

83571

SARMISAK EKİMİNDE KULLANILACAK
PNÖMATİK EKİM DÜZENİNİN GELİŞTİRİLMESİ

H. Güran ÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

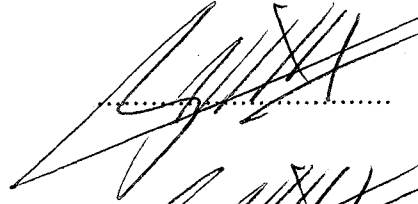
ANKARA
1999

83571

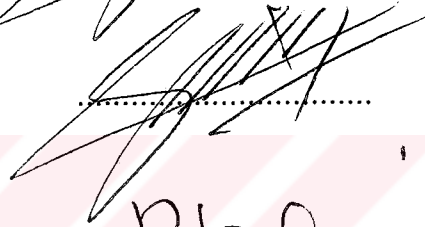
ANKARA

Prof. Dr. Bahri Gökçebay danışmanlığında, H. Güran Ünal tarafından hazırlanan bu çalışma 29 / 11 / 1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından A. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Bahri Gökçebay



Üye : Prof. Dr. Bahri Gökçebay



Üye : Prof. Dr. Rahmi Keskin



Üye : Prof. Dr. Kamil Alibaş



Yukarıdaki sonucu onaylarım

.....

Prof. Dr. Esmâ Kılıç

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SARMISAK EKİMİNDE KULLANILACAK PNÖMATİK EKİM DÜZENİNİN GELİŞTİRİLMESİ

H. Güran ÜNAL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bahri GÖKÇEBAY

Jüri: Prof. Dr. Bahri GÖKÇEBAY
Prof. Dr. Rahmi KESKİN
Prof. Dr. Kamil ALİBAŞ

Bu çalışmada, öncelikle Türkiye' deki sarmısak tarımında gerekli yoğun insan işgücü ve bunun getirdiği olumsuzlukları ortadan kaldıracak, bir ekim makinası ekici sisteminin yapılabilmesine olanak tanıyacak parametrelerin belirlenmesine çalışılmıştır. Şeker pancarı ekiminde kullanılan vakumlu pnömatik hassas ekim makinasının bir ünitesi ve ölçümün yapılacağı bardaklı bant ünitesi, atölye ortamında beraber çalıştırılmıştır. Makina ilerleme hızı, ekici plaka çevre hızı, plaka üzerindeki delik sayısı ve çapı, karıştırıcı tipi ile vakum değeri değişkenleri kullanılarak sarmısak ekimine en uygun parametreler araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, karıştırıcı boyutlarının büyütülmesinin ve ekici plakadaki delik sayılarının arttırılmasının boş geçme oranını düşürdüğü görölmüştür. Makina ilerleme hızının 1.5 km/h olduğunda en iyi sonuçları verdiği, en düşük boş geçme oranlarının da 10 mm lik delik çaplarında gerçekleştiği saptanmıştır.

1999 , 48 sayfa

ANAHTAR KELİMELELER : Sarmısak, pnömatik hassas ekim makinası



ABSTRACT

Masters Thesis

IMPROVEMENT OF A SPACING DRILL PNEUMATIC SYSTEM IN GARLIC SOWING

H. Güran ÜNAL

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Machinery

Supervisor : Prof. Dr. Bahri GÖKÇEBAY

**Jury: Prof. Dr. Bahri GÖKÇEBAY
Prof. Dr. Rahmi KESKİN
Prof. Dr. Kamil ALİBAŞ**

In this study, first of all, the parameters which will give possibility to construct a spacing drill pneumatic system which will remove great man power in garlic sowing and all the problems that it brings, were studied to be determined.

One unit of a vacumed pneumatic spacing drill used in seeding sugar beet, was operated with glass-beld unit in laboratory. Parameters which are appropriate to garlic planting were investigated by using variables like: Machine advancing speed, cell disc radial velocity, number and diameter of hole openings in the cell disc, type of agitator and vacume values.

At the end of the research, it was observed that, increase in the dimensions of the agitators and increase in the number of holes in the cell disc cause to a decrease in the rate of skip. It was determined also the machine advancing speed of 1.5 km/h gives the best results and the minimum rate of skip were occurred in 10 mm hole dimensions.

1999, 48 pages

KEYWORDS : Garlic, Pneumatic spacing drill.



TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında alıőmalarımı yönlendiren, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Bahri Gökçebay' a katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Rahmi Keskin' e ve Prof. Dr. Fikret Gürbüz' e (A.Ü. Ziraat Fakültesi) teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalıőmalarımın tüm safhalarında yardımlarını gördüğüm Tek. Erdem Zengin' e ve ağabeyim Öğr. Gör. A. Tugan Ünal' a, elektrik donanımı hususunda yardımlarından dolayı Öğr. Gör. İbrahim Uyanık ve Tek. Hasan Kesim' e (A.Ü. Kastamonu Meslek Yüksek Okulu) ve yardımlarını gördüğüm öğrencilerime de teşekkür ederim.

H. Güran ÜNAL

Kastamonu, Ekim 1999

İÇİNDEKİLER

ÖZETi
ABSTRACTiii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	v
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve METOD.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Hava emişli pnömatik hassas ekim makinası.....	18
3.1.2. Ekici plakalar.....	21
3.1.3. Vakum düzeni.....	22
3.1.4. Hareket düzeni.....	23
3.1.5. Bant düzeni.....	24
3.1.6. Sarmısak tohumları.....	25
3.2. Metod.....	26
3.2.1. Deneme koşulları.....	26
3.2.2. Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün saptanması.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	28
4.1 Araştırma Bulgularının İncelenmesi.....	28
4.2. Deneme Materyali Ekici Plakalara Ait Sonuçlar.....	28
4.2.1. Küçük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka.....	28
4.2.2. Küçük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka.....	31
4.2.3. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka.....	33
4.2.4. Büyük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka.....	35
4.3. Deney Sonuçlarının Tanımlayıcı İstatistikleri ve Duncan Testi Sonuçları.....	37
4.3.1 Karıştırıcı tipinin boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi.....	42

4.3.2. Plakadaki delik sayısının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi.....	42
4.3.3. Delik çapının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi.....	43
4.3.4. Makina ilerleme hızının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi.....	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	46



SİMGELER DİZİNİ

b	Ekici plakadaki delikler arası uzaklık
d	Plakadaki delik çapı
D	Ekici plaka çapı
F_A	Tohumun delik tarafından yakalanması ve ona V_p hızı kazandırılması sırasında oluşan atalet kuvveti
F_r	Santrifüj kuvvet
F_s	Tohumla plaka arasındaki sürtünme kuvveti
g	Yerçekimi ivmesi
G	Tohum ağırlığı
k	Plakadaki delik sayısı
m	Kütle
p	Vakum basıncı
P	Tohumu plakaya bastıran kuvvet
V_m	Makina ilerleme hızı
V_p	Ekici plaka çevre hızı
Z	Anma ekim uzaklığı
μ	Tohumla delik arasındaki sürtünme katsayısı
Δt	Deliğin tohumu yakalama süresi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Test edilen makinaların ekim normu hassasiyetleri	5
Şekil 2.2. Makinaların sebep olduğu tohum hasarı.....	5
Şekil 2.3. Basıncılı tip pnömatik hassas ekici sistemin çalışma prensibi....	6
Şekil 2.4. Vakumlu tip pnömatik hassas ekici sistemin çalışma sistemi....	7
Şekil 2.5. Vakumla çalışan düşey tohum diskli pnömatik ekici düzende plaka hızı (V_p) makina ilerleme hızı (V_m) ve vakum basıncının tek dane yakalama oranına etkileri.....	10
Şekil 3.1. HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının ekici düzeni.....	19
Şekil 3.2. Deney düzeneği.....	19
Şekil 3.3. Ekici plakalar.....	21
Şekil 3.4. Vakum düzeni.....	22
Şekil 3.5. Hareket iletim düzeni.....	23
Şekil 3.6. Deneme bandı ve bardaklar.....	24
Şekil 3.7. Denemede kullanılan sarmısaklar.....	25
Şekil 4.1. Küçük karıştırıcı 5 delikli plakaya ait grafikler.....	30
Şekil 4.2. Küçük karıştırıcı 10 delikli plakaya ait grafikler.....	32
Şekil 4.3. Büyük karıştırıcı 5 delikli plakaya ait grafikler.....	34
Şekil 4.4. Büyük karıştırıcı 10 delikli plakaya ait grafikler.....	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tohumlara göre ekici plakadaki delik çapları ve sayıları ..	20
Çizelge 3.2. HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının teknik özellikleri.....	20
Çizelge 4.1. Küçük karıştırıcı 5 delikli ekici plakaya ait sonuçlar.....	29
Çizelge 4.2. Küçük karıştırıcı 10 delikli ekici plakaya ait sonuçlar.....	31
Çizelge 4.3. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plakaya ait sonuçlar.....	33
Çizelge 4.4. Büyük karıştırıcı 10 delikli ekici plakaya ait sonuçlar.....	35
Çizelge 4.5. Küçük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri.....	38
Çizelge 4.6. Küçük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri.....	39
Çizelge 4.7. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri.....	40
Çizelge 4.8. Büyük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri.....	41

TC BİLİM VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

1. GİRİŞ

Çok eski kültür bitkileri arasında yer alan sarmısağın, ana vatanının Batı Asya olduğu tahmin edilmektedir (Kütevin ve Türkeş 1990). İnsan sağlığı açısından son derece yararlı olan sarmısak, su, karbonhidrat, protein, yağ, selüloz ve değişik vitaminleri içermektedir (Demir 1995).

Sarmısak üzerine yapılan klinik çalışmalarda antimikrobiyel etkisinin yanısıra kolestrolü düşürücü, toksik etkiyi, oksidasyonu ve kanseri önleyici, yüksek tansiyonu, sinir sistemini ve kan dolaşımını düzenleyici etkileri de saptanmıştır (Lawson vd 1991).

Sarmısak, tıbbi etkisinin yanısıra çeşni verme özelliği nedeniyle de üretilmektedir. Kurutulmuş sarmısak, sarmısak tozu, sarmısak ekstratı, sarmısak püresi, uçucu sarmısak yağı ile daha çok yurt dışında rastlanan sarmısaklı salça sosu, sarmısaklı pişirme ve kızartma sosları ve sarmısaklı hardal, gıda sanayinde sarmısağın işlenmesiyle elde edilen ürünlerin başlıcalarıdır (Unutmaz 1997).

Sarmısak üretimi dünya tarım ürünleri arasında önemli bir paya sahip değildir. Sarmısak, birçok ülkede üretilmesine karşın, üretimi çok emek gerektiren bir çalışma olması nedeniyle bir çok ürüne göre daha az üretilebilmektedir. Türkiye, dünyada sarmısak üretiminde %3,97 lik pay ile yedinci sırada yer almaktadır. Türkiye' de üretimin en yoğun olduğu il Kastamonu' dur ve toplam üretim içerisinde %13,44 lük bir paya sahiptir. Kastamonu ili sadece ülkemizde değil, sarmısağının kalitesi nedeniyle tüm dünyada tanınmaktadır (Artık ve Poyrazoğlu 1994).

1996 yılında Türkiye' de 11.000 ha alanda yapılan sarmısak üretiminden 80.000 ton ürün alınmış ve 7279 kg/ha verime ulaşılmıştır. Kastamonu' da ise 1856 ha alanda yapılan sarmısak üretiminden 14359 ton ürün alınmış ve 7737 kg/ha verime ulaşılmıştır (Anonim 1997).

İyi bir ürün için, iyi tarla hazırlığı, doğru ekim işlemi ve uygun iklim koşulları gerekmektedir. Uygun bir ekim işlemi ise, tohumun boşluksuz olarak düzgün ekim uzaklığında ve istenilen derinlikte tohum yatağına bırakılarak üzerinin toprakla örtülmesiyle gerçekleştirilir (Güneş vd 1994). Güneş vd (1993) yaptıkları başka bir araştırmada sarmısak tarımında serpme ekim yöntemi yerine sıraya ekim yapıldığında ekimin kolaylaşacağını, ekim sonrası düzgün bir çıkışın sağlanacağını, çapa ve ot alma işleminin kolaylaşacağını, böylece kalitenin yükselerek standart ürün miktarının artacağını saptamışlardır. Kastamonu' da ve tüm Türkiye' de sarmısak tarımının mekanize edilememesinden dolayı ekimden hasada çok yoğun insan iş gücüne gereksinim duyulmakta ve bu insan iş gücü 276,53 h/da ı bulmaktadır.

