

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI  
2020-YL-018

**DEREOTU (*Anethum Graveolens* L.) EKİM  
YÖNTEMLERİNİ İYİLEŞTİRME OLANAKLARI**

**Seyhan BEZLİ**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Saadettin YILDIRIM**




**İkinci Danışman: Prof. Dr. Tuna DOĞAN**

**AYDIN**



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Seyhan BEZLİ tarafından hazırlanan “Dereotu (*Anethum Graveolens* L.) Ekim Yöntemlerini İyileştirme Olanakları” başlıklı tez, 22.01.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Saadettin YILDIRIM	ADÜ	
Üye : Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN	ADÜ	
Üye : Prof. Dr. Selçuk ARSLAN	BUÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

21/01/2020

Seyhan BEZLİ



**ÖZET**  
**DEREOTU (*Anethum Graveolens* L.) EKİM YÖNTEMLERİNİ**  
**İYİLEŞTİRME OLANAKLARI**

Seyhan BEZLİ

Yüksek Lisans Tezi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Saadettin YILDIRIM

İkinci Danışman: Prof. Dr. Tuna DOĞAN

2020, 54 sayfa

Bu çalışmanın amacı çıplak ve peletlenmiş dereotu tohumunun serpme ve pnömatik hassas ekim makinasıyla ekilebilme olanaklarının laboratuvar ve tarla koşullarında belirlemektir. Denemeler Aydın ili Büyük Menderes Havzasının içinde bulunan Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde yapılmıştır. Dereotu bitkisinin daha iyi koşullarda yetiştirilmesi amacıyla standart çeşit (düz yapraklı), iki farklı ekim yöntemi (serpme ve hassas) üç tekerrürlü olarak 6 parselde tarla denemeleri gerçekleştirilmiştir. Tarla denemeleri serpme ekim ve peletlenmiş dereotu tohumlarının hassas ekim makinasıyla ekilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda kaplanmış dereotu tohumlarının pnömatik hassas ekim makinasıyla ekim kriterleri belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında peletlenmiş dereotu tohumlarında %87, çıplak dereotu tohumlarında %99.3'lük çimlenme oranı elde edilmiştir. Çıplak ve peletli tohumların fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Yapılan tarla denemelerinde tarla filiz çıkış dereceleri, nisbi tarla filiz çıkış dereceleri ve çıkış süreleri incelenmiştir. Elle serpme ekimde tarla filiz çıkış derecesi %78.30 ve nisbi tarla filiz çıkış derecesi %78.87 olarak bulunmuştur. Makinalı ekimde ise tarla filiz çıkış derecesi ortalama %91.02 ve nisbi tarla filiz çıkış derecesi %104.61 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre peletli tohumun makine ile ekiminde serpme ekime göre başarılı sonuç elde edilmiştir. Her iki ekim yöntemi arasında çıkış süreleri ve gelişme bakımından paralellik görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Dereotu, tohum peletleme, elle ekim, hassas ekim





## ABSTRACT

### THE POSSIBILITIES OF IMPROVEMENT OF DILL (*Anethum Graveolens* L.) SOWING METHODS

Seyhan BEZLİ

M.Sc. Thesis, Department of Agricultural Machinery

Supervisor: Prof. Dr. Saadettin YILDIRIM

Second Supervisor: Prof. Dr. Tuna DOĞAN

2020, 54 pages

The objectives of this study were to investigate possibilities of dill seeds (*Anethum Graveolens* L.) both by broadcasting and precision planting method in laboratory and field conditions. Physico-mechanical properties of bare and pelleted seeds were determined. Field sprout output degrees, relative sprout output degrees and germination times were examined in the field trials. Field sprout output degree was 78.30% and relative field sprout output was 78.87%. In machine sowing, the average sprout output degree was 91.02% and the relative sprout output degree was 104.61%. According to these results, the successful sowing of pellet seed by machine was obtained according to the spreading sowing. Similar growth was observed between the two sowing methods in terms of output times and development. Field tests were carried out in Research and Application Farm, Agriculture Faculty, Adnan Menderes University. In the laboratory studies, dill seeds were coated to increase sphericity suitable for precision planting method by machine. After coating, seeds were planted directly into the soil on the trial plots. The experimental design included two planting methods with three replications; therefore, planting of dill seeds were carried out in six trial plots. In field tests, Percentage of emergence were determined as 78.30% and 91.02% for the broadcasting method by hand and precision planting method by machine, respectively. In laboratory tests, percentage of germination were determined as 87% and 99.3% and for coated and uncoated dill seeds, respectively. The results showed dill seeds can be planted by precision planting machine.

