-hız, nem-hız ve çeşit-nem-hız interaksyonlarının çarpma sonunda elde edilen sağlam, çatlak ve kırık dane yüzdeslerine olan etkileri varyans analizi yapılarak belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçları çizelge 3, 4 ve 5 de, % 5 ve % 1 önem seviyelerine göre faktörler ve etki dereceleri de çizelge 6 da görülmektedir.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere çeşit, nem ve hız faktörleri sağlam, çatlak ve kırık tohum yüzdeslerine % 1 önem

Çizelge 2. Farklı nem düzeyindeki soyların 12,5; 14,6;16,7 m/s hızlarda çarptırılması ile elde edilen sağlam,çatlak ve kırık tohum %leri

ÇEŞİT	NEM	HIZ (m/s)	SAGLAM DANE(%)	ÇATLAK DANE(%)	KIRIK DANE(%)
Amsoy 71	Yüksek	12,5	100	0	0
		14,6	100	0	0
		16,7	97	1	2
	Orta	12,5	91	6	3
		14,6	86	7	7
		16,7	76	11	13
	Düşük	12,5	59	15	24
		14,6	49	19	32
		16,7	43	9	50
Mitchel	Yüksek	12,5	100	0	0
		14,6	99	1	0
		16,7	97	3	0
	Orta	12,5	95	5	0
		14,6	85	14	1
		16,7	77	16	7
	Düşük	12,5	76	19	5
		14,6	65	20	15
		16,7	53	23	24
Çalland	Yüksek	12,5	100	00	0
		14,6	100	0	0
		16,7	99	1	0
	Orta	12,5	97	2	11
		14,6	93	4	3
		16,7	90	4	6
	Düşük	12,5	85	11	4
		14,6	67	19	14
		16,7	57	22	21

Çizelge 3. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Sağlam Daneye Etkisi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD.	KT	KO	F
Genel				
Çeşit	2	517,564	258,782	17,19
Nem	2	11012,381	5506,191	365,753
Hız	2	1175,961	587,981	39,057
ÇeşitxNem	4	239,745	59,936	3,981
ÇeşitxHız	4	30,714	7,679	0,510
NemxHız	4	97,829	24,457	1,625
ÇeşitxNemxHız	8	78,196	9,775	0,649
Hata	27	406,469	15,039	

Çizelge 4. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Kırık Daneye Etkisi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD.	KT	KO	F
Genel				
Çeşit	2	829,005	414,503	13,620
Nem	2	5748,815	2874,407	94,447
Hız	2	931,551	465,775	15,304
ÇeşitxNem	4	399,963	99,991	3,285
ÇeşitxHız	4	29,674	7,418	0,244
NemxHız	4	334,399	83,600	2,747
ÇeşitxNemxHız	8	48,657	6,082	0,200
Hata	27	821,720	30,434	

Çizelge 5. Çeşit-Nem-Hız İnteraksiyonunun Çatlak Deneye Etkisi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KT	KD	F
Genel				
Çeşit	2	232,198	116,099	12,017
Nem	2	4445,827	2222,914	230,086
Hız	2	200,461	100,230	10,374
ÇeşitxNem	4	138,886	34,721	3,594
ÇeşitxHız	4	54,994	13,749	1,423
ÇeşitxNemxHız	8	132,795	16,599	1,718
Hata	27	260,853	9,661	

seviyesinde etkili olmaktadır. Çeşit-nem interaksiyonu ise % 5 önem seviyesinde etkili olup çeşit-hız interaksiyonunun belirtilen önem seviyelerinde etkili olmadığı anlaşılmıştır. Nem-Hız interaksiyonu ise sadece kırık tohum % lerine % 5 önem seviyesinde etkili olmuştur. Çeşit-Nem-Hız interaksiyonu da % 5 ve % 1 önem seviyelerinde etkili değildir.

Çatlak tohum % leri ile kırık tohum % leri toplanarak toplam zarar görmüş tohum yüzdesi elde edilmiştir. Çarpma hızı ile toplam zarar görmüş tohum yüzdesi arasındaki ilişki de şekil 3 de görülmektedir.

Şekil 3 de görüldüğü gibi çarpma hızının 12,5 m/s'den 16,7 m/s'ye çıkması ile toplam zarar görmüş tohum yüzdesinde devamlı artış görüldüğü, yüksek nem düzeyinde en az, düşük nem düzeyinde ise en fazla zararın olduğu ortaya çıkmaktadır.