Günümüzde ekim işlemlerinde ekim makinalarının kullanımı hızla artmaktadır. Ekim sonrasında bakım ve hasat işlemlerinin de makinayla yapıldığı bir çok üründe sıraya ekim yapılmasının yanısıra, endüstri bitkilerinde sıraya ekimin ideal şekli olan hassas (tek dane) ekim yapılması arzu edilmektedir. Çünkü hassas ekimde tohumlar istenilen sıra üzeri ve sıra arası uzaklıklarda istenilen derinliğe ekilebilmektedir. Bu sayede tohumluk tüketimi en aza indiği gibi seyreltme işlemi de büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır.

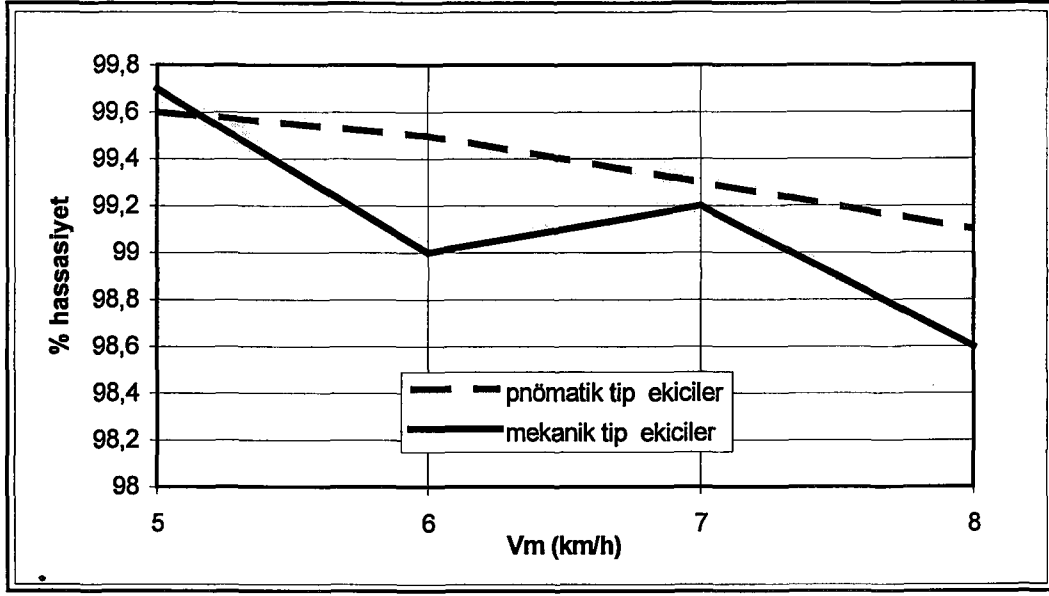
Bu çalışmada, lkemizde TZDK (Türkiye Zirai Donatım Kurumu) tarafından imal edilmekte olan HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının sarmısak ekim işleminde kullanılabilmesi için labaratuvarıda, uygun emiş gücü, makina ilerleme hızı, ekici plaka evre hızı ve plakadaki delik çapının yanısıra delik sayısı da araştırılmış ve sarmısak tarımının ekimden başlanarak mekanize edilebilmesi için ilk adımın atılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda atölye ortamında deney düzeneği oluşturulmuş, HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının bir nitesi, bir tornaya zincir dişlilerle iletim oranları elde edilebilecek şekilde bağlanmıştır. Farklı ap ve sayılarda delikleri olan, değişik boyutlarda karıştırıcılı ekici plakalar üretilerek farklı ilerleme hızlarında denemeler yapılmıştır. Denemeler sonucunda boş geçme ve çift dolma oranları saptanarak, istatistiksel yöntemler yardımıyla sarmısak ekimine uygun parametreler belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

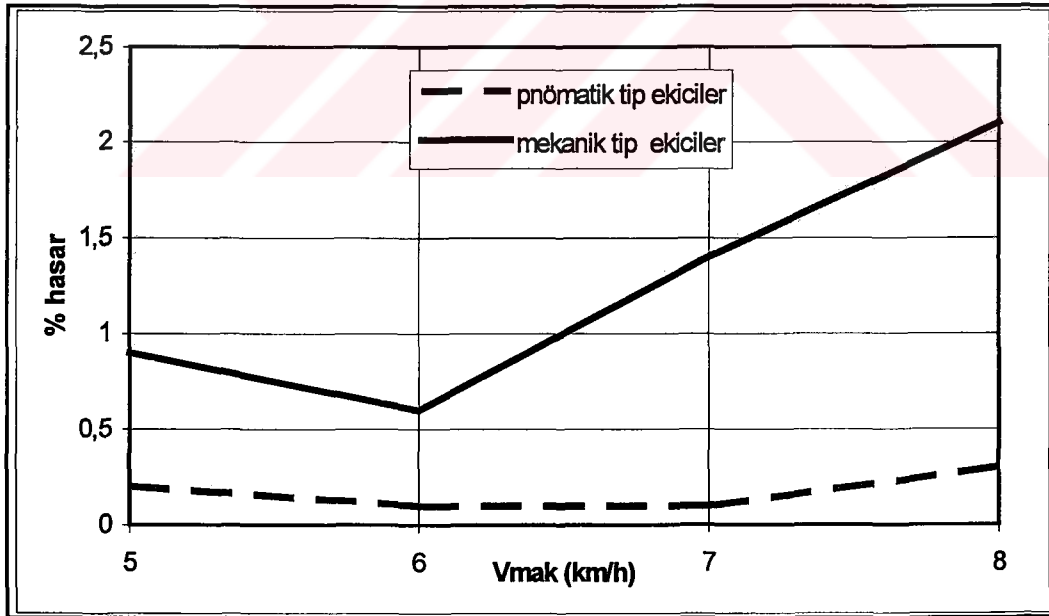
Tarlada düzgün bir bitki dağılımı, iyi bir tarla hazırlığını ve doğru bir ekim işlemini gerektirir. Uygun bir ekim işlemi, tohumun toprağa eşit ekim uzaklıklarında ve istenilen derinlikte, nispeten sıkıştırılmış nemli tohum yatağına bırakılmasıyla ve üzerinin belli granül büyüklüğünde toprakla örtülmesiyle yapılabilir.

Ekim işleminin mekanizasyonunda mekanik ve pnömatik ekim makinalarından yararlanır. Pnömatik hassas ekim makinalarının yapılış yönünden mekanik olanlardan farkı, kuyruk milinden hareket alan hava kaynaklarının bulunması ve ekici düzenlerinin havayla çalışmasıdır. Bu hava kaynağının ekici düzenle bağlantısı, esnek borular yardımı ile yapılmaktadır. Borular üzerinden basılan ya da emilen hava, tohum plakası ya da diskiyle bağlantılı olarak tohumun dolma, tekleme ve taşıma işini görür.

Soos (1988) , ekim makinalarının karşılaştırmasını yaptığı çalışmada tohum yerleştirmede pnömatik ekim makinalarının daha hassas olduğunu (şekil 2.1.) ve bu makinaların ekici disklerinin ekim sırasında daha düşük oranda tohum hasarına neden olduklarını belirtmiştir (şekil 2.2.).



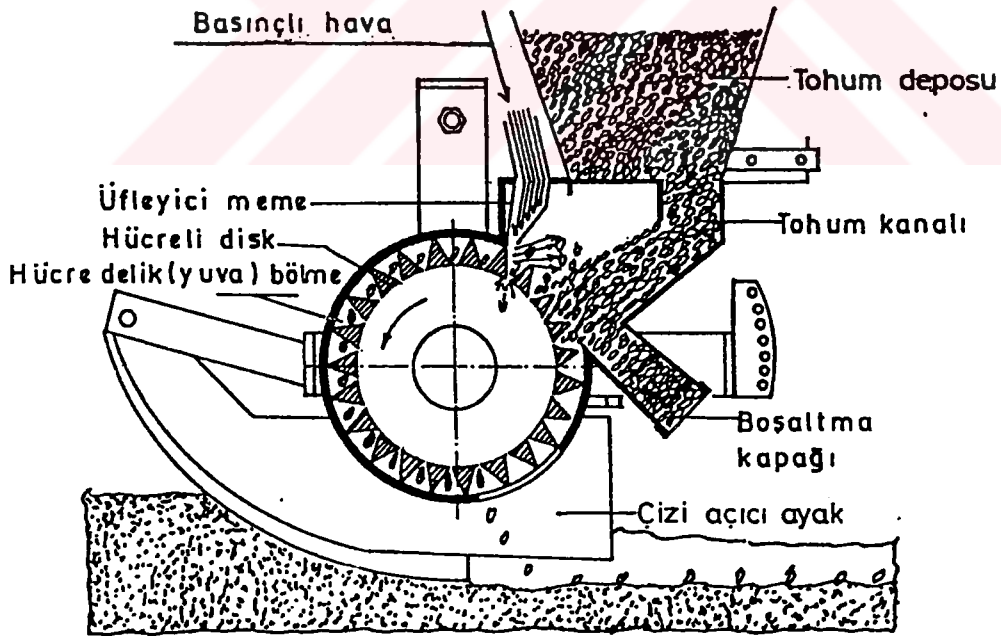
Şekil 2.1. Test edilen makinaların ekim normu hassasiyetleri (Soos , 1988)



Şekil 2.2. Makinaların sebep olduğu tohum hasarları (Soos , 1988)

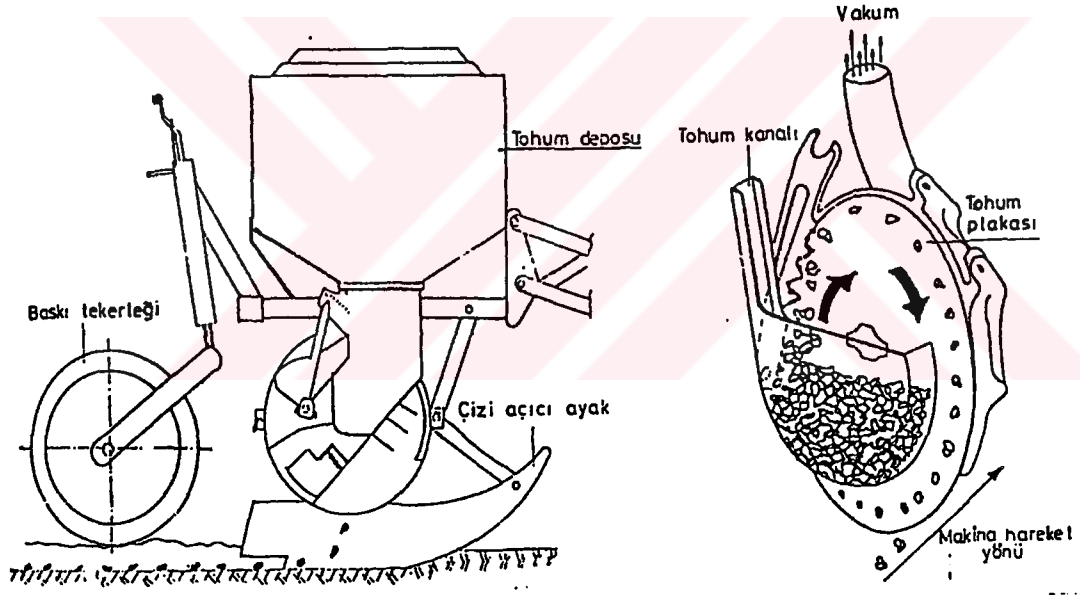
Pnömatik hassas ekim makinaları, pnömatik sistemlerin çalışma şekline göre iki gruba ayrılır. Bunlar: Basıncılı tip ve vakumlu tip pnömatik hassas ekim sistemleridir.