**Keywords:** Dill seed, seed coating, hand sowing, precision planting



## ÖNSÖZ

Ülkemizde dereotunun (*Anethum Graveolens* L.) tüm bölgelerimizde gerek ticari olarak büyük alanlarda gerekse bireysel olarak ev bahçelerinde yıl boyunca üretimi yapılabilmektedir. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde ilkbahar aylarında ekimi yapılması daha uygundur. Dereotu ekim yöntemlerini iyileştirme olanakları için yapılan bu çalışmada mekanizasyonun farklı yöntemleri deneyerek makine kullanımının etkin hale gelmesi, hem maddi hem de zamandan tasarruf sağlaması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için dereotu tohumlarının küçük olması nedeniyle tohum peletlenerek büyütülmüş ve küreselliği artırılmıştır. Böylelikle tohumlar pnömatik ekim makinası ile tarlaya ekilebilecek hale getirilmiştir. Aynı zamanda çıplak tohumlar elle serpmeye yöntemiyle ekilmiştir. Yapılan bu denemelerde peletlemenin dezavantaj sağlamadığı ve diğer çıplak tohumlarla birlikte aynı gün çimlenmeye başladıkları görülmüştür. İki aylık bir sürede dereotlarının yeşil olarak kullanımı için gerekli olan 25-30 cm boya ulaştıkları görülmüştür.

Yüksek Lisans Tezimin hazırlanmasında ve planlanmasında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen tez danışmanım kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Sadettin YILDIRIM ve ikinci danışmanım kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tüm eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve beni bugünlere getiren annem Mudayim BEZLİ ve babam Mehmet BEZLİ'ye saygı ve sevgilerimle...

Seyhan BEZLİ



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
İÇİNDEKİLER .....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
3.1. Materyal .....	7
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı .....	7
3.1.2. İklim Özellikleri .....	7
3.1.3. Toprak Özellikleri .....	8
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Tohum.....	8
3.1.5. Laboratuvar Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinalar .....	9
3.1.5.1. Tohum peletleme düzeneği .....	9
3.1.5.2. Tohum peletleme materyali .....	10
3.1.5.3. El penetrometresi .....	10
3.1.5.4. Yuvarlanma direnç katsayısının belirlenmesi .....	11
3.1.5.5. Yığılma açısının belirlenmesi .....	12
3.1.5.6. Yapışkan bant düzeneği .....	13
3.1.6. Tarla Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinalar .....	13
3.1.6.1. Traktör.....	13
3.1.6.2. Kulaklı pulluk.....	14

3.1.6.3.Diskli tırmık.....	14
3.1.6.4.Tapan .....	14
3.1.6.5. Pnömatik hassas ekim makinası .....	14
3.2. Yöntem .....	16
3.2.1.Laboratuvar Denemeleri .....	16
3.2.1.1. Peletli tohum elde etme .....	16
3.2.1.2. Peletli tohumların kırılma kuvvetlerinin ölçülmesi.....	18
3.2.1.3. Peletleme içindeki tohum sayısı.....	18
3.2.1.4. Küresellik değerinin belirlenmesi .....	18
3.2.1.5. Yuvarlanma direnç katsayılarının belirlenmesi .....	19
3.2.1.6. Yığılma açısının belirlenmesi .....	19
3.2.1.7. Tohumların bin dane ağırlığı.....	19
3.2.1.8. Peletli tohumların suda çözünme süresi.....	20
3.2.1.9. Laboratuvarda çimlenme denemeleri.....	20
3.2.1.10 Hassas ekici düzenin sıra üzeri tohum dağılımında ekim karakterinin irdelenmesi .....	22
3.2.2. Tarla Denemeleri.....	23
3.2.2.1.Deneme parsellerinin toprak nem değerlerinin belirlenmesi.....	23
3.2.2.2.Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerleri.....	23
3.2.2.3.Tarla filiz çıkış derecesi .....	24
3.2.2.4. Nisbi tarla filiz çıkış derecesi .....	24
3.2.2.5. Tarla filiz çıkış süresi .....	25
3.2.2.6.Sulama .....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1.Laboratuvar Çalışmaları .....	27
4.1.1.Tohum peletleme çalışmaları.....	27
4.1.2.Peletli tohumların kırılma kuvvetleri.....	27
4.1.3. Pelet içindeki tohum sayısı .....	28