İkinci deneme Amsoy 71, Mitchel ve Calland soya çeşitleri % 8,5 nemde 11,5; 14,6; 17,8; 20,9 (m/s) hızlarda çarp-

Çizelge 6. Değişik Faktörlerin Soya Tohumlarının Çerptarılması ile Elde Edilen Sağlam, Çatlak ve Kırık Tohum Yüzdelerine İstatistiksel Etkisi

Faktörler	Sağlam Tohum (%)	Çatlak Tohum (%)	Kırık Tohum (%)
Çeşit	xx	xx	xx
Nem	xx	xx	xx
Hız	xx	xx	xx
Ç.N	x	x	x
Ç.H	-	-	-
N.H	-	-	x
Ç.N.H	-	-	-

xx : % 1 seviyesinde önemlidir.

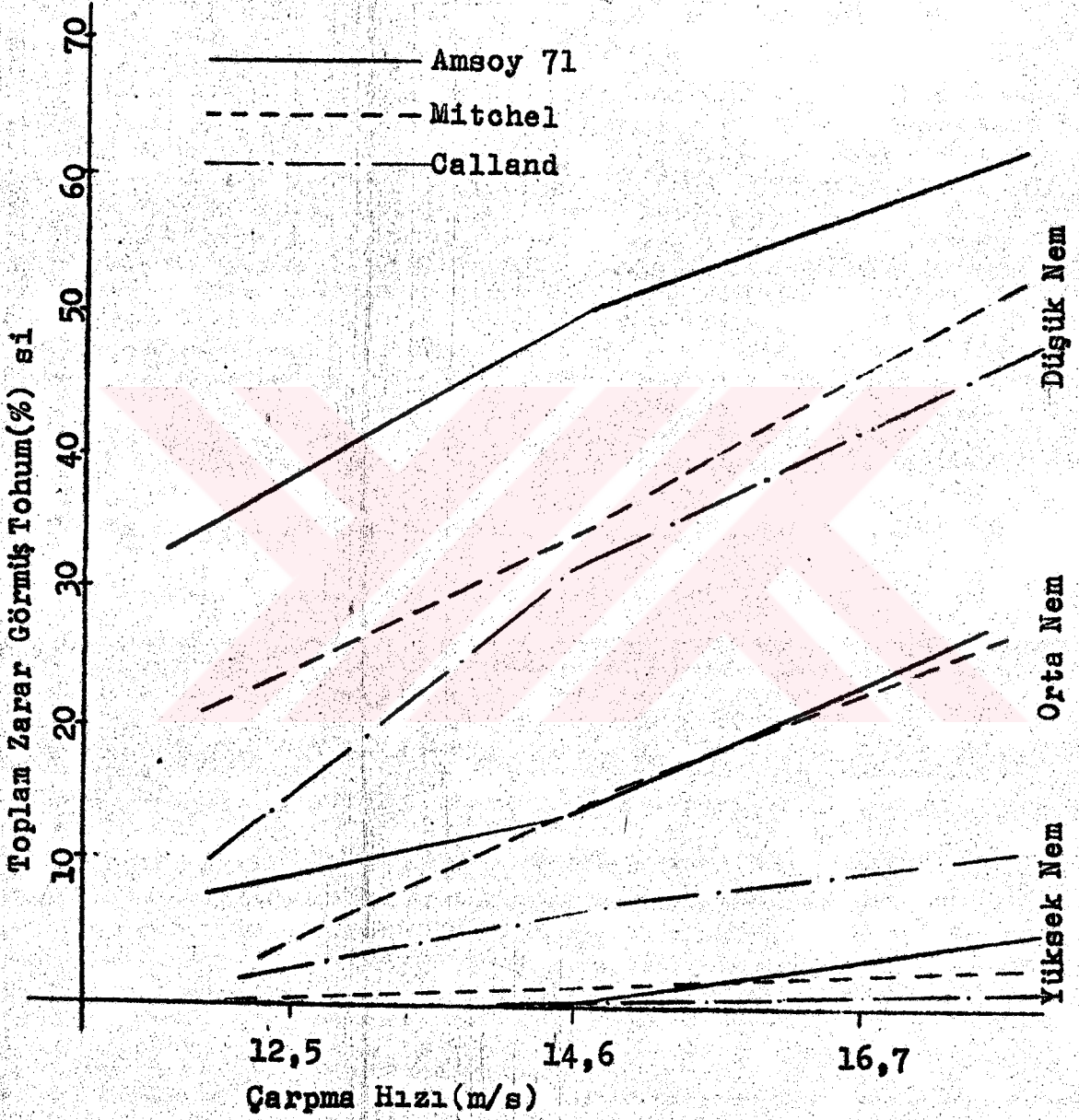
x : % 5 seviyesinde önemlidir.