Basıncılı tip pnömatik hassas ekim sistemleri, basıncılı hava üreten vantilatör, tohum ekici disk, çizici ayak ve baskı tekerleğinden oluşur. Kapalı bir muhafaza içerisinde dikey olarak ve dönerek çalışan disk çevresinde, diplerinde birer küçük delik bulunan huni şeklinde yuvalar bulunmaktadır. Diskin dönüşüyle beraber tohum deposundan huni şeklindeki delikli hücelere tohum dolar. Vantilatör tarafından üretilen basıncılı hava hücrelerdeki tohumların birini hücrede tutarak fazlasını depoya geri yollar. Bu şekilde bir tohum taşıyan disk hücreleri dönmeye devam ederken çizici ayak karşısına geldiğinde tohumlar boşluktan, açılmış olan çiziciye kendi ağırlıklarının ve tohum iticilerinin etkisiyle eşit zaman aralıklarında düşerler (Irla 1974) (şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Basıncılı tip pnömatik ekici sistem (Irla 1974)

Vakumlu tip pnömatik hassas ekim sistemleri de vakum oluşturan aspiratör, tohum ekici plaka, çizici ayak ve baskı tekerleğinden oluşur. Tohum deposu içinde dönerik çalışan ekici plakada tohum cinsine uygun büyüklükte tek veya çift sıra delikler bulunmaktadır. Aspiratörün oluşturduğu vakum ile tohumlar, ekici plaka üzerindeki deliklerde tutulmaktadır. Ekici plakanın dönüşü devam ettikçe çıkış ağzına doğru taşınan tohumlardan bir delikte birden fazla olanlar, sıyırıcıların etkisiyle depoya düşürülürler. Çıkış ağzında aspiratörün etkisinden kurtulan tohumlar kendi ağırlıklarının etkisiyle eşit zaman aralıklarında çizici ayakların açtığı çiziyeye düşmektedir (Ülger 1982) (şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Vakumlu tip pnömatik ekici sistem (Ülger 1982)

Gökçebay (1986) , ekim makinalarının hangi amaçla kullanılacak olursa olsun tarım tekniği, işletmecilik ve yapım yönünden bazı özellikleri taşımaları gerektiğini vurgulamış ve şöyle sıralamıştır:

- 1) Oluşturulan ekim sıraları birbirinden eşit uzaklıkta olmalıdır.
- 2) Her sıraya atılan tohum miktarı eşit olmalıdır.
- 3) Ekici düzenler tarafından atılan tohum miktarları ekim süresince değişmemelidir.
- 4) Tohumlar sıralar üzerine düzgün bir şekilde dağılmalıdır.
- 5) Makina agroteknik isteklere uyabilecek geniş sınırlar içerisinde ekim normlarına ayarlanabilmelidir.
- 6) Arazi eğimleri ve makinadaki titreşimler ekim normlarına ve tohumların bir örnek ekilişine etkili olmamalıdır.
- 7) Ekici ayaklar ekilecek tohumların uygun ekim derinliklerine göre ayarlanabilmelidir ve tohumlar aynı derinliğe bırakılmalıdır.
- 8) Tohum sandığının, ekici düzen ve diğer parçaların temizlenmesi, bakım ve ayarları kolay olmalıdır.

Gökçebay (1986) , şeker pancarı tarımında kullanılan çağdaş hassas ekim makinalarının yararlarını da şöyle sıralamıştır:

- 1) Sırasal ekime göre tohumluk tüketiminin azaltılması
- 2) Bitkilerin aynı zamanda toprak yüzüne çıkmaları
- 3) Yüksek verim koşulu olarak her bitki için en uygun yetiştirme alanının sağlanması
- 4) Bakım çalışmaları için sürenin kısaltılması
- 5) Yüksek çimlenme, güçlü tohumluk kullanılarak seyreltmesiz ekim yapılması
- 6) Makinalı hasatta kayıpların azaltılması
- 7) Tarla trafiğinin azaltılarak gereksiz toprak sıkışmasının önlenmesi

Dünya üzerinde yaygın olarak tarımı yapılan şeker pancarı ve mısır için değişik tipte ekim makinasıyla pek çok araştırma yapılmış, makina ilerleme hızı ekici plaka çevre hızı, vakum, tohum düşme yüksekliği, çift dolma, boş geçme gibi parametreler yıllarca araştırılmıştır.

Önal (1987 b) , vakum prensibine göre çalışan pnömatik hassas ekici düzenlerde ekim kalitesine şu faktörlerin etkili olduğunu saptamıştır:

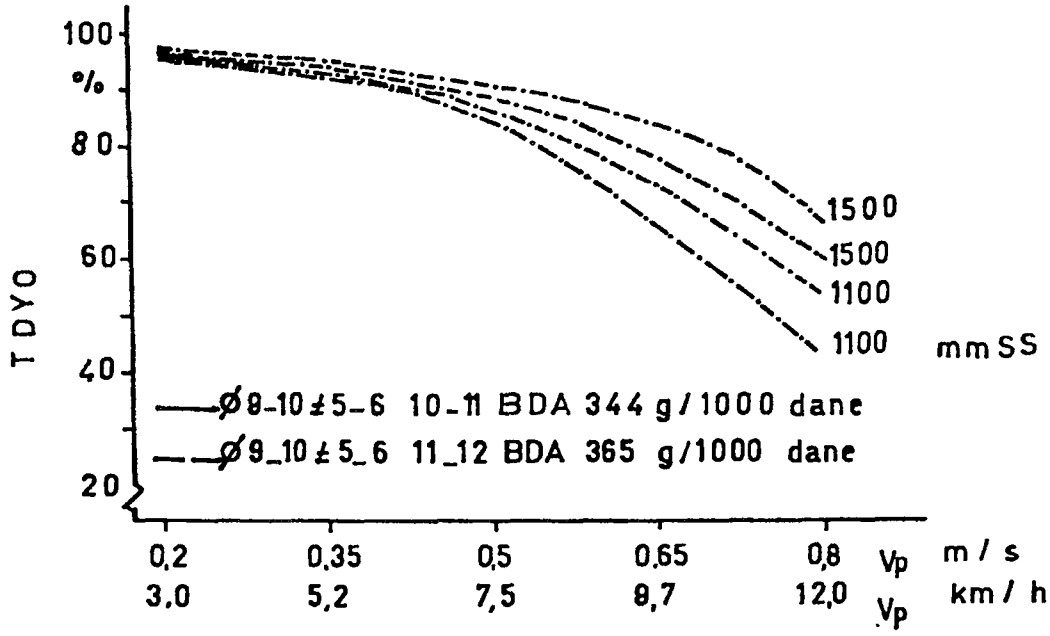
- a) Ekici plakanın çevre hızı,
- b) Ekici plakadaki deliklere tohumu yönlendiren ve tohumun hızını plaka hızına senkronize eden organın bulunup bulunmaması,
- c) Vakum basıncı.

Vakumla çalışan düşey ekici diskli pnömatik hassas ekim makinasında disk çevre hızının (V_p), deliklerin tek dane yakalama oranına etkileri şekil 2.5.' te verilmiştir. Şekilden görüleceği üzere 1500 mbar vakum değerinde 0,5 m/s disk çevre hızına kadar %90-95 dolayında değişen tek dane yakalama oranı, disk çevre hızının 0,8 m/s değerine çıkmasıyla %75 değerine inmektedir.

Ekici düzen içinde yer alan diskin çapı D ise çevre hızı (V_p) şöyle yazılabilir :

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

Tohum plakasındaki delik sayısı (k) ve bu delikler arası mesafe (b) biliniyorsa anma ekim uzaklığına (z) bağlı olarak makinanın ilerleme hızı (V_m) aşağıdaki eşitliklerle bulunabilir:



Şekil 2.5. Vakumla çalışan düşey tohum diskli pnömatik ekici düzende plaka hızı (Vp), makina ilerleme hızı (Vm) ve vakum basıncının tek dane yakalama oranına (TDYO) etkileri (Önal , 1987b)

$$V_m = \frac{n}{60} \cdot k \cdot Z \quad \dots \dots \dots (2)$$

ve

$$k = \frac{\pi \cdot D}{b} \text{ den}$$

$$V_m = \frac{n \cdot \pi \cdot D \cdot Z}{60 \cdot b} \quad \dots \dots \dots (3) \text{ elde edilir.}$$

1 ve 3 eşitliklerinden

$$\frac{V_m}{V_p} = \frac{Z}{b} \quad \dots \dots \dots (4) \text{ elde edilir.}$$

Yukarıdaki ilişkilerde :

V_p : Tohum plakasının çevre hızı (m/s)

V_m : Ekim makinasının ilerleme hızı (m/s)

n : Tohum plakasının dönü sayısı (dev/min)

D : Tohum plakasının çapı (m)

k : Tohum plakasındaki delik sayısı

b : Tohum plakasındaki delikler arası uzaklık (m)

z : Anma ekim uzaklığı (m)

(4) nolu eşitliğin analizinden, V_m ilerleme hızının artırılabilmesi için V_p tohum plakası çevre hızının, z anma ekim uzaklığının veya plaka üzerindeki deliklerin artırılması gerektiği anlaşılır. Tarla filiz çıkışı garantiye alınmak istendiğinde, ekim uzaklığının artırılması her zaman olanaklı değildir. Tohumların plakadaki deliklere tutunmasını azaltmama koşuluyla, yüksek ilerleme hızlarında ekim yapabilmek için geçerli yol olarak ekici plaka çevre hızının (V_p) artırılması veya plakadaki delikler arası uzaklığın (b) azaltılması, diğer deyişle, delik sayısının (k) artırılması seçeneği bulunmaktadır.

Vakum etkisiyle plakadaki deliğin tohumu yakalaması sırasında etki eden kuvvetler şunlardır:

– Tohum ağırlığı G ($G = m \cdot g$)(5)

– Santrifüj kuvvet F_r ($F_r = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot \frac{V_p^2}{r}$) (6)

– Tohumla plaka arasındaki sürtünme kuvveti F_s

($F_s = \mu \cdot P$) (7)

$P = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \rho$ (8)

$$F_A = \frac{G}{g} \cdot \frac{V_p}{\Delta t} \dots \dots \dots (9)$$

Burada;

m: kütle

g: yerçekimi ivmesi

r: dönme yarıçapı (m)

V_p: plaka çevre hızı (m/s)

d : delik çapı (cm)

p : vakum basıncı (kp/cm²)

P : tohumu plakaya bastıran kuvvet (kp)

μ : tohumla delik arasındaki sürtünme katsayısı (μ = 0,38 alınabilir)

F_A : tohumun delik tarafından yakalanması ve ona V_p hızı kazandırılması sırasında oluşan atalet kuvveti

Δt : deliğin tohumu yakalama süresi

Frizen (1973) , pnömatik esaslı makinalarda tohum düşme yüksekliğini basınçlı ekim makinasında 7 cm, vakumlu ekim makinasında ise 13,5 cm seviyesinde tutarak yaptığı tarla çalışmalarında, tarla çimlenme gücünü tespitte çalışmıştır. Basınçlı ekim makinasının 4,6-6,0 km/h lik çalışma hızlarındaki tarla filiz çıkışını %68 ile %65 arasında, vakumlu ekim makinasında ise 4,0 - 6,5 km/h lik çalışma hızı aralığında %87 olarak bulmuştur.

Frizen vd (1974) , mısırın pnömatik ekim makinasıyla ekim olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında 4-8 km/h lik hız aralığı için bitkilerin %64 oranında istenilen sıra üzeri uzaklıkta bulunduğunu saptamışlardır. Hızın 10-12 km/h lik aralığında ise ikizlenmenin azaldığını, boşluğun ise hızlı bir şekilde artış gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Irla (1974) , tarla çimlenme gücünde ve bitkinin uygun dağılışında hızın pnömatik makinalar için 6 km/h ; mekanik makinalarda 3,5-5,0 km/h olduğunu belirtmiştir.

Önal (1975 a) , kaplanmamış şeker pancarı ekim olanakları üzerine, Faehse marka pnömatik hassas ekim makinasıyla çalışmalar yapmıştır. Labaratuvarda yapışkan bant düzeninde 8 cm ekim uzaklığı, 7 cm tohum düşme yüksekliği ve 5 km/h lik ilerleme hızında yapılan denemelerde %12,1 ikizlenme oranı, %1,3 boşluk oranı saptamıştır.

Hempesch (1975) , pnömatik ekim makinalarında şeker pancarı ekim olanakları ve sınırlayıcı faktörleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada basınç ve ilerleme hızını esas almış, diskin çevre hızı ne kadar yüksek ise dağılımın da o derece bozuk olduğunu saptamıştır.

Bir çok mekanik hassas ekim makinası üzerinde yapılan araştırmalar ilerleme hızının 5 km/h in üzerine çıkarılması halinde ekici düzen üzerinde bulunan tohum yuvalarının dolma oranının düştüğünü, tohumların zedelenme oranlarının arttığını ve çizide sürüklenmeler nedeniyle ekim düzgünlüğünün bozulduğunu ortaya koymuştur (Irla 1974 ve Önal 1975 b).

Halderson (1983) , dört ayrı tip hassas ekim makinasıyla araştırmalar yapmış; makinaların 1,6-8 km/h lik hız aralığında istenilen performansa ulaşamadığını, sadece 1,6 km/h lik hızda doyurucu sonuç alındığını belirtmiştir.

Önal (1987 a) , vakum prensibine göre çalışan pnömatik hassas ekicinin mısır, pamuk ve ayçiçeği tohumu ekimindeki performansını saptamak için yaptığı çalışmasında dane atım frekansının (DAF - tohum/saniye) tohum plakasındaki delik sayısının, anma ekim uzaklığını ve makina ilerleme hızının ekim düzgünlüğüne etkilerini araştırmış, labaratuvarında yaptığı yapışkan bant deneylerinde şu sonuçları elde etmiştir:

- 1) Aynı delikli tohum plakasında sıra üzeri uzaklığı arttıkça ekim düzgünlüğü artmış, ikizlenme ve boşluk oranları azalmıştır.
- 2) Aynı sıra üzeri ekim uzaklığında 24 delikli plaka yerine 12 delikli plaka kullanıldığında hem dağılımın varyasyon katsayısı, hem de boşluk ve ikizlenme artmıştır.
- 3) Dane atım frekansı arttıkça dağılımın varyasyon katsayısı, ikizlenme ve boşluk oranları yükselmiştir.