4.1.4.Küresellik .....	28
4.1.5.Yuvarlama direnç katsayısı .....	29
4.1.6. Yığılma açısı .....	29
4.1.7.Tohumların bin dane ağırlıkları.....	30
4.1.8. Peletli tohumların suda çözünme süresi .....	30
4.1.9.Tohumların çimlenme denemeleri .....	31
4.1.10. Hassas ekici düzenin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün .....	32
4.2. Tarla Çalışmaları.....	33
4.2.1.Serpme Ekim.....	34
4.2.1.1. Tarla filiz çıkış derecesi .....	34
4.2.1.2. Nisbi filiz çıkış derecesi .....	34
4.2.1.3 Tarla filiz çıkış süresi .....	35
4.2.2. Hassas Ekim Makinası İle Ekim .....	35
4.2.2.1.Tarla filiz çıkış derecesi .....	35
4.2.2.2.Nisbi tarla filiz çıkış derecesi .....	36
4.2.2.3.Tarla filiz çıkış süresi. ....	36
5. SONUÇ .....	38
KAYNAKLAR .....	39
EKLER.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	54





**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

a	Uzunluk
b	Kalınlık
c	Genişlik
ÇYDKS	Çıplak tohum yuvarlanma direnç katsayısı
D	Ekimden sonra geçen gün sayısı
LÇD	Laboratuvar çimlenme derecesi
m	1 m’de çıkan ortalama filiz sayısı
MED	Ortalama çimlenme süresi
N	Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı
n	1 m’ye ekilen tohum sayısı
NTFÇD	Nisbi tarla filiz çıkış derecesi
TFÇD	Tarla filiz çıkış derecesi
PYDKS	Peletli tohum yuvarlanma direnç katsayısı
Z	Anma ekim mesafesi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Dereotu tohumu .....	8
Şekil 3.2. Tohum peletleme düzeneği.....	9
Şekil 3.3. El penetrometresi .....	10
Şekil 3.4. Meyilli yüzey .....	11
Şekil 3.5. Yığılma açısı ölçme düzeneği.....	12
Şekil 3.6.Yapışkan bant düzeneği .....	13
Şekil 3.7. Denemede kullanılan traktör.....	14
Şekil 3.8. Pnömatik hassas ekim makinası.....	15
Şekil 3.9. Dereotu tohumları için yeni tasarlanan kaplama düzeneği çizimi .....	17
Şekil 3.10. Tasarlanan yeni kaplama düzeneği .....	17
Şekil 3.11. Peletli tohumların suda çözünmesi .....	20
Şekil 3.12. Çıplak tohum çimlenmeleri.....	21
Şekil 3.13. Peletli tohum çimlenmeleri .....	21
Şekil 3.14. Sulamada kullanılan traktör ve su tankeri.....	26



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Dereotu bitkisinin bazı özellikleri.....	1
Çizelge 3.1. Denemenin yapıldığı aylara ait meteorolojik veriler.....	7
Çizelge 3.2. Hassas ekim makinaları deney ilkelerinde kabul edilebilir sıra üzeri tohum/bitki aralıkları, ikizlenme ve boşluk oranlarını değerlendirme kriterleri.....	22
Çizelge 4.1. Peletli tohumların kırılma kuvvet değerleri.....	27
Çizelge 4.2. Pelet içindeki tohum sayısı.....	28
Çizelge 4.3. Peletli tohumların ortalama küresellik değerleri.....	29
Çizelge 4.4. Ortalama yuvarlanma direnç kat sayısı değerleri.....	29
Çizelge 4.5. Yığılma açısı değerleri.....	30
Çizelge 4.6. Tohumların bindane ağırlık değerleri.....	30
Çizelge 4.7. Peletli tohumların suda çözünme süreleri.....	31
Çizelge 4.8. Çıplak dereotu tohumlarının günlük çimlenme sayıları.....	31
Çizelge 4.9. Peletli dereotu tohumlarının günlük çimlenme sayıları.....	32
Çizelge 4.10 Peletli tohumların 1 m/s hızda yapılan yapışkan bant denemeleri....	32
Çizelge 4.11 Peletli tohumların 0,5 m/s hızda yapılan yapışkan bant denemeleri.	33
Çizelge 4.12. Çıplak tohumların tarla filiz çıkış dereceleri.....	34
Çizelge 4.13. Çıplak tohumların nisbi tarla filiz çıkış dereceleri.....	34
Çizelge 4.14. Çıplak tohumların tarla çıkış süreleri.....	35
Çizelge 4.15. Peletli tohumların tarla filiz çıkış dereceleri.....	35
Çizelge 4.16 Peletli tohumların nisbi tarla filiz çıkış dereceleri.....	36
Çizelge 4.17 Peletli tohumların ekildiği parsellerde tarla filiz çıkış süreleri.....	37