Ç.N : Çeşit-Nem interaksyonu

Ç.H : Çeşit-Hız interaksyonu

N.H : Nem-Hız interaksyonu

Ç.N.H:Çeşit-Nem-Hız interaksyonu



Şekil-3 Farklı nemdeki soyalarda çarpma hızının değişimi ile meydana gelen zarar (%) leri

tırılmışlardır. Çarpma sonucu elde edilen sağlam, çatlak ve kırık tohum yüzdeleri Çizelge 7'de görülmektedir. Özellikle çok geç kalmış soya hasadında düşük nem düzeyinde elde edilen bu sonuçlara varmak mümkündür.

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi her üç soya çeşidinde de çarpma hızının 11,5 m/s den 20,9 m/s ye çıkması ile sağlam tohum yüzdeleri önemli oranda düşüş göstermiştir. Çatlak tohum yüzdelerinde hızın artışına göre orantılı bir yükselme görülmemiştir. Sadece Amsoy 71 çeşidinde çatlak tohum yüzdesi hızın artması ile sürekli bir düşüş göstermiştir. Buna karşılık kırık tohum yüzdeleri çarpma hızının 11,5 m/s den 20,9 m/s ye çıkması ile önemli miktarda artmıştır. Amsoy 71 çeşidinde incelenecek olursa 11,5 m/s de kırık tohum yüzdesi % 12,6 iken 20,9 m/s çarpma hızında % 74,8 e yükselmiştir. Diğer çeşitde de benzer sonuçlar gözlenmiştir.

Deneme sonunda elde edilen bu sonuçlara göre hız, çeşit ve çeşit-hız faktörlerinin sağlam, çatlak ve kırık dane yüzdelerine olan etkileri varyans analizi ile belirlenmiştir. Elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 8, 9, 10 ve 11 deki gibidir.

Görüldüğü gibi hız faktörü sağlam, çatlak ve kırık tohum yüzdelerine % 1 önem seviyesinde etkili olmuştur. Çeşit faktörü sadece çatlak dane yüzdesine % 5 önem seviyesinde etkili olmuş, çeşit-hız interaksyonu ise % 1 ve % 5 önem seviyelerinde etkili olamamıştır.

Çatlak tohum ve kırık tohum yüzdelerinin toplanması ile toplam zarar görmüş tohum yüzdesi elde edilerek çarpma hızı ile arasındaki ilişki Şekil 4'de gösterilmiştir.

Şekilden de görüldüğü gibi toplam zarar görmüş tohum yüzdesi her üç çeşitde de çarpma hızının artması ile hızlı bir şekilde artmıştır.

Çizelge 7. Amsoy 71, Mitchel ve Calland Soya Çeşitlerinin Farklı Hızlarda Çorptırılması ile Elde Edilen Sağlam Çatlak ve Kırık Dane Yüzdeleri

Çeşit	Hız (m/s)	Sağlam Dane(%)	Çatlak Dane(%)	Kırık Dane(%)
Amsoy 71	11,5	63,2	24	12,6
	14,6	44	19,2	36,6
	17,8	38,6	12	49,4
	20,9	17,2	8	74,8
Mitchel	11,5	62,6	24,6	12,6
	14,6	45,2	18	36,6
	17,8	33,2	19,2	47,2
	20,9	16,6	14	69,2
Calland	11,5	66,6	21,2	12
	14,6	85,2	18,6	29,2
	17,8	38,6	23,2	38
	20,9	17,2	20,6	62