Tuncer ve Özgüven (1989) , pnömatik hassas ekim makinalarında ekimin düzgünlüğünün, ekim makinasının yapısı, tohumun cinsi, yapısı ve ekim makinasının ilerleme hızıyla bağımlı olduğunu belirtmişlerdir.

Heege vd (1993) , pnömatik ekim makinalarında tohum dağılım düzgünlüğüne etki eden faktörlerin başında disk delik ölçüsü, disk çapı, disk delikleri arası uzaklık, disk çevre hızı, tohum düşme yüksekliği ve basıncın geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca düzgün bir tohum dağılımının sağlanabilmesi için vakumun en az 80 Pa, tohum borusunun da yine en az 4,5 mm çapında olması gerektiğini saptamışlardır.

Knolle (1966) , yaptığı çalışmalarda, tohumun tohum yatağına düşerken yuvarlanmayıp yapışması nedeniyle, yapışkan bant testinde saptanan tohum dağılımındaki düzgünlük değerlerinin tarlaya göre daha iyi olduğunu saptamıştır.

Önal (1995) , tohumların çiziye bırakılmaları sırasında tohumların çizide yuvarlanma, sıçrama ve sürüklenme hareketi yapmalarının, sıra üzeri tohum dağılımını bozduğunu belirtmiştir. Tohumların çizide yaptıkları hareketin tohum ve çizinin şekli ile yapısının yanısıra tohumun çiziye çarpma hızı, çarpma açısı ve düşme yüksekliğine de bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Sarmısak üzerine yapılan çalışmalarda ise mekanizasyondan çok uygun sıra üzeri ve sıra arası uzaklıklar, ekim derinliği, baş verimi, alan verimi gibi parametreler araştırılmıştır.

Günay (1990) , ister kökte isterse çiçekte oluşan dişlerden meydana gelen bitkilerin vegetatif yolla üretilmiş bitki olduğunu, sarmısağın da tohumu oluşmadığından dişleri ile üretilen bir sebze olduğunu bildirmiştir. Ayrıca tohumluk olarak kullanılacak sarmısak dişlerinin belli büyüklükte olması gerektiğini, fazla büyük dişlerin çabuk çiçek sapı meydana getirdiğini, zayıf ve küçük dişlerin ise verimli bitki oluşturamadığını vurgulamıştır.

Bayraktar (1970) , sarmısağın makina ile ekiminde önemli bir kriter olan sıra üzeri ve sıra arası uzaklığın sırasıyla 8-10 cm ve 20-25 cm arasında olması gerektiğini belirtmiştir.

Kütevin ve Türkeş (1990) , iyice işlenip, gübrelenerek hazırlanan toprağa sarmisakların 6-10 cm sıra üzeri, 25-35 cm sıra arası uzaklıklarda ekmek gerektiğini belirtmiş ve dönüme 50 kg tohumluk sarmisağın yeterli olacağını vurgulamıştır.

Garcia (1993) , sarmisağın sıra üzeri ve sıra arası bitki dağılımının verim yönünden incelediği çalışmasında, 8 x 25 cm lik ölçülerin 670 kg/da lık değerle en yüksek verimi oluşturduğunu saptamıştır.

Güneş vd (1993) , sarmisak tarımında ekim aralıklarının baş ve diş ağırlığı üzerinde etkili olduğunu, sıra üzeri aralıklar arttıkça, ortalama baş ağırlığının arttığını, baş veriminin ise düştüğünü belirtmişler, yaptıkları çalışmalarda 20-30 cm sıra arası ve 7,5-10 cm sıra üzeri uzaklıkları uygun bulmuşlardır.

Bitki sıklığı üzerine yapılan araştırmalarda, baş veriminin m² de 50 bitki sıklığında 20, 25, 33 bitki sıklığına göre %47 daha yüksek olduğu görülmüştür (D'anna 1995).

Hindistan' da yapılan bir çalışmada 5 x 12, 10 x 12, 15 x 12 cm dikim aralıklarında alan verimi incelenmiş ve 739 kg/da ile en yüksek alan verimi 5 x 12 dikim sıklığında elde edilmiştir (Singh vd 1995).

Bingöl (1992) , sarmisak üretiminde uygun tarımsal teknikler kullanılarak iyi bir çeşitten ortalama olarak 800-1000 kg/da kuru sarmisak alınabileceğini belirtmiştir.

Sarmısağın ekim maliyeti üzerine yapılan bir çalışmada 3-6 cm derinliklerde makina ile yapılan ekimlerde elle ekime göre daha düşük maliyetli ürünler elde edilmiştir (Bernard vd 1993).

Sarmısağın ekim yöntemlerinin verim, baş kalitesi ve üretim maliyetleri yönünden araştırıldığı çalışmada, dik olarak yapılan dikim yönteminin en yüksek, ters dikim yönteminin ise en düşük verime neden olduğu saptanmıştır (Orlowski ve Pekowska 1992).



TC TÜRKİYE
DÖNÜŞÜM

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

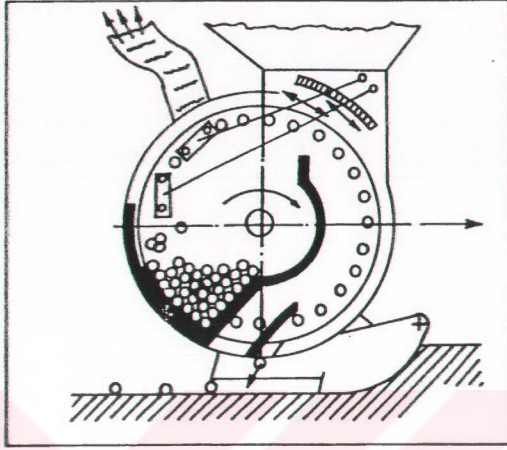
Denemeler Ankara Üniversitesi Kastamonu Meslek Yüksek Okulu atölyelerinde yapılmıştır.

3.1.1. Hava emişli pnömatik hassas ekim makinası

Denemelerde TZDK tarafından üretilen HASSIA marka hava emişli pnömatik hassas ekim makinası kullanılmıştır (şekil 3.1.). A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü laboratuvarlarında bulunan ekim makinasının bir ünitesi A.Ü. Kastamonu Meslek Yüksek Okulu'nda oluşturulan deney düzeneğine monte edilmiştir (şekil 3.2.).

Deneyde kullanılan HASSIA marka ekim makinasıyla fasulye, bakla, mısır, bezelye, soya, nohut, barbunya, ayçiçeği, lifi alınmış pamuk, mercimek, pancar, turp, hıyar, salata, domates ve marul ekimi yapılabilmektedir. Bu ürünlerin ekimi için firma tarafından tavsiye edilen ekici plakalara ilişkin değerler çizelge 3.1. de verilmiştir. Makinanın belirlenen bazı teknik ölçüleri de çizelge 3.2. de verilmiştir.

Ekim ünitesine uygun farklı delik sayısı ve karıştırıcı boyutlarıyla ekici plakalar üretilmiş, denemeler bu plakalarla yapılmıştır. Büyük karıştırıcılı ekici plakalar kullanılırken, karıştırıcıların kapağa sürmemesi için temizleyici fırça aralığı genişletilmiştir.



Şekil 3.1. HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının ekici düzeni



Şekil 3.2. Deney düzeneği

Çizelge 3.1. Tohumlara göre ekici plakadaki delik çapları ve sayıları
(HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinası kullanım kılavuzu)

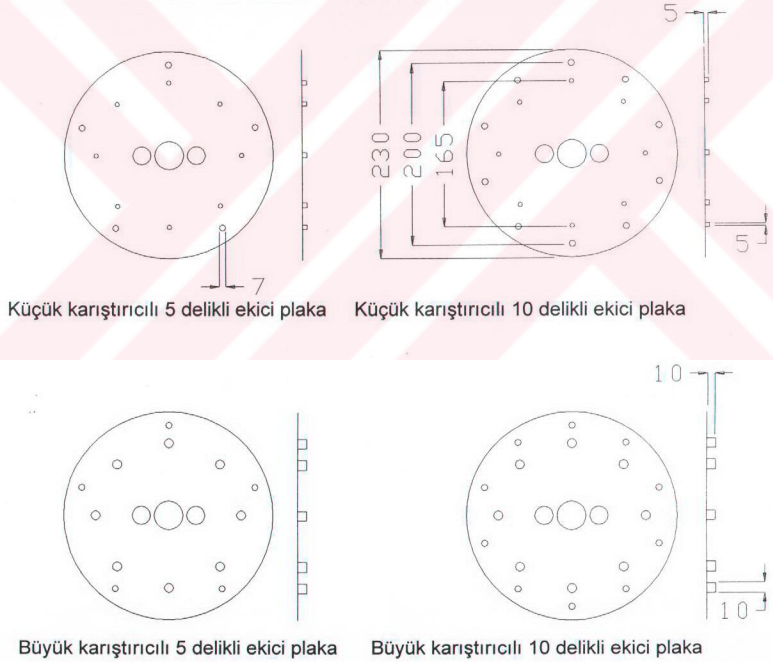
Delik Çapı(mm)	Delik Sayısı	Tohum
6,5	20	Fasulye,Bakla
5	30	Mısır,Bezelye
	20	
3,5	60	Soya,Nohut,Barbunya Ayçiçeği,Lifi alınmış pamuk
	30	
	20	
2,7	30	Pancar
	20	
2	30	Pancar
	20	
	20	
1,8	30	Marul,Salata
	20	
1,5	120	Turp,Hıyar Hıyar Soğan,Hıyar
	30	
	20	
1	30	Salata Domates
	20	

Çizelge 3.2. HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının teknik özellikleri
(HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinası kullanım kılavuzu)

ÖZELLİK	HASSIA
Makinanın genişliği (mm)	2935
Makinanın yüksekliği (mm)	1350
Makinanın uzunluğu (mm)	1880
Tohum deposu sayısı (adet)	4
Gübre deposu sayısı (adet)	2
Sıra üzeri ayar aralığı (mm)	28-369
Sıra arası ayar aralığı (mm)	450-750
Ekici disk çapı (mm)	230
Tohum düşme yüksekliği (mm)	140

3.1.2. Ekici plakalar

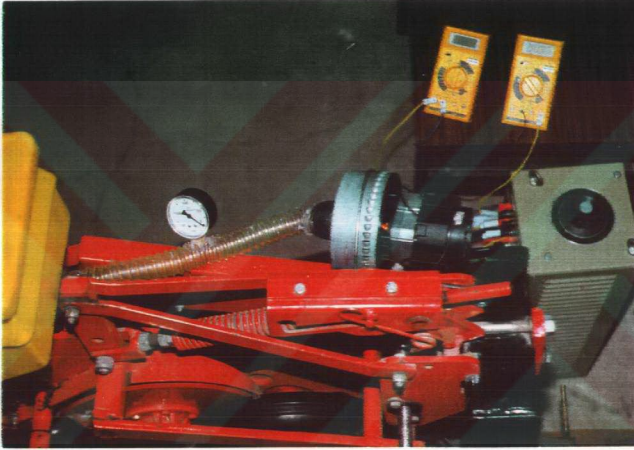
Denemelerde kullanılacak ekici plakalar şeker pancarı ekiminde kullanılan ekici plakalarla aynı ölçülerde üretilmiştir. 5 mm çapında ve 5 mm yüksekliğinde 8 adet karıştırıcının bulunduğu 5 ve 10 delikli plakalar yapılmıştır. Sarmısak tohumlarının büyüklükleri göz önüne alınarak tohumlara gerekli hareketi verebilmek için 10 mm çapında ve 10 mm yüksekliğinde 8 adet karıştırıcı bulunduran plakalar da üretilerek kullanılmıştır (şekil 3.3.). Ekici plakalarla yapılan ön çalışmalarda 5 mm ve 6 mm lik delik çaplarında tatmin edici sonuçlar alınmadığından denemelerde 7 mm delik çapından başlanarak 8, 9, 10, 11 mm çaplarına genişletilerek çalışmalar yapılmıştır.