**EKLER DİZİNİ**

<b>EK- 1</b> Deneme alanının Mayıs-Ağustos aylarına ait iklimsel verileri.....	45
<b>EK- 2</b> Denemenin yapıldığı arazinin toprak özellikleri.....	54
<b>EK- 3</b> Tarla Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinaların Teknik Özellikleri.....	52
<b>EK- 4</b> Deneme alanının toprak nemi değerleri.....	48
<b>EK- 5</b> Peletli tohumların bazı fiziko-mekanik özellikleri.....	49
<b>EK-6</b> Deneme parsellerinin görünüşü.....	55

## 1.GİRİŞ

Tek yıllık bitkiler grubunda yer alan Dereotu (*Anethum graveolens*), maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasından olup her ülkede tarımının yapılması mümkündür. Dereotunun kökleri iğne şeklinde ve beyazdır. Dereotunun saplarında beyaz ve yeşil uzun çizgileri vardır ve 120 cm'ye kadar boylanabilmektedir. Esas yapraklar genellikle 3-4 parçadan oluşmaktadır. Alt kısmında saplı yapraklar, üst kısmında sapsız yapraklar vardır. Aromatik maddeler bitkinin yapraklarında bulunur. Gövde ve yaprak saplarının kokusunda aynıdır. Kültürü yapılan dereotu bitkilerinde çiçek salkımı ve ortalama 20 cm'ye kadar büyüyebilir. Görünüşü her yana dağılmış ışınımsıdır. Çiçekler küçük, hermafrodit özelliktedir. Çanak yapraklar işlevini yitirmiş, taç yaprakları kirli ve sarı renklidir. Tohumlar küçük, hafif, kanatlı ve yassı şeklinde dar veya geniş elipse benzeyen bir yapıdadır. Üzerinde gri-kahverengi çiziler vardır. Tohumun uzunluğu 4-5 mm, genişliği 1.5-3.5 mm genişliktedir (Ceylan, 1997). Bir gramdaki tohum sayısı 500-600 adettir. Tohum sayısının miktarı tohumların hafif olduğunu göstermektedir.

Çizelge 1.1. Dereotu bitkisinin özellikleri (Elik, 2010).

Tohum (adet/g)	500-600
Ekim normu (kg/da)	1.5-2
Sıra üzeri mesafe (cm)	-
Sıra arası mesafe (cm)	12-25
Tahmini çimlenme süresi (gün)	7-21
Ekim derinliği (cm)	0.5-1
Çimlenmede gerekli toprak sıcaklığı (°C)	19-29
Olgunlaşma süresi (gün)	50-60
Ekim zamanı	İlkbahar-Sonbahar

Dereotunun (*Anethum graveolens* L.) anavatanı Asya olup, Akdeniz havzasında da doğal olarak yetiştiğinden, en önemli üreticileri Hindistan ve Pakistan'dır. Aynı zamanda, ABD, İngiltere, Macaristan, Almanya, Meksika ve Hollanda gibi ülkelerde de yüksek miktarlarda üretilmektedir. Ülkemizde doğal olarak yetişmesinin yanı sıra, bahçelerde de sıklıkla yetiştirilen bir bitki türüdür. Türkiye'de 2017 yılında dereotu 7387 da alanda yetiştirilmiş ve 7208 ton üretilmiştir. 2017 yılında 84 da alan örtü altı yetiştiriciliğinde (alçak tünel, plastik



sera ve yüksek tünel) 111 ton üretilmiştir. Türkiye’de en fazla 4113 da alan ve 4061 ton üretimi ile Akdeniz bölgesinde yetiştirilirken, bu bölgeyi Marmara, Ege ve İç Anadolu bölgeleri takip etmiştir (Yaldız ve ark., 2018).

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının 2008 yılında çıkarmış olduğu 308 sayılı Tohum Kontrol ve Sertifikasyon yönetmeliğine göre tohum üretiminde sertifika alabilmek için tohumların çimlenme oranı %75’den aşağı olmamalıdır (Anonim, 2008).

Dereotundan uçucu yağ üreten ülkelerin başında Almanya, Hollanda, Macaristan, Rusya, İsveç ve Güney Amerika gelmektedir (Agarwal, 2008). Uçucu yağ dereotu bitkisinin sap, yaprak ve meyvelerinden elde edilir. Uçucu yağı içinde carvon, limonen ve önemli miktarda  $\alpha$ -phellandren maddesi bulunmaktadır. Tohumdan elde edilen yağ yüksek oranda carvon ve limonen içermektedir. Avrupa’nın ürettiği dereotu tohumu uçucu yağında %5-%20 arasında değişen dill apiol içermekte ve Hindistan dereotuna (*Anethum sowa* L.) göre eczacılıkta daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır. Avrupa’da dereotu tarımı genellikle bitkiden uçucu yağ elde etmek için yapıldığını belirtişlerdir (Agarwal, 2008). Gıda ve içeceklere aroma verdiği için yaygın olarak uçucu yağ kullanıldığı görülmektedir. Carvon ve  $\alpha$ -phellandren oranları uçucu yağın kalitesini belirler. Dereotunun yaprak ve gövdesinde tohum oluşturmadan önce phellandren ve dill ether’den kaynaklanan aroması vardır. Tohumdan elde edilen uçucu yağı carvondan dolayı kimyon kokusuna benzer. Limonen ve  $\alpha$ -pinen uçucu yağ aromasına taze turunç aroması ve çam kokusu verdiğini belirtmişlerdir (Callan, 2007).