Çizelge 8. Çeşit-Hız-İnteraksiyonunun Sağlam Deneye Etkisi ile İlgili Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KT	KD	F
Genel	35	4936,057	141,030	1,110
Çeşit	2	64,874	32,437	1,120
Hız	3	4146,897	1382,299	47,750
ÇeşitxHız	6	29,518	4,920	0,170
Hata	24	694,768	28,949	

Çizelge 9. Çeşit-Hız İnteraksiyonunun Kırık Daneye Etkisi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F
Genel	35	7996,602	228,474	
Çeşit	2	161,450	80,725	1,459
Hız	3	6274,624	2091,541	37,792
Çeşit-Hız	6	232,286	38,714	0,700
Hata	24	1328,242	55,343	

Çizelge 10. Çeşit-Hız İnteraksiyonunun Çatlak Daneye Etkisi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

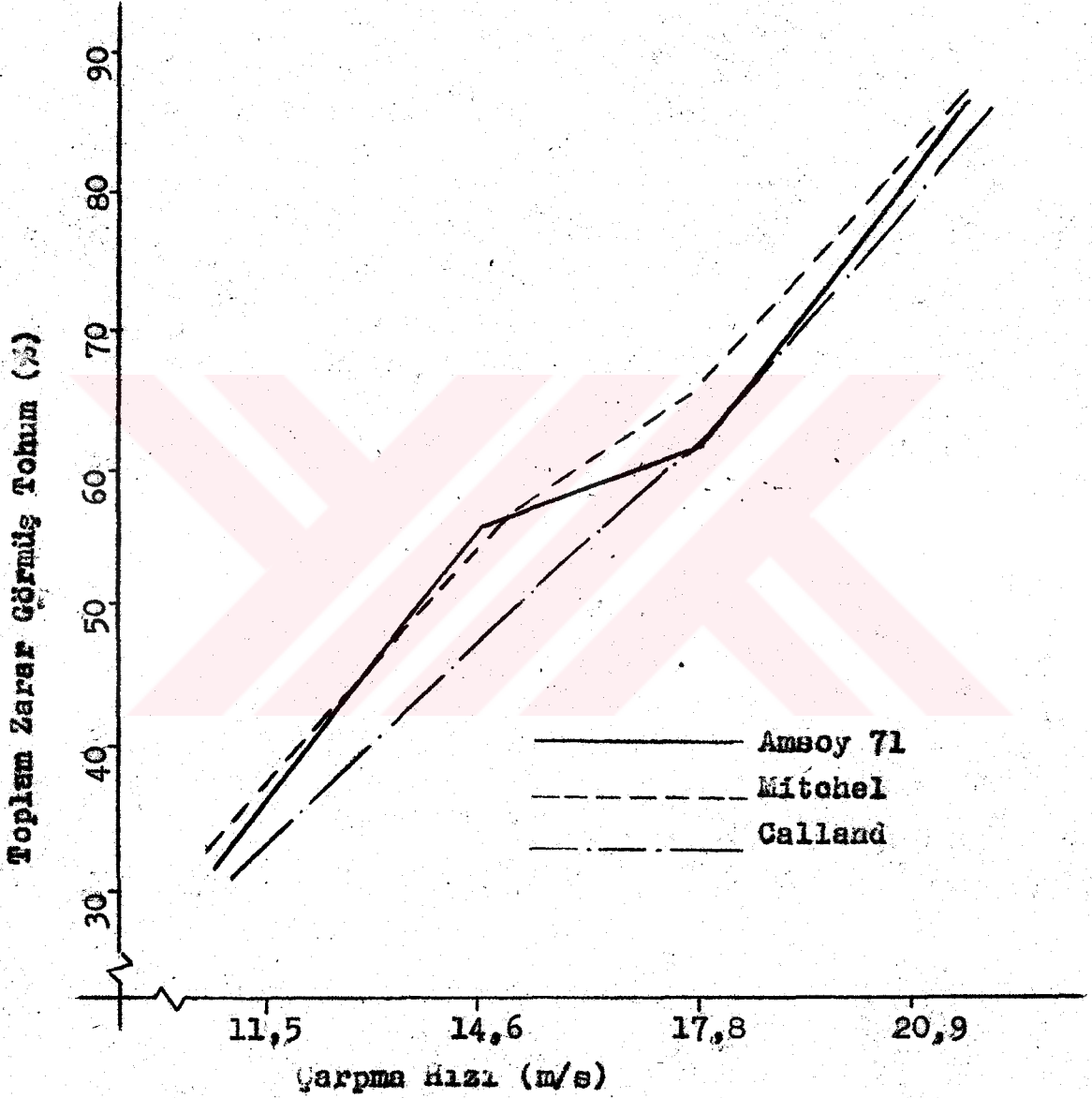
VK	SD	KT	KO	F
Genel	35	945,352	27,010	
Çeşit	2	118,554	59,277	3,667
Hız	3	235,856	78,619	4,864
ÇeşitxHız	6	202,982	33,830	2,093
Hata	24	387,960	16,165	