Şekil 3.3. Ekici plakalar

3.1.3. Vakum düzeni

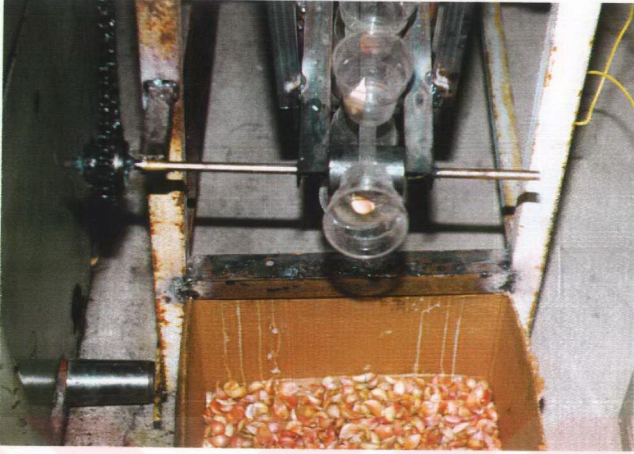
Vakum prensibiyle çalışan TZDK yapımı HASSIA marka ekim makinası, ekim yapabilmesi için gerekli vakum, denemeler sırasında bir elektrikli süpürge motoru ve fanı ile sağlanmış ve bir vakummetre ile ölçülmüştür (şekil 3.4.). 220 voltla çalışan, 1100 watt gücündeki motor gücü voltmetre ve ampermetre kontrolünde, artırılabilen gerilim ile 1600 watt' a kadar yükseltilmiş ve elde edilen 100 mmHg vakumda denemeler yapılmıştır.



Şekil 3.4. Vakum düzeni

3.1.4. Hareket düzeni

Ekici düzen, ekim makinası tekerleğinden aldığı hareketle dönmektedir. Denemeler sırasında, ekim makinası istenen hız kademelerinin sağlanması amacıyla bir torna miline bağlanmıştır. Ekim makinası altına zincir dişlileriyle iletim oranı düzenlenmiş bant sistemi kurulmuştur (şekil 3.5.).

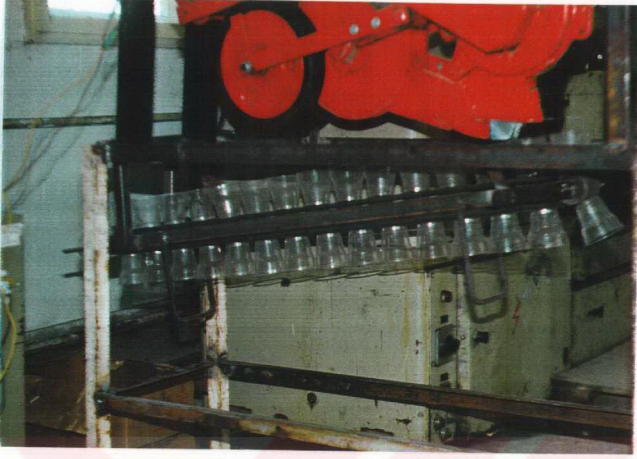


Şekil 3.5. Hareket iletim düzeni

3.1.5. Bant düzeni

Ekim makinasından bırakılan tohumların, sıra üzerindeki boş geçme ve çift dolma oranının tespiti için bardaklı bant düzeni geliştirilmiştir. Eksenleri arası 115 cm olan yataklar arasına gerdirilen V kayışın uzunluğu 250 cm dir. V kayış üzerine 8 cm çapında şeffaf plastik bardaklar aralarındaki uzaklık 8 cm olacak şekilde vidalanmıştır.

Bant, hareketini ekim makinası hareket verici tekerleği ile uyumlu hız verebilen tornadan almaktadır (şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Deneme bandı ve bardaklar

3.1.6. Sarmısak tohumları

Denemelerde Kastamonu-Taşköprü yöresinde üretilmiş sarmısaklar kullanılmıştır (şekil 3.7.). Kullanılan tohumluğun kalibrasyon ölçüleri boy için 28 ± 4 mm, en için 16 ± 5 mm kalınlık için 10 ± 2 mm olarak tespit edilmiştir. Yapılan tartımlarda bin dane ağırlığı 2552 ± 102 gr olarak ölçülmüştür. Kuru madde oranının tespiti için yapılan ölçümlerde de kullanılan sarmısığın kuru madde oranının $\%60 \pm 0.4$ olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.7. Denemelerde kullanılan sarmisaklar

3.2. Metod

3.2.1. Deneme koşulları

Denemelerde HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının bir ünitesi, özel bir çatı ile bu denemeler için hazırlanmış bant düzeneğine bağlanmıştır. Pnömatik makinanın ihtiyaç duyduğu hava akımı bir elektrik süpürgesi motorunun ve fanının 220-300 Voltla çalıştırılmasıyla elde edilen 100 mmHg vakumla karşılanmıştır.

Denemelerde sarmısak için uygun sıra üzeri uzaklığı olan 8 cm Bayraktar (1970), Kütevin ve Türkeş (1990), Garcia (1993), Güneş vd (1993), D'anna (1995) baz alınarak bardaklar bant üzerine aralarındaki uzaklık 8 cm olacak şekilde bağlanmıştır.

Tohumların 8 cm aralıklarla düşmesi için ekici plakadaki delik sayısı, makina ilerleme hızı ve plaka çevre hızı gözönüne alınarak iletim oranı ayarlanmıştır.

Denemeler tüm parametreler sabit tutularak 10 tekrarlı olarak yapılmıştır. Makina ilerleme hızları, 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ve 3 km/h olarak alınmıştır.

Denemeler için ekici plakalar, küçük karıştırıcı ve büyük karıştırıcı olarak 5 ve 10 delikli olmak üzere üretilmişlerdir. Ekici plaka delikleri ise sırasıyla 7 mm den 8, 9, 10, 11 mm ye kadar büyütülerek denemeye alınmışlardır.

Çalışmalar sırasında, makina ilerleme hızının ve ekici plaka çevre hızının zincir dişlilerle değiştirilen iletim oranları 5 delikli plakada 0,64 ; 10 delikli plakada 1,28 olmuştur.

3.2.2. Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün saptanması

Çalışma sırasında bandın üzerindeki 15 bardağın geçmesinden sonra 10 bardakta ölçümler yapılmıştır. Bu bardaklardan kaçının boş olduğu ve kaçının çift dolduğu saptanmış ve istatistiksel hesaplarla % boş geçme ve çift dolma oranları bulunmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma Bulgularının İncelenmesi

Deneme konusu olan 4 ayrı ekici plaka 7, 8, 9, 10, 11 mm delik çaplarında ve 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 km/h ilerleme hızlarında elde edilen sonuçlar boş geçme-çift dolma oranları yönünden deęerlendirilmiŐ ve aritmetik ortalama, standart hata, standart sapma ve varyans katsayısı gibi tanımlayıcı değerlerle incelenmiştir. İlerleme hızlarının, delik çaplarının, delik sayılarının ve karıştırıcı büyüklüklerinin çift dolma-boş geçme oranına etkisi, varyans analizi ve Duncan Testi, MSTAT-C istatistik paket programı ile araştırılmıştır (Yurtsever 1984). Deneme koŐullarındaki çift dolma-boş geçme oranları ve bunların toplamaları incelendikten sonra deęiŐken faktörlerin birbirine olan etkileri irdelenmiŐtir.

4.2. Deneme Materyali Ekici Plakalara Ait Sonuçlar

4.2.1. Küçük karıştırıcılı 5 delikli ekici plaka

Küçük karıştırıcılı 5 delikli ekici plakanın deneme sonuçları izelge 4.1. de, grafikleri de Şekil 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Küçük karıştırıcılı 5 delikli ekici plakaya ait sonuçlar

Ekici plaka delik çapı 7 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	2	13	23	51	75
çift dolma (%)	19	21	18	2	0
hatalı ekim (%)	21	34	41	53	75
normal ekim (%)	79	66	59	47	25

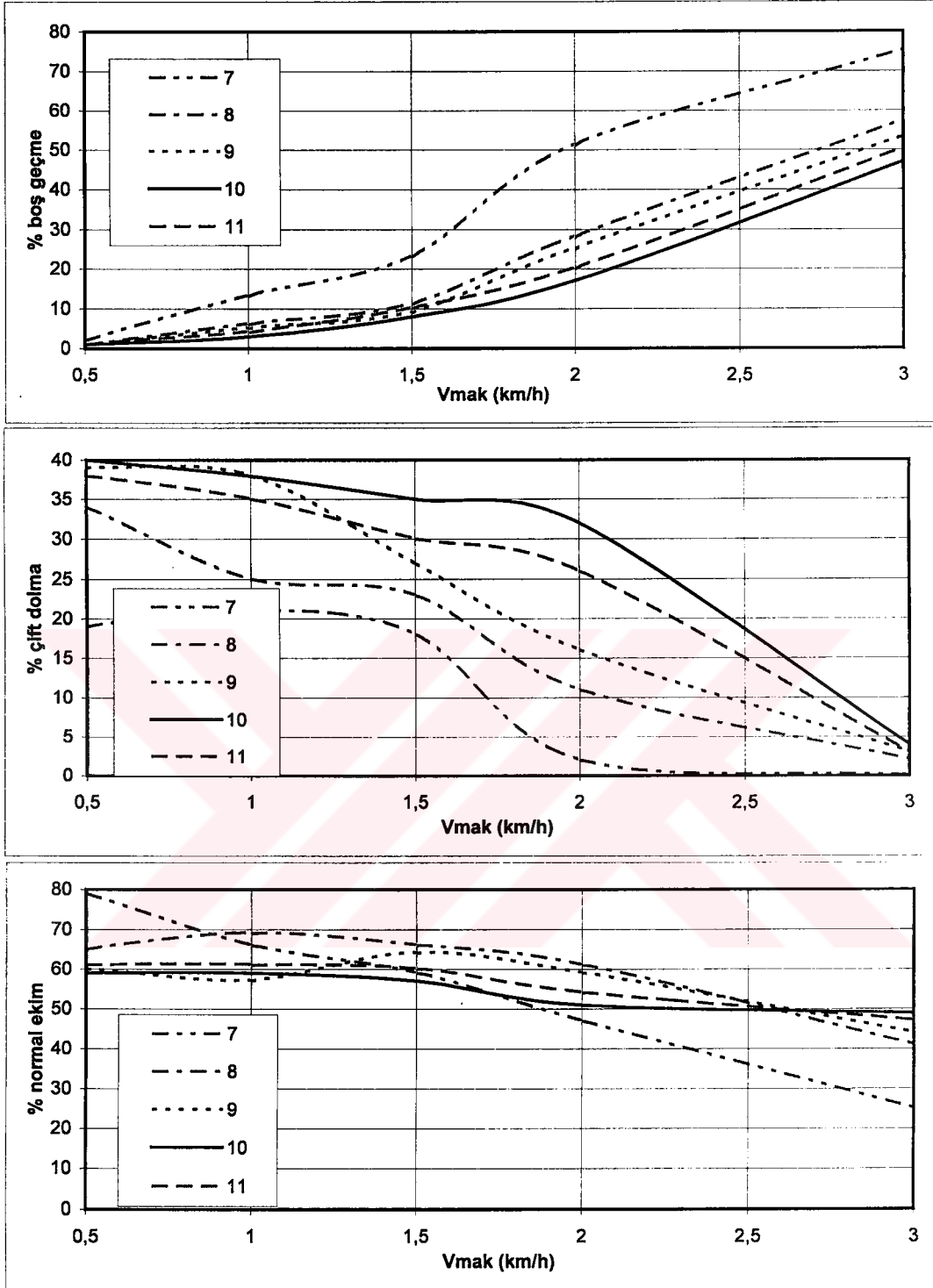
Ekici plaka delik çapı 8 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	6	11	28	57
çift dolma (%)	34	25	23	11	2
hatalı ekim (%)	35	31	34	39	59
normal ekim (%)	65	69	66	61	41

Ekici plaka delik çapı 9 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	5	9	25	53
çift dolma (%)	39	38	27	16	3
hatalı ekim (%)	40	43	36	41	56
normal ekim (%)	60	57	64	59	44

Ekici plaka delik çapı 10 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	3	8	17	47
çift dolma (%)	40	38	35	32	4
hatalı ekim (%)	41	41	43	49	51
normal ekim (%)	59	59	57	51	49

Ekici plaka delik çapı 11 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	4	10	20	50
çift dolma (%)	38	35	30	26	3
hatalı ekim (%)	39	39	40	46	53
normal ekim (%)	61	61	60	54	47

T.C. YÜKSEK
DOKÜMAN



Şekil 4.1. Küçük karıştırıcılı 5 delikli ekici plakaya ait grafikler

4.2.2. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka

Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plakanın deneme sonuçları çizelge 4.2. de, grafikleri de şekil 4.2. de verilmiştir

Çizelge 4.2. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plakaya ait sonuçlar