Dereotu ılık iklim sebzesidir. Dereotu yılın her mevsiminde uygun koşullarda yetiştirilebilir. Dereotunun doğrudan tarlaya ekilebildiği gibi fide olarak tarlaya dikimi yapılabilir. Yetiştirilen fideler ilkbaharda sökölür ve tarlaya dikilir. Küçük ve aile işletmeleri genel olarak daha küçük alanlarda ekimi yapılırken, ticari işletmelerde doğrudan tarlaya bantlar halinde ekimini yapmaktadırlar. Ekimden önce tarlanın iyi bir şekilde hazırlanması ve yabancı ot mücadelesinin yapılması gerekmektedir. Tarlaya 3 ile 5 ton arasında çiftlik gübresi atarak derin sürüm yapılması istenir. Sonra tava, tahta veya şeritler hazırlanarak iklim şartlarına göre yılın her mevsiminde ekimini yapmak mümkündür. Ege ve Akdeniz Bölgeleri için en uygun ekim zamanı mart ayındadır. Soğuk bölgelerde örtü altında yapılması önerilir. Ekimden sonra toprak neminin korunması ve tohumun toprakla teması için üzerini bastırmak gerekir ve sulaması yapılır. Uygun koşullarda 7-21 gün

sonra tohumlar çimlenerek filizlenmeye başlar. Dereotu ekiminde serpmeye ekim yaygındır ve ekim normu 1.5-2 g/m<sup>2</sup> dir (Eşiyok, 2012).

Ancak serpmeye ekim yöntemi tohum sarfiyatını arttırmaktadır. Dereotu tohumunun fiziksel boyutlarından dolayı ekimi hassas ekim makinaları ile yapılamamaktadır. Dereotu yetiştiriciliğinde hassas ekim makinalarıyla ekimin yapılması iş gücü, ve tohum sarfiyatı maliyetlerini önemli derecede azaltabilir. Bu çalışmanın amacı dereotu tohumlarının peletlenerek pnömatik hassas ekim makinası ile ekimin yapılmasına uygun hale getirmek ve ekimin doğrudan makine ile tarlaya yapılmasını gerçekleştirmektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Günay (1977) tohumların fiziko-mekanik özelliklerini, değişik kaplama maddeleriyle kaplayarak çimlenme üzerindeki etkilerini incelemiş yeni ekim yöntemlerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapmıştır. Konunun ülkemizdeki en kapsamlı çalışmasıdır.

Kore'de Ulusal Honam Tarımsal Deneme İstasyonu (Nhaes) yaptıkları çalışmada susam tohumlarını organik ve inorganik maddelerle kaplayarak makineli ekime uygun hale getirmişlerdir. Tohumların çapları 3 mm'ye kadar büyütülerek kaplama içindeki tohum sayısı 1.9 olarak belirlemişlerdir. Yapılan makinalı ekim yönteminde susamların kapsül sayısının arttığı ancak ekim parsellerinde çıkış süresinin geciktiğini belirlemişlerdir. Dane verimi, kapsül yüksekliği ve bitki boyu geleneksel yöntem ile elde edilen dane verimi, kapsül yüksekliği ve bitki boyunun yaklaşık olarak aynı değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Tohumların kaplanarak makinalı ekimin yapılması çiftçilerin gelirinde %20 ile %11 oranında artırdığını bildirmişlerdir (Nhaes, 1998).

Doğan vd. (2003a) yapmış oldukları çalışmada havlı delinte pamuk tohumlarının delintasyonunun ortadan kaldırılması için kaplamanın alternatif bir yöntem olacağını vurgulamışlardır. Çalışmada havlı tohumlar kaplanarak çimlenme testleri yapılmıştır. Laboratuvar denemelerinde üç farklı hız kademesinde sıra üzeri tohum dağılım düzensizliği belirlenmeye çalışılmış ve ekim normu, sıra üzeri tohum dağılım değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Tarla denemelerinde havlı, delinte, kaplı ve çinko kaplı tohumlar ekilerek tarla filiz çıkış dereceleri ve kaplı tohumların fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada havlı pamuk tohumlarının kaplanarak pnömatik hassas ekim makinası ile ekiminin başarılı olduğu ortaya konulmuştur.