Çizelge 11. Hız, Çeşit ve Çeşit-Hız Faktörlerinin Sağanın Çarpıtılması İle Meydana Gelen Sağlam, Çatlak ve Kırık Tohum Yüzdelerine İstatistiksel Etkisi

Faktörler	Sağlam Dane (%)	Çatlak Dane (%)	Kırık Dane (%)
Hız	xx	xx	xx
Çeşit	-	x	-
Çeşit-Hız	-	-	-

xx : % 1 seviyesinde önemlidir

x : % 5 seviyesinde önemlidir.



Şekil-4 Amsoy 71, Mitchel ve Calland soyaalarında % 8,5 nemde çarpma hızı artışının toplam zarar görmüş tohum yüzdesine etkisi

Çarpma hızı, tohum çeşidi ve çeşit-hız interaksyonunun tohumda meydana gelen zarara etkisi varyans analizi ile belirlendikten sonra bu sonuçlardan yararlanılarak Tukey testi yardımı ile en fazla ve en az zararın meydana geldiği hız sınırları araştırılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre 11,5 m/s çarpma hızında sağlam tohum sayısı diğerlerinden ayrı bir grup oluşturarak en fazla sağlam daneye bu hızda rastlanmıştır. 14,6 ve 17,8 m/s çarpma hızlarında sağlam tohumlar ise ikinci grup olarak ortaya çıkmıştır. Sağlam tohum sayısı bakımından üçüncü grubu oluşturan 20,9 m/s çarpma hızındaki sağlam tohum sayısı ise en azdır.

Yine aynı metodla kırık tohum ile çarpma hızı arasındaki ilişki dikkate alındığında hız seviyelerine göre kırık tohum sayıları üç farklı grup oluşturmıştır. Buna göre 11,5 m/s çarpma hızında meydana gelen kırık tohumlar en az kırılmanın görüldüğü grup olarak birinci grubu, 14,6 ve 17,8 m/s çarpma hızlarında meydana gelen kırık tohumlar ikinci grubu, 20,9 m/s çarpma hızında meydana gelen kırık tohumlar ise en yüksek kırılmanın meydana geldiği grup olarak üçüncü grubu oluşturmuşlardır. Çatlak tohum sayısı ile hız arasındaki ilişki Tukey testine göre farklı gruplar meydana getirmemiştir.

Bu deneme sonunda çarptırılan tohumlar, çarpma hızının tohumun çimlenme gücüne etkisinin araştırılması amacı ile çimlendirme testine tabi tutulmuştur. Bundan ayrı olarak çarptırılmamış soya tohumları ile de çimlendirme testi yapılarak mukayese edilmiştir. Söz konusu çimlendirme testin sonuçları Çizelge 12 ve Çizelge 13 deki gibidir.

Çimlendirme denemesi sonunda tohumlar:

- Çimlenenler,
- Çimlenip kök geliştiremeyenler,
- Çimlenemeyenler olmak üzere ayrılmıştır.

Çizelge 12. Amsoy 71, Mitchel ve Calland Soya Çeşitlerinde Farklı Çarpma Hızı Sonunda Yapılan Çimlendirme Testi Sonuçları.