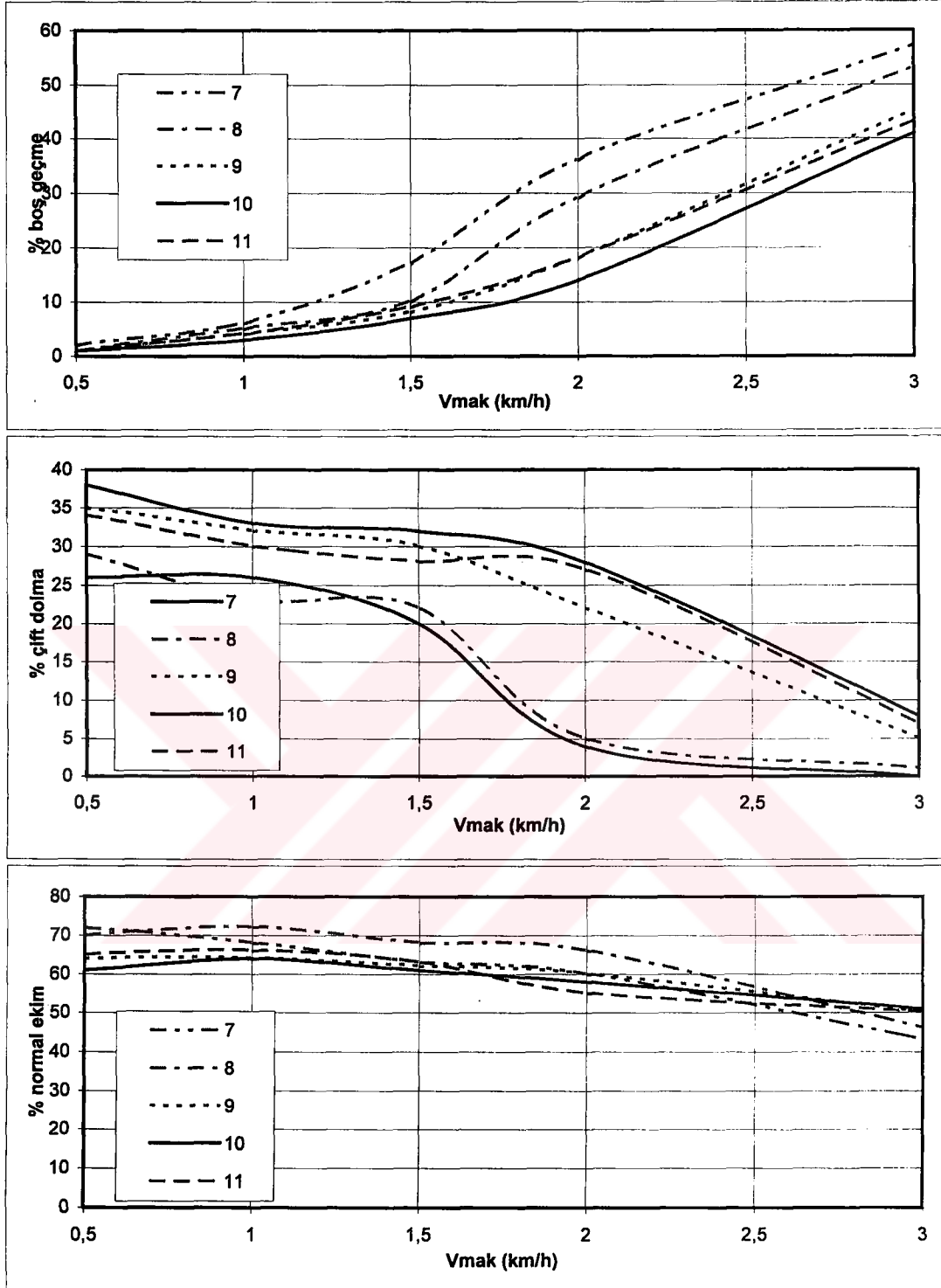
Ekici plaka delik çapı 7 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	2	6	17	36	57
çift dolma (%)	26	26	20	4	0
hatalı ekim (%)	28	32	37	40	57
normal ekim (%)	72	68	63	60	43

Ekici plaka delik çapı 8 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	5	10	29	53
çift dolma (%)	29	23	22	5	1
hatalı ekim (%)	30	28	32	34	54
normal ekim (%)	70	72	68	66	46

Ekici plaka delik çapı 9 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	4	8	18	45
çift dolma (%)	35	32	30	22	5
hatalı ekim (%)	36	36	38	40	50
normal ekim (%)	64	64	62	60	50

Ekici plaka delik çapı 10 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	3	7	14	41
çift dolma (%)	38	33	32	28	8
hatalı ekim (%)	39	36	39	42	49
normal ekim (%)	61	64	61	58	51

Ekici plaka delik çapı 11 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	1	4	9	18	43
çift dolma (%)	34	30	28	27	7
hatalı ekim (%)	35	34	37	45	50
normal ekim (%)	65	66	63	55	50



Şekil 4.2. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plakaya ait grafikler

4.2.3. Küçük karıştırıcılı 10 delikli ekici plaka

Küçük karıştırıcılı 10 delikli ekici plakanın deneme sonuçları çizelge 4.3. de, grafikleri de şekil 4.3. de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Küçük karıştırıcılı 10 delikli ekici plakaya ait sonuçlar

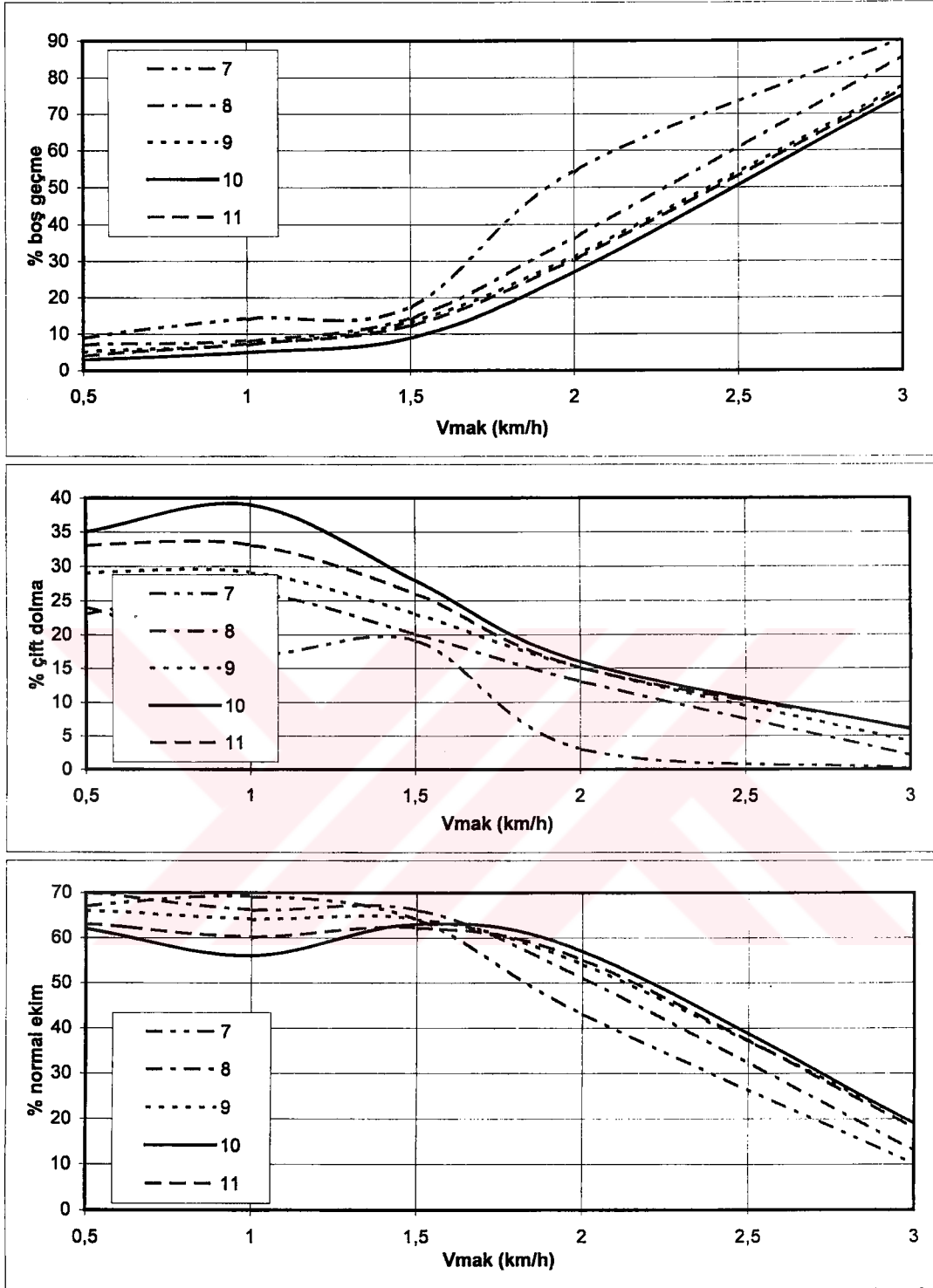
Ekici plaka delik çapı 7 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	9	14	17	54	90
çift dolma (%)	24	17	19	3	0
hatalı ekim (%)	33	31	36	57	90
normal ekim (%)	67	69	64	43	10

Ekici plaka delik çapı 8 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	7	8	14	36	85
çift dolma (%)	23	26	20	13	2
hatalı ekim (%)	30	34	34	49	87
normal ekim (%)	70	66	66	51	13

Ekici plaka delik çapı 9 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	5	7	13	31	77
çift dolma (%)	29	29	23	15	4
hatalı ekim (%)	34	36	36	46	81
normal ekim (%)	66	64	64	54	19

Ekici plaka delik çapı 10 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	3	5	9	27	75
çift dolma (%)	35	39	28	16	6
hatalı ekim (%)	38	44	37	43	81
normal ekim (%)	62	56	63	57	19

Ekici plaka delik çapı 11 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	4	7	12	30	76
çift dolma (%)	33	33	26	15	6
hatalı ekim (%)	37	40	38	45	82
normal ekim (%)	63	60	62	55	18



Şekil 4.3. Küçük karıştırıcılı 10 delikli ekici plakaya ait grafikler

4.2.4. Büyük karıştırıcılı 10 delikli ekici plaka

Büyük karıştırıcılı 10 delikli ekici plakanın deneme sonuçları çizelge 4.4. de, grafikleri de şekil 4.4. de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Büyük karıştırıcılı 10 delikli plakaya ait sonuçlar

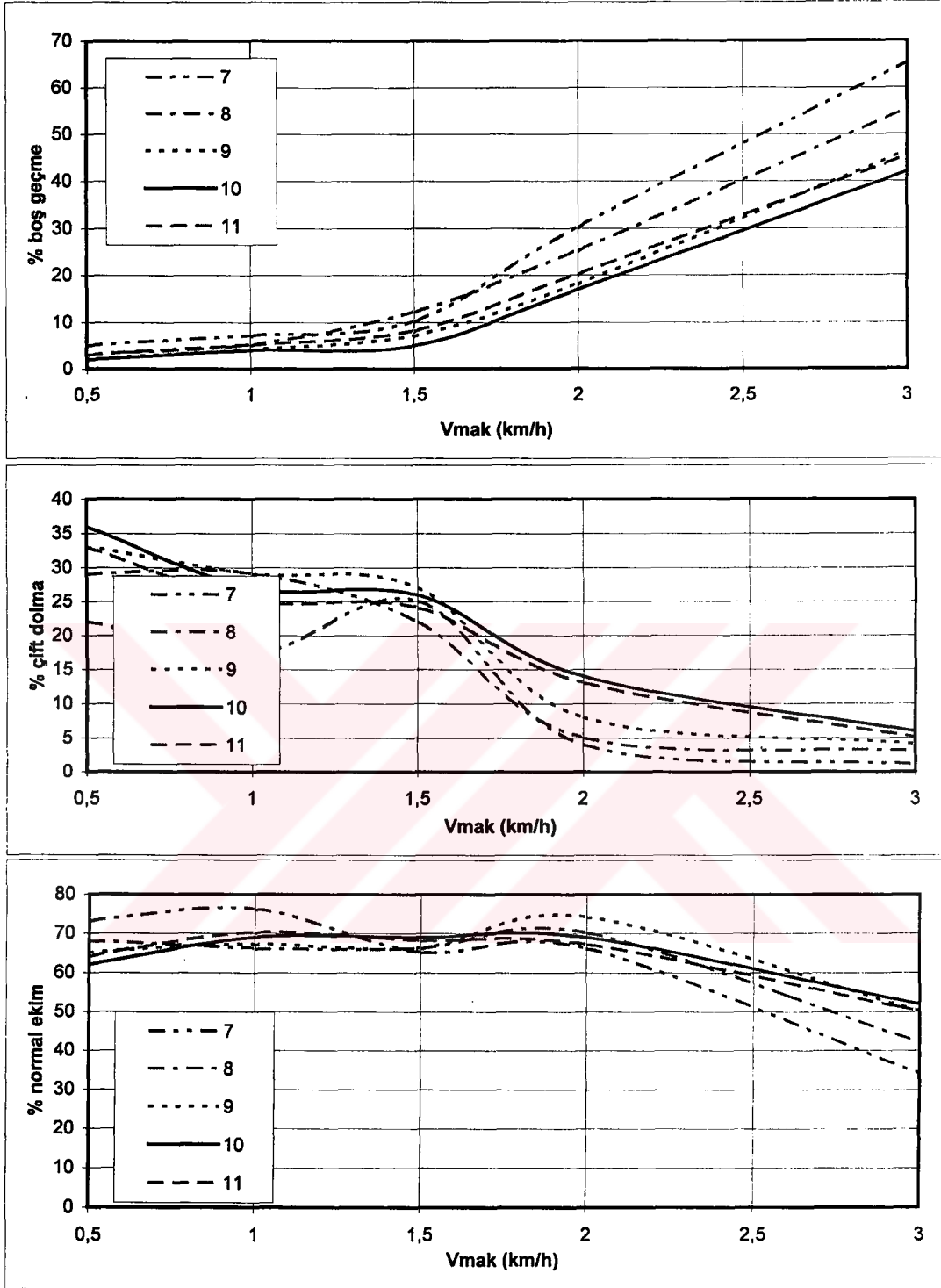
Ekici plaka delik çapı 7 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	5	7	10	30	65
çift dolma (%)	22	17	25	4	1
hatalı ekim (%)	27	24	35	34	66
normal ekim (%)	73	76	65	66	34