Doğan vd. (2003b) yapmış oldukları çalışmada bazı pamuk çeşitlerinde tohum kaplamanın verim, verimi etkileyen faktörler ve lif kalitesine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Kaplı tohumların pnömatik hassas ekim makinası ile ekimi gerçekleştirilmiştir ve havlı pamuk tohumlarının kaplanarak ekimini yapılması, pamuğun agronomik ve teknolojik özellikleri bakımından olumsuz yönde bir etkisinin olmayacağını bildirmişlerdir. Dolayısıyla bazı özelliklerini iyileştirilmesi yönünde etkisi olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Hacıyusufoğlu (2003), haşhaş ekim yöntemlerini iyileştirme olanaklarının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada serpme ekim, pnömatik hassas ekim makinası ile ekimi ve kum tohum karışımının sıravari buğday ekim mibzeriyle ekilmesi yöntemini gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada haşhaş tohumlarının laboratuvar ve tarla denemeleri gerçekleştirilmiştir. Tarla filiz çıkış derecesi, nispi tarla filiz çıkış derecesi, çıkış süreleri ve iki bitki arası mesafe değerlerini belirlemişlerdir. Serpme ekim yönteminde tarla filiz çıkış derecesi en yüksek (%69.73 ), pnömatik hassas ekim makinasıyla nispi tarla filiz çıkış derecesi en yüksek (%96.63) olarak bulunmuştur. Yapılan çalışma kaplanmış haşhaş tohumlarının makinalı ekiminin başarılı olarak gerçekleştirildiğini ortaya koymuştur.

Doğan ve ark (2005), yapmış oldukları çalışmada üç farklı susam (*Sesamum indicum*, L.), (Muganlı-57, Özberk-82 ve Gölarmara) çeşidini kaplayarak pnömatik hassas ekim makinası ile ekimini gerçekleştirmişlerdir. Aynı zamanda kontrol amaçlı olarak çıplak susam tohumlarının serpme olarak ekimini gerçekleştirmişlerdir.

Kaplı tohumların tarla filiz çıkış dereceleri; Muganlı-57'nin %73.3, Özberk-82'nin %75.8 ve Gölarmara'nın %83.3 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada kaplı susam tohumlarının pnömatik hassas ekim makinası ile ekiminin avantajlı bir yöntem olacağını bildirmişlerdir.

Barut (2005), susam tohumlarını kaplayarak pnömatik hassas ekim makinası ile ekilebilmesi için tohumun fiziksel özelliklerini uygun hale getirmiştir. Çıplak ve kaplı tohumların tarla çıkış dereceleri karşılaştırılmış ve tohum kaplamanın tohum çıkışını olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.

Özgüven (2008), ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) tohumlarını kaplayarak ekim mekanizasyonunun geliştirilmesini amaçlamıştır. bu çalışmada iki farklı ıspanak tohumunu (Matador ve Hibrit El Paso) %20 - %30 oranında kaplama maddesi ile kaplamıştır. Kaplanmış tohum pnömatik hassas ekim makinası ile ekimi dekara 0.350 kg tohum atılarak gerçekleştirilmiştir. Çıplak tohumlar, mibzerle açılan 4 adet çizinin içine el ile bırakılmış ve 2 kg/da ekimi yapılmıştır. Kaplanmış Matador ıspanak tohumunda %75 ve Hibrit El Paso ıspanak tohumunda %77.78 tarla filiz çıkış dereceleri elde etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ıspanak

tohumlarının kaplanarak pnömatik hassas ekim makinası ile ekiminin gerçekleştirilebileceğini bildirmiştir.

Karakuzu (2015), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) tohumunu kaplayarak makinalı ekime uygun hale getirmiştir. Tarla filiz çıkış derecesinin %84.71, nispi tarla filiz çıkış derecesinin %84.71 ve ortalama çıkış süresinin 11.6 gün olarak elde edilmiştir.

Avcu (2019), tütün tohumu ekim yönteminin geliştirilme olanaklarının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada; tütün tohumunun kaplayarak pnömatik hassas ekim makinesi ile ekimini gerçekleştirmiştir. Laboratuvarda yetiştirmiş olduğu fideleri tarlaya elle dikimini gerçekleştirmiştir. Yapılan bu çalışmada tarla filiz çıkış derecesini %83.33, çıkış süresini 12.4 gün ve fidelerin tutmasını %91.2 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Geleneksel yöntemlerle yapılan tütün tarımında fazladan atılan tohum ve işçilik üreticinin maliyetlerini arttırmaktadır. Bu çalışmada tohum kaplama işleminin tütün tarımında sağlayacağı avantajları ortaya koyması bakımından önemli olduğu belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Tarla denemeleri, Büyük Menderes Havzasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2015/2016 üretim döneminde gerçekleştirilmiştir. Çiftlik arazileri, coğrafi konumuna bakıldığında Türkiye'nin güneybatısında 37° ve 38° kuzey enlemleri ile 27° ve 29° doğu boylamları arasında yer almaktadır ve Aydın iline 17 km uzaklıkta bulunan Çakmar Mahallesi sınırları içerisinde (Anonim, 1994).