Çeşit	Hız (m/s)	Çimlenen Tohum (%)	Çimlenip kök Geliştiremeyen(%)	Çimlenemeyen Tohum (%)
Amsoy 71	11,5	44	26	30
	14,6	30	20	50
	17,8	24	4	72
	20,9	14	8	78
Mitchel	11,5	50	32	18
	14,6	44	18	38
	17,8	42	12	46
	20,9	24	8	68
Calland	11,5	62	12	26
	14,6	38	22	40
	17,8	32	20	48
	20,9	22	10	68

Çizelge 13. Çimlendirme Testi Kontrol Denemesi

Amsoy 71	96	4	0
Mitchel	96	0	4
Calland	94	2	4

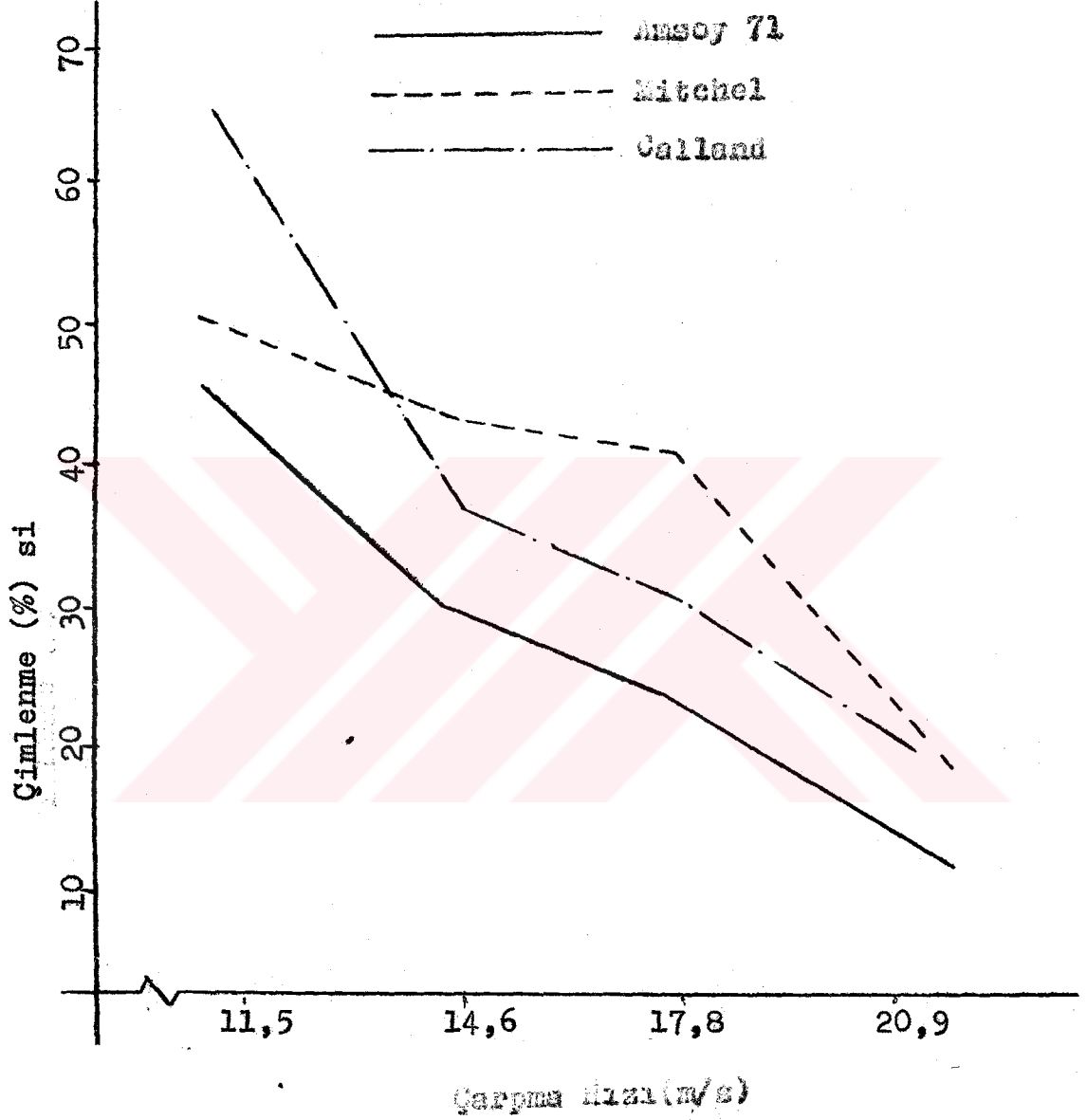
Not: Her denemede 50 adet tohum kullanılmıştır.