Ekici plaka delik çapı 8 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	3	5	12	25	55
çift dolma (%)	29	29	22	5	3
hatalı ekim (%)	32	34	34	30	58
normal ekim (%)	68	66	66	70	42

Ekici plaka delik çapı 9 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	2	4	7	18	46
çift dolma (%)	33	29	27	8	4
hatalı ekim (%)	35	33	34	26	50
normal ekim (%)	65	67	66	74	50

Ekici plaka delik çapı 10 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	2	4	5	17	42
çift dolma (%)	36	27	26	14	6
hatalı ekim (%)	38	31	31	31	48
normal ekim (%)	62	69	69	69	52

Ekici plaka delik çapı 11 mm					
Vmak (km/h)	0,5	1	1,5	2	3
boş geçme (%)	3	5	8	20	45
çift dolma (%)	33	25	24	13	5
hatalı ekim (%)	36	30	32	33	50
normal ekim (%)	64	70	68	67	50



Şekil 4.4. Büyük karıştırıcılı 10 delikli ekici plakaya ait grafikler

4.3. Deney Sonuçlarının Tanımlayıcı İstatistikleri ve Duncan Testi Sonuçları

Deneme sonuçları faktöriyel düzende, varyans analizi tekniğinde incelenmiştir. Bu denemedeki faktörler, karıştırıcı tipi, delik adedi, delik çapı ve ilerleme hızıdır. Karıştırıcı tipi faktörünün seviyeleri, küçük karıştırıcılı ve büyük karıştırıcılıdır. Delik adedi faktörünün seviyeleri, 5 ve 10 deliklidir. Delik çapı faktörünün seviyeleri, 7, 8, 9, 10 ve 11 mm dir. İlerleme hızı faktörünün seviyeleri, 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 km/h dir. Denemeler 10 tekrar olarak yürütülmüştür.

Yapılan varyans analizi sonucunda karıştırıcı tipi x delik adedi x delik çapı x ilerleme hızı arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur($p < 0.05$).

Deneme sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri, küçük karıştırıcılı 5 delikli ekici plaka için çizelge 4.5 de, büyük karıştırıcılı 5 delikli ekici plaka için çizelge 4.6 da, küçük karıştırıcılı 10 delikli ekici plaka için çizelge 4.7 de, büyük karıştırıcılı 10 delikli ekici plaka için çizelge 4.8 de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Küçük karıştıncılı 5 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri

	BOŞ GEÇME				
	ÇİFT DOLMA				
	BOŞ GEÇME				
	ÇİFT DOLMA				
	delik çapı 7 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	2	13	23	51	75
Standart Hata	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Standart Sapma	0,2	0,5	0,7	0,5	0,3
Varyans Katsayısı	0,9	0,4	0,3	0,1	0,0
	delik çapı 8 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	1	6	11	28	57
Standart Hata	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Standart Sapma	0,1	0,3	0,1	0,4	0,2
Varyans Katsayısı	1,0	0,4	0,1	0,1	0,0
	delik çapı 9 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	1	5	9	25	53
Standart Hata	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
Standart Sapma	0,1	0,3	0,3	0,7	0,2
Varyans Katsayısı	1,0	0,6	0,4	0,3	0,0
	delik çapı 10 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	1	3	8	17	47
Standart Hata	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1
Standart Sapma	0,1	0,2	0,6	0,2	0,2
Varyans Katsayısı	1,0	0,8	0,8	0,1	0,0
	delik çapı 11 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	1	4	10	20	50
Standart Hata	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1
Standart Sapma	0,1	0,3	0,7	0,7	0,4
Varyans Katsayısı	1,0	0,7	0,7	0,3	0,1
	delik çapı 7 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	19	21	18	2	0
Standart Hata	0,3	0,8	0,3	0,1	0,0
Standart Sapma	1,0	2,5	0,8	0,2	0,0
Varyans Katsayısı	5,2	12	4,7	8,9	0,0
	delik çapı 8 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	34	25	23	11	2
Standart Hata	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Standart Sapma	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2
Varyans Katsayısı	2,1	2,9	2,0	2,9	8,9
	delik çapı 9 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	39	38	27	16	3
Standart Hata	0,5	0,2	0,1	0,2	0,1
Standart Sapma	1,4	0,6	0,5	0,7	0,2
Varyans Katsayısı	3,7	1,6	1,7	4,4	7,8
	delik çapı 10 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	40	38	35	32	4
Standart Hata	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1
Standart Sapma	0,7	0,6	0,7	0,8	0,3
Varyans Katsayısı	1,7	1,6	2,1	2,6	6,7
	delik çapı 11 mm				
V _{mak} (km/h)	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	38	35	30	26	3
Standart Hata	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Standart Sapma	0,6	0,7	0,7	0,5	0,2
Varyans Katsayısı	1,6	2,1	2,2	1,9	7,8

Çizelge 4.6. Küçük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri

	delik çapı 7 mm				delik çapı 8 mm				delik çapı 9 mm				delik çapı 10 mm				delik çapı 11 mm														
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	
Vmak (km/h)	26	26	20	4	0	29	23	22	5	1	35	32	30	22	5	38	33	32	28	8	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	
Ortalama	0,2	0,2	0,4	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1
Standart Hata	0,5	0,5	1,1	0,3	0,0	0,3	0,7	0,4	0,3	0,1	0,3	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,7	2,4	0,4	0,6	0,1	0,3	0,1	0,4	0,2	0,5	0,4	1,1	0,5	0,5	
Standart Sapma	1,9	2	5,6	6,7	0,0	1,1	2,9	1,8	5,6	9,9	0,8	1,9	1,5	1,8	5,6	1,1	2,1	7,5	1,4	7,8	1,4	3,8	1,7	6,5	1,4	1,5	3,8	1,7	6,5		
Varyans Katsayısı	0,9	0,4	0,1	0,1	0,0	1,0	0,6	0,4	0,1	0,0	1,0	0,7	0,8	0,1	0,1	1,0	0,8	0,3	0,2	0,1	1,0	0,7	0,1	0,2	0,1	1,0	0,7	0,1	0,2	0,1	

	delik çapı 7 mm				delik çapı 8 mm				delik çapı 9 mm				delik çapı 10 mm				delik çapı 11 mm													
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Vmak (km/h)	26	26	20	4	0	29	23	22	5	1	35	32	30	22	5	38	33	32	28	8	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Ortalama	0,2	0,2	0,4	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1
Standart Hata	0,5	0,5	1,1	0,3	0,0	0,3	0,7	0,4	0,3	0,1	0,3	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,7	2,4	0,4	0,6	0,1	0,3	0,1	0,4	0,2	0,5	0,4	1,1	0,5	0,5
Standart Sapma	1,9	2	5,6	6,7	0,0	1,1	2,9	1,8	5,6	9,9	0,8	1,9	1,5	1,8	5,6	1,1	2,1	7,5	1,4	7,8	1,4	3,8	1,7	6,5	1,4	1,5	3,8	1,7	6,5	
Varyans Katsayısı	0,9	0,4	0,1	0,1	0,0	1,0	0,6	0,4	0,1	0,0	1,0	0,7	0,8	0,1	0,1	1,0	0,8	0,3	0,2	0,1	1,0	0,7	0,1	0,2	0,1	1,0	0,7	0,1	0,2	0,1

Çizelge 4.7. Büyük karıştırıcı 5 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri

	BOŞ GEÇME			
	delik çapı 7 mm	delik çapı 8 mm	delik çapı 9 mm	delik çapı 10 mm
Vmak (km/h)	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0
Ortalama	9 14 17 54 90	7 8 14 36 85	5 7 13 31 77	3 5 9 27 75
Standart Hata	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	0,2 0,2 0,1 0,2 0,2	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	0,1 0,1 0,2 0,1 0,1
Standart Sapma	0,3 0,3 0,5 0,3 0,4	0,7 0,6 0,3 0,5 0,5	0,3 0,5 0,5 0,3 0,5	0,2 0,3 0,5 0,2 0,3
Varyans Katsayısı	0,4 0,2 0,3 0,0 0,0	1,0 0,8 0,2 0,1 0,1	0,6 0,7 0,4 0,1 0,1	0,8 0,6 0,6 0,1 0,0
				delik çapı 11 mm
				0,5 1,0 1,5 2,0 3,0
				4 7 12 30 76
				0,1 0,1 0,1 0,1 0,1
				0,3 0,2 0,4 0,4 0,3
				0,7 0,3 0,3 0,1 0,0
ÇİFT DOLMA				
	ÇİFT DOLMA			
	delik çapı 7 mm	delik çapı 8 mm	delik çapı 9 mm	delik çapı 10 mm
Vmak (km/h)	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 3,0
Ortalama	24 17 19 3 0	23 26 20 13 2	29 29 23 15 4	35 39 28 16 6
Standart Hata	0,2 0,4 0,2 0,1 0,0	0,3 0,3 0,1 0,3 0,1	0,2 0,2 0,3 0,2 0,1	0,2 0,3 0,3 0,1 0,1
Standart Sapma	0,7 1,1 0,8 0,2 0,0	0,9 0,9 0,4 0,9 0,2	0,5 0,8 0,9 0,5 0,3	0,5 1,0 0,8 0,3 0,3
Varyans Katsayısı	3,0 6,6 4,0 7,8 0,0	3,9 3,6 2,2 6,9 8,9	1,9 2,6 3,9 3,3 6,7	1,4 2,5 3,0 1,7 4,4
				delik çapı 11 mm
				0,5 1,0 1,5 2,0 3,0
				33 33 26 15 6
				0,2 0,1 0,2 0,1 0,1
				0,7 0,5 0,7 0,3 0,3
				2,1 1,4 2,7 1,9 4,4

Çizelge 4.8. Büyük karıştırıcı 10 delikli ekici plaka deney sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri

	delik çapı 7 mm				delik çapı 8 mm				delik çapı 9 mm				delik çapı 10 mm				delik çapı 11 mm														
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	
Vmak (km/h)	5	7	10	30	65	3	5	12	25	55	2	4	7	18	46	2	4	7	18	42	2	4	7	18	42	3	5	8	20	45	
Ortalama	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Standart Hata	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	
Varyans Katsayısı	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,8	1,0	0,3	0,1	0,1	0,9	0,7	0,3	0,2	0,1	0,9	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	0,9	0,7	0,3	0,2	0,1	0,8	0,6	0,2	0,2	0,1

	delik çapı 7 mm				delik çapı 8 mm				delik çapı 9 mm				delik çapı 10 mm				delik çapı 11 mm													
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
Vmak (km/h)	22	17	25	4	1	29	29	22	5	3	33	29	27	8	4	33	29	27	8	4	36	27	26	14	6	33	25	24	13	5
Ortalama	0,1	0,4	0,2	0,1	0,0	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Standart Hata	0,4	1,1	0,7	0,3	0,1	1,7	1,0	0,4	0,3	0,2	0,5	1,0	0,7	0,4	0,3	0,5	1,0	0,7	0,4	0,3	1,4	0,5	0,9	0,3	0,3	0,7	0,3	0,7	0,2	0,3
Varyans Katsayısı	1,8	6,6	2,9	6,7	0,0	5,7	3,4	1,8	5,6	7,8	1,4	3,4	2,5	5,0	6,7	1,4	3,4	2,5	5,0	6,7	3,8	1,7	3,6	1,9	4,4	2,1	1,1	3,0	1,8	5,6

4.3.1. Karıştırıcı tipinin boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi

Karıştırıcı tipine göre boş geçme oranını kendi içerisinde irdelediğimizde genel olarak 7 mm lik deliklerdeki farklılığın ve 10 delikli plakadaki tüm delik çaplarında 3 km/h lik ilerleme hızındaki farklılığın %5 seviyesinde önemli olduğu, diğer denemelerdekilerin önemsiz olduğu görülmüştür.