##### 3.1.2. İklim Özellikleri

Tipik bir Akdeniz ikliminin yaşandığı Ege Bölgesinde kış aylarında ılık ve yağışlı, yaz aylarında ise sıcak ve kurak bir mevsim yaşanır. Yıllık sıcaklığı ortalama olarak 17-18 °C derecedir. Denemenin yapılacağı dönemdeki hava şartları yağış miktarı, nisbi nem oranı ve sıcaklık dikkate alınmıştır. Aydın şehrinin 2015-2016 yıllık yağış miktarı 580-1000 mm arasındadır. Deneme parsellerinde ölçülen meteorolojik veriler Çizelge 3.1' de verilmiştir. Bu aylara ait günlük meteorolojik veriler ise Ek-1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Denemenin yapıldığı aylara ait günlük meteorolojik veriler (Anonim, 2016)

Aylar	Toprak sıcaklığı (°C)			Yağış (mm)	Hava sıcaklığı (°C)		
	Ort	Min	Max		Min	Max	Ort
Mayıs	19.11	17.29	21.24	35.2	12.09	27.35	19.68
Haziran	25.61	23.80	27.53	13.4	17.59	35.61	26.83
Temmuz	30.37	28.60	32.29	0	19.43	37.70	28.71

### 3.1.3. Toprak Özellikleri

Toprak yapısı incelendiğinde Büyük Menderes Havzasında bulunan sulu tarımın yapıldığı araziler %60 ile %70 oranında alüvyal, %20 ile %30 arasında kolüvyal özellik gösterir. Kalan diğer araziler ise kahverengi orman, kalkersiz kahverengi, kırmızı kestane ve kestane rengi toprak yapısındadır. Denemeler Büyük Menderes Havzası toprak özelliklerinin görüldüğü arazide yapılmıştır. Toprağın organik madde miktarı derinliğe bağlı olarak azalmaktadır ve kireç oranının düzensiz bir yapıda olduğu belirtilmiştir. Denemenin yapıldığı arazinin toprakları bütün profilleri boyunca kumlu killi tınlı özelliktedir (Aydın ve ark., 1999). Denemenin yapıldığı parsellerin toprak özellikleri EK-2’de verilmiştir.

### 3.1.4. Araştırmada Kullanılan Dereotu Tohumu

Piyasadan ticari olarak satılan dereotu tohumları temin edilmiştir. Denemede dereotu tohumları elle serpmeye olarak ekiminin yanında pnömatik ekim makinasıyla ekiminin yapılabilmesi için, tohumların kaplama olanakları araştırılmıştır. Tohumun bin dane ağırlığı, minimum, maksimum ve ortalama çapları, yuvarlanma direnci katsayısı belirlenmiştir. Dereotunun tohumları ince yassı, üzeri çizgili bir yapıya sahiptir(Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Dereotu tohumu

Hafif olması sebebiyle rüzgâr ile uzak mesafelere taşınması mümkündür. Tohumlar çimlenme özelliklerini kaybetmeden uygun koşullarda 2 ile 3 yıl

depolanabilir. Tohumlar çimlenmelerini uygun koşullarda (25°C) 21 gün içinde tamamlanmaktadır (Eşiyok, 2012).

### 3.1.5. Laboratuvar Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinalar

#### 3.1.5.1. Tohum peletleme düzeneği

Peletleme makinası; bir adet redüktörlü asenkron elektrik motor, kaplama kazanı, fan, püskürtme aparatı ve kompresörden meydana gelmektedir (Şekil 3.2). Denemede üç fazlı redüktörlü 40 min<sup>-1</sup>(rpm) hızda dönen asenkron elektrik motoru kullanılmıştır. Bir mile monte edilmiş paslanmaz çelikten yapılmış bir kazandan yararlanılmıştır. Kazanın altında üç adet çıkıntı set bulunmaktadır. Bu kazan aynı mile bağlı rulman üzerinden bir aparat yardımıyla redüktöre bağlanmıştır ve birlikte dönmektedir. Tohumların yuvarlanarak dönmeleri ve peletleme materyalinin kaplanması gerçekleştirilmiştir. Kompresörden elde edilen hava özel olarak imal edilmiş cam içerisindeki sıvının tohum üzerine püskürtülmesi ile peletleme materyalinin sardırılmasını sağlayan bir düzenek kullanılmıştır. Peletleme sırasında tohumlar elektrikli fan ile kurutulmuştur (Günay, 1977, Doğan ve ark., 2005).