Çizelge 12 de görüldüğü gibi her üç çeşitde de çarpma hızının artması ile çimlenen tohum miktarında önemli düşüş vardır. Bu karşılık çimlenemeyen tohum sayısı çarpma hızının artması ile bütün çeşitlerde artış göstermiştir. Bir grup tohumda çimlenmiş fakat kök gelişmesini tamamlayamadığı için büyüyememiştir.

Çarpıtılmayan sağılam tohumlar ile yapılan çimlenme testinde Amsoy 71 ve Mitchel'de % 96, Çalland çeşidinde ise % 94 gibi yüksek çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir.

Çarpma hızı ile çimlenme yüzdeleri arasındaki ilişki Şekil 5'de görülmektedir. Çarpma hızının artması ile çimlenme yüzdeleri bütün çeşitlerde devamlı olarak düşüş göstermiştir. 11,5 m/s çarpma hızında çimlenme yüzdesi en fazla, 20,9 m/s çarpma hızında ise en azdır.

Çizelge 2, 7 ve 12 incelendiğinde genel olarak düşük nem düzeylerinde ve yüksek çarpma hızlarında soya tohumlarının fiziksel darbelerden daha çok etkilendiği görülmektedir. DELOUCHE, ROJANASARAJ, PAULSEN ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmalarda da benzer sonuçların elde edildiği daha önce belirtilmiştir.



Şekil.5 Anscoy 71, Mitchel ve Calland çömitlerinde çarpma hızı ile çimlenme yüzdesi arasındaki ilişki

6. SONUÇ

Yapılan bu araştırma sonunda soya tohumlarına tane fiziksel ve biyolojik değer kayıpları açısından en fazla tohum nem seviyesinin etkili olduğu ortaya konmuştur. Daha sonra çarpma hızının, en son olarak da az miktarda soya çeşidinin tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarını etkilediği belirlenmiştir.

Tohumda meydana gelen fiziksel ve biyolojik değer kayıpları çimlenme yüzdesini düşürmektedir. Tohumluk olarak ayrılacak soyada tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplara en az, çimlenme yüzdesi mümkün olduğu kadar yüksek tutulmalıdır. Bu amaçla soya tohumları tohum yatağına düşünceye kadar ekim makinaları, hasat makinaları ve benzer faktörlerin neden olduğu tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarının en az düzeye indirilmesi gerekmektedir. Bu çeşit zararların büyük bir kısmının biçerdöverden kaynaklandığı bilinmektedir. O nedenle hasat sırasında başta tohum nemi olmak üzere biçerdöver batör hızı ve gerekli diğer ayarlamalar en az zarar ve kayıp verecek şekilde düzenlenmelidir.

ÖZET

Amsoy 71, Mitchel ve Calland soya çeşitlerinde değişik nem ve çarpma hızlarında dane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarına belirlemek amacı ile yapılan bu araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Her üç çeşit soya tohumunda tohum nem düzeyinin azalması ile kırılma ve çatlama şeklinde gözlenen fiziksel zarar hızla artmaktadır.

- Herhangi bir nem seviyesindeki soya tohumlarında çarpma hızının artması ile yine kırılma ve çatlama ibaret olan fiziksel zarar artmaktadır.

- Amsoy 71, çeşidi Mitchel ve Calland soya çeşitlerine göre kırılma ve çatlama karşı daha hassastır.

- Fiziksel zarar sonucu tohumda meydana gelen biyolojik değer kaybının Amsoy 71, çeşidinde en fazla olduğu gözlenmiştir. Mitchel ve Calland soya çeşitlerinin çimlenme yüzdeleri Amsoy 71, çeşidine göre daha fazladır.

- Bütün çeşitlerde çarpma hızının artırılması ile tohum çimlenme yüzdesi düşmüştür.

Elde edilen bu sonuçlara göre araştırmanın konusunu teşkil eden tane fiziksel ve biyolojik değer kayıplarına en fazla tohum nem seviyesi etki etmektedir. Daha sonra çarpma hızı ve en son olarak da çeşit faktörünün etkili olduğu görülmektedir.

- Tohumda meydana gelen fiziksel zarar genellikle çatlama ve kırılma şeklinde gözlenmiştir. Fiziksel zararın artışı ile tohumdaki biyolojik değer kaybı da artmaktadır. Özellikle tohumluk olarak ayrılacak olan soyada biyolojik değer kaybının en az düzeyde olması arzulanır. Genellikle biçerdöver ile hasat sırasında meydana gelen bu çeşit zararları:

- Uygun hasat neminin seçilmesi,
- Biçerdöverde yapılacak ayarlamalar,
- Mekanik zedelenmeye dayanıklı soya çeşidinin kullanılması ile önlenabilir.