Karıştırıcı tipinin çift geçme oranına etkisini irdelediğimizde ise ilerleme hızının 2 km/h olduğu durumda 8 mm lik 5 delikli, 9 mm lik 5 delikli ve 8 mm lik 10 delikli ekici plakalardaki farklılığın %5 seviyesinde önemli, diğerlerinin önemsiz olduğu saptanmıştır

4.3.2. Plakadaki delik sayısının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi

Delik sayısına göre doluluk oranını kendi içerisinde irdelediğimizde 7 ve 8 mm lik delikli küçük karıştırıcı plakalardaki 0,5 km/h lik ilerleme hızında ve 7, 8, 9, 10, 11 mm lik delikli küçük karıştırıcı plakalardaki 3 km/h lik hızlardaki farklılığın %5 seviyesinde önemli, diğerlerinin önemsiz olduğu gözlenmiştir.

Delik sayısına göre çift geçme oranlarını irdelediğimizde ise 2 km/h lik ilerleme hızında küçük karıştırıcı 10 mm lik delikli ve büyük karıştırıcı 8, 9, 10, 11 mm lik deliklerdeki farklılığın %5 seviyesinde önemli, diğerlerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

4.3.3. Delik çapının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi

Delik çapının boş geçme oranına etkileri kendi içinde irdelendiğinde 0,5 km/h lik ilerleme hızlarındaki farklılığın önemsiz olduğu, diğer denemelerdeki 7 mm lik delik çapının diğer delik çaplarına göre farklılığının %5 seviyesinde önemli olduğu ve ayrıca 2 ve 3 km/h lik ilerleme hızlarında da 8 mm lik delik çapının diğer delik çaplarına göre farklılığın da %5 seviyesinde önemli olduğu gözlenmiştir.

Delik çapının çift geçme oranına etkileri irdelendiğinde ise 7 mm lik deliğin diğerlerine göre farklılığının %5 seviyesinde önemli ve 2 km/h lik hızlarda 8 ve 9 mm lik deliklerin de diğerlerine göre farklılığının %5 seviyesinde önemli olduğu grlmştr.

4.3.4. Makina ilerleme hızının boş geçme ve çift dolma oranlarına etkisinin irdelenmesi

Makina ilerleme hızının boş geçme oranına etkilerinin kendi içerisinde irdelenmesinde, tüm çalışma koşullarında 0,5 km/h lik hızın 1 km/h lik hıza ve 1 km/h lik hızın 1,5 km/h lik hıza göre farklılığı önemsiz bulunurken, diğerleri %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Makina ilerleme hızının çift geçme oranına etkilerini irdelediğimizde ise tüm deneme koşullarında 0,5 km/h lik ilerleme hızının 1 ve 1,5 km/h lik hıza ve 1 km/h lik hızın 1,5 km/h lik hıza göre farklılığı önemsiz bulunurken diğerlerindeki farklılığın %5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Delik çaplarının etkisi incelendiğinde boş geçme oranı, delik çapının 7 mm den 10 mm ye kadar genişletilmesiyle giderek düşmekte, 10 mm den 11 mm ye genişletildiğinde tekrar artmaktadır. Aynı şekilde çift dolma oranı da bu eğilimi taşımaktadır.

Delik sayılarının etkisi incelendiğinde küçük karıştırıcı plakalarda, 5 deliğin 10 deliğe göre daha düşük boş geçme oranı ve daha yüksek çift dolma oranı oluşturduğu ve normal ekim oranının fazla değişmediği görülmektedir. Büyük karıştırıcı plakalarda ise 5 deliğin 10 deliğe göre boş geçme oranını fazla etkilemediği fakat çift geçme oranını artırarak normal ekim oranını düşürdüğü görülmektedir.

Karıştırıcı tipinin etkisi incelendiğinde 5 ve 10 delikli plakada karıştırıcı boyutlarının büyümesinin boş geçme oranını azalttığı , çift dolma oranının ise 10 delikli plakada 9 mm delik çapına kadar 5 delikli plakadan yüksek olduğu, 10 ve 11 mm lik delik çaplarında ise düşük olduğu görülmüştür. 5 delikli plakada ise tüm delik çaplarında karıştırıcı boyutlarının büyümesinin çift dolmayı azalttığı görülmüştür. Bunların etkisiyle normal ekim oranlarının da tüm şartlarda büyük karıştırıcı plakalarda daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Makina ilerleme hızının etkisi incelendiğinde hızın artmasıyla boş geçme oranının arttığı, çift dolma oranının ise azaldığı görülmüştür. Normal ekim oranının ise 2 km/h lik makina ilerleme hızına kadar genelde % 50 - % 75 arasında olduğu, 2 km/h den büyük ilerleme hızlarında ise süratle düştüğü saptanmıştır.

Diğer tohumların bu tip pnömatik makinalarla daha yüksek hızlarda ekilebilmesine karşın, sarmısak tohumunun büyüklüğü ve şeklinin bozukluğu bu tip makinalarda 2 km/h lik makina ilerleme hızından fazlasıyla ekimi mümkün kılmamaktadır.

Bu değerlendirmelerin ışığı altında HASSIA marka pnömatik hassas ekim makinasının sarmısak ekiminde kullanılabileceği görülmüştür. Karıştırıcı boyutlarının büyütülmesinin ve ekici plakadaki delik sayısının artırılmasıyla, 1.5 km/h makina ilerleme hızında, 10 mm delik çapında en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Tarla filiz çıkışını güçlendirmek açısından boş geçmenin çift dolmaya göre daha önemli olduğu düşünüldüğünde, ekimde boş geçme oranının tüm delik çaplarında, sayılarında ve karıştırıcı tiplerinde 1,5 km/h makina ilerleme hızında %15 in altında olması ve hatta 10 delikli büyük karıştırıcı plaka ile %5 olması tatminkardır.

KAYNAKLAR

- Anonim. 1997. Tarımsal yapı ve üretim. DİE, Ankara.
- Artık, N., Poyrazoğlu, E.S. 1994. Kastamonu sarmısağının bileşim unsurları ve sarmısak ürünleri üretimi üzerine araştırma (basılmamış). A.Ü.Z.F., Ankara.
- Bayraktar, K. 1970. Sebze Yetiştiriciliği. E.Ü.Z.F. Yayınları no:169, İzmir.
- Bernard, J.J., Gracia, C ., Torregosa, A ., Val, L ., Burba, J.L. 1993 .
Experiences with the mechanical planting of garlic. CAB Abstracts.
- Bingöl, Ş. 1992. Sebze şleme sanayinde girdi kullanımını ile verimlilik sorunları ve öneriler. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları no:456, Ankara.
- D'anna, F. 1995. Research of planting density of garlic. CAB Abstracts.
- Demir, F. 1995. Sarmısağın hasat mekanizasyonu üzerine bir araştırma.
Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, Bursa.
- Frizen, V.H.W. 1973. Erfahrungen mit spezialmaissageraten, Landtechnik 3, 73-75, Bonn.
- Frizen, V.H.W., Stieger, W ., Brinkman, W . 1974. Pneumatische maissegerate inder erprobung. Landtechnik 3, Bonn.
- Garcia, C. 1993. The mechanizasyon of the cultivation and harvesting of garlic. CAB Abstracts.
- Gökçebay, B. 1986. Tarım Makinaları 1. A.Ü.Z.F. Yayınları no: 979, 253-254, 300 s, Ankara.
- Günay, A. 1990. Sebzeçilik. 2; 76, Ankara.
- Güneş, T ., Günay, A ., Erkuş, A ., Artık, N ., Kırıl, T ., Yanmaz, R.,
Turan, A ., Tanrıvermiş, H. 1993. Kastamonu' da sarmısak üretimi ve pazarlamasını geliştirme araştırması. (basılmamış) A.Ü.Z.F., Ankara.
- Güneş, T ., Erkuş, A ., Kırıl, T ., Turan, A. 1994. Kastamonu ilinde sarmısağın üretim maliyeti ve pazarlama masrafları alt projesi(basılmamış). A.Ü.Z.F., Ankara.

- Halderson, J.L. 1983. Planter selection accuracy for edible beans.
Transactions of the ASAE, 26 (2); 367-371.
- Heege, H.J., Klüver, B., Wosshenrich, H.H. 1993. Ablagenauigkeit bender
einzelkorn saat von acker bohnen landtechnik. (3-93) ; 112-114. Kiel.
- Hempesch, K. 1975. Eignung pneumatischer mais-einzelkorn saegerate für
die zuckerrübbaussaat, Bonn.
- Irla, E. 1974. Vergleichsprüfung von pneumatischen einzel kornsamaschinen.
Schwizer Landtechnik (brufg) 36; 382-394, Tanikon.
- Knolle, W. 1966. Untersuchung technischer voraussetzungen für exaktes und
schmelles saeen von einzelkornreichen. Journal Of The International
Institute For Sugar Beet Reseach, 2 (1) ; 53-63.
- Kütevin, Z. ve Türkeş, T. 1990. Genel sebze tarımı prensipleri ve pratik
sebzeçilik yöntemleri. İnkilap Kitabevi. 154-155 s, Ankara.
- Lawson, L.D., Wong, Z.J., Hughees, B.G. 1991. Y-glutamyl-s-alkylcysteiner
in garlic and other allium spp. precursors of age-dependent
trans-1-propenyl thiosulfinates. J. Nat. Prod. 54, 436-444.
- Orlowski, M. and Pekowska, E. 1992. Effect of the method of planting cloves
on garlic yield. CAB Abstracts.
- Önal, İ. 1975a. Bir pnömatik hassas ekim makinası ile şeker pancarı
tohumunun ekim olanakları üzerine bir araştırma. Şeker Dergisi(96);
14-24, Ankara.
- Önal, İ. 1975b. Bir pnömatik hassas ekim makinası ile mısır tohumunun ekim
olanakları üzerine bir araştırma. TB TAK 5. Bilim Kongresi Bildiri Kitabı.
253-276 s, Ankara.
- Önal, İ. 1987a. Vakum prensibiyle çalışan bir pnömatik hassas ekici
düzenin ayçiçeği, mısır ve pamuk tohumu ekim başarısı. E.Ü.Z.F.
Dergisi, 24 (2); 105-124. Bornova/İzmir.
- Önal, İ. 1987b. Ekim, Dikim, Gübreleme Makinaları (ders kitabı) E.Ü.Z.F.
Yayınları no: 490, Bornova/İzmir.
- Önal, İ. 1995. Ekim Bakım ve Gübreleme Makinaları. E.Ü. Ziraat Fakültesi
Yayınları: 490, İzmir.

- Singh, J., Ajay, K., Sirohi, H. 1995. Effect of spacing on the growth and yield of garlic G1 strain. Indian Journal Of Agricultural Research,(29);153,156.
- Sipahioğlu, H.M. 1994. Pnömatik Hassas Ekim Makinasının Çeşitli Tohumları Ekimindeki Performansı Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi .Van.
- Soos, P. 1998. A Comparative Evalvation Of Modern Sugar Beet Drills. Institut Of Agricultural Mechanics, University Of Agricultural Sciences. H-2103 Gödöllo. Hungary.
- Taşbaş, H.1994. Pnömatik Hassas Ekim Makinalarında Bazı Yapısal Özelliklerin Mısır Ekimine Uygunluğunun belirlenmesi. Doktora Tezi (basılmamış). Selçuk Üniversitesi. Konya .
- Tuncer, İ. K., Özgüven, F. 1989. Bağ, Bahçe, Sebze ve Endüstri Kùltürlerinde Mekanizasyon Uygulamaları (çeviri). T.Z.D.K. MeslekiYayınlarıno: 52, Ankara.
- Unutmaz, İ. 1997. Sarmısak. Focus, (10); 38-43.
- Ülger, P., 1982. Tarımsal Makinaların İlkeleri ve Projelme Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları No: 420, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.Teknik Yayın no:56, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Ankara' da 1972 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara' da tamamladı. 1989 yılında girdiği Gazi Üniversitesi Mimarlık Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü' nden Nisan 1994 yılında Makina Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 1994-1996 yılları arasında Türk Hava Kuvvetleri 6. Ana Jet Üs Komutanlığı' nda Makina Mühendisi olarak askerliğini tamamladı.

Halen 1996 yılında çalışmaya başladığı A.Ü. Kastamonu Meslek Yüksek Okulu' nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMAN İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ANKARA