Şekil 3.2. Tohum peletleme düzeneği



### 3.1.5.2. Tohum peletleme materyali

Dereotu tohumunu makinalı ekime uygun hale getirmek amacıyla Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Laboratuvarı'nda peletlenmiştir. Peletlemede kullanılan materyalin suyu tohuma iletmesi ve belirli oranda dayanıklı olması istenir. Dolayısıyla dereotu tohumları kum, kil ve silikat bileşimi inorganik doğal malzeme ile kaplanarak pelet haline getirilmiştir.

### 3.1.5.3. El penetrometresi

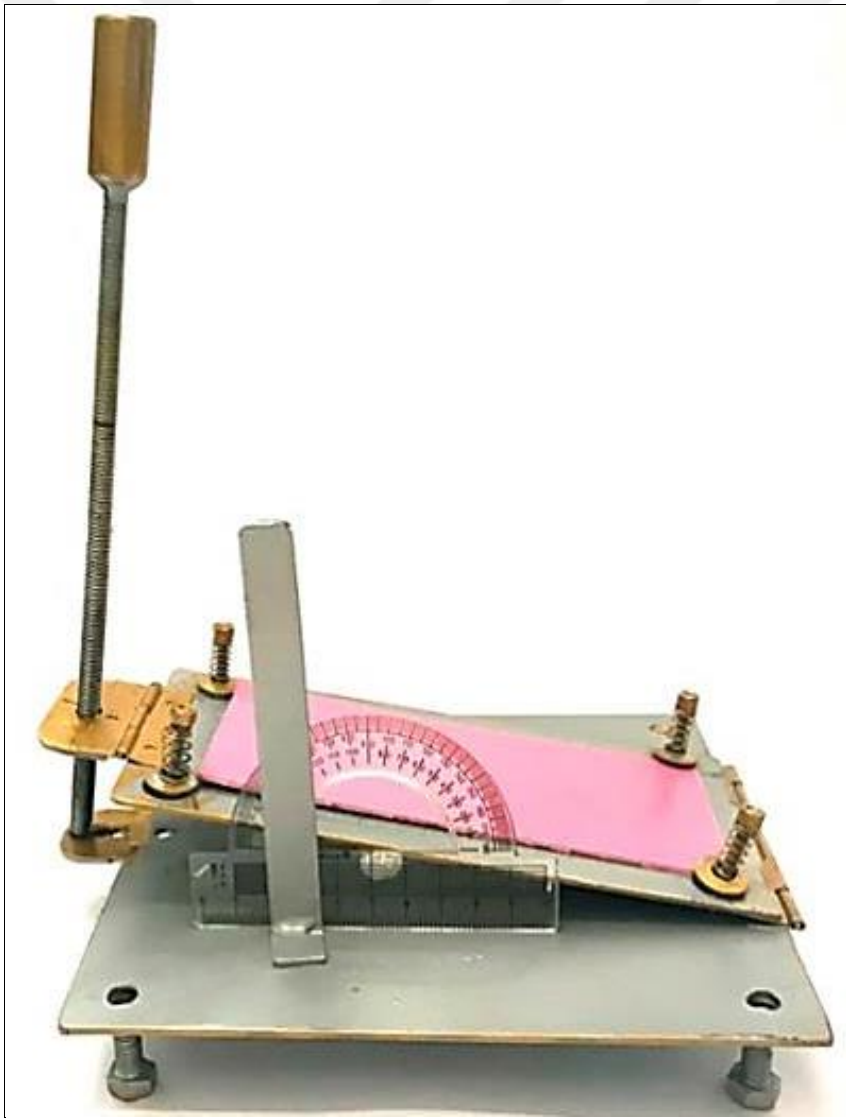
Peletlenmiş dereotu tohumlarının kırılma dirençlerinin belirlemek amacıyla analog tip Shimpo marka el penetrometresi kullanılmıştır (Şekil 3.3). Penetrometrenin; bası ve çeki kuvvetini 0.01 kg ile 2 kg arasında ölçebilen, metrik bir skalaya sahip ve ölçülen değeri sabitleyebilme özelliği vardır. Ayrıca cihaz ölçülebilen maksimum kuvveti sabitleyebilme özelliğine sahiptir.



Şekil 3.3. El penetrometresi

### 3.1.5.4. Yuvarlanma direnç katsayısının belirlenmesi