SUMMARY

This research was conducted to search for the effects of various humidities and impact speed on physical losses and viability losses from biological stand point on Amsoy 71, Mitchel and Calland soybean cultivars. The following results were obtained the research:

- 1- The humidity decrease in grain caused increased physical damages such as grain breakage and splitting.
- 2- When impact speed, the rate of splitting in soybean was increased relatively in a given humidity level.
- 3- Amsoy 71, cultivar was found to be more sensitive to breakage and splitting than Mitchel and Calland cultivars.
- 4- Viability lost of soybeans which was caused by physical damages was higher in Mitchel and Calland than Amsoy 71.
- 5- Germination rate was decreased in all cultivars in parallel to impact speed increases.

According to obtained results, the humidity rates of seed was most effective on physical and biological value losses. Impact speed and cultivar effect on the losses followed the impact speed, respectively.

The physical damages on seed appeared as splitting and breakage. Generally the increase of physical damages on seed caused viability losses in a similar way. The viability lost of stock seed must be high. In other words, the viability lost of stock seed supposed to be minimum.

To minimize the mentioned losses during harvesting by combine, the following criteries must be taken into consideration.

- Selection of ideal humidity level for harvesting.
- Inspection and proper maintainance of combine.
- Suppestion of suitable soybean cultivars for the physical damage.

KAYNAKLAR

- 1- CAIN, F.D., HOLMES, G.R., 1977. Evaluation of Soybean seed Impact Damage. ASAE, Paper No: 80-3536, Illinois.
- 2- IŞIK, A., 1984. Çukurova'da İkinci Ürün Soya Üretiminde Ekim "ekinasında Kaynaklanabilecek Ekim Derinliği ve Sıra Üzeri Değişimlerinin Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Master Tezi (Yayınlanmamış), Adana.
- 3- KELLER, D.L., CONVERSE, H.H., HODGES, T.O., CHUNG, D.S., 1972. Corn Kernel Damage Due To High Velocity Impact. Transactions of the ASAE, Vol. 15. 5. 330-332.
- 4- NAVE, W.R., PAULSEN, M.R., 1979. Soybean Seed Quality as Affected by Planter Meters. Transactions of ASAE. Vol. 22. 5. 739-745.
- 5- PAULSEN, M.R., NAVE, W.R., GRAY, L.E., 1981. Soybean Seed Quality as Affected by Impact Damage. Transactions of the ASAE. Vol. 24. 5. 1577-1582.
- 6- ROJANASARDJ, C., WHITE, G.M., LOEWER, O.J., ENGLI, D.B., 1976. Influence of Heated Air Drying on Soybean Impact Damage. Transactions of The ASAE. Vol. 19. 5. 372-377.
- 7- ZEREN, Y., 1982. Biçerdöver ile Soya Hasadında Kayıplar ve Azaltılma Yolları Üzerine Bir Araştırma. Hasat Öncesi, Hasat ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. Tarım ve Orman Bakanlığı-Ankara Alman Kültür Merkezi, Ankara. 176-194.
- 8- ZEREN, Y., 1984. AET Ülkelerinin Soyaya Bağımlılıkları ve Konunun Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. Tarım ve Mühendislik. 14. 33-37.

TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında yardımlarına esirgeyemeyen hep-
tayan hocam Doç.Dr.Yusuf ZEREN olmak üzere bütün Tarımsal
Mekanizasyon Bölümü personeline ve taxi daktilo eden arke-
değine sonsuz teşekkürlerimi sunarım,

Yakup KARAMAN



ÖZGEÇMİŞ

1964 Tirebolu doğumluyum. İlkokulu Tireboluda orta okulu Espiyede bitirdikten sonra Trabzon Öğretmen Lisesinden 1978 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ç.Ü. Ziraat Fakültesine girerek 1982 yılında Tarımsal Mekanizasyon Bölümünü bitirdim. Yine 1982 Yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsüne kayıt yaptırıldı. Halen aynı Enstitünün Tarımsal Mekanizasyon Anabilim dalı master öğrencisiyim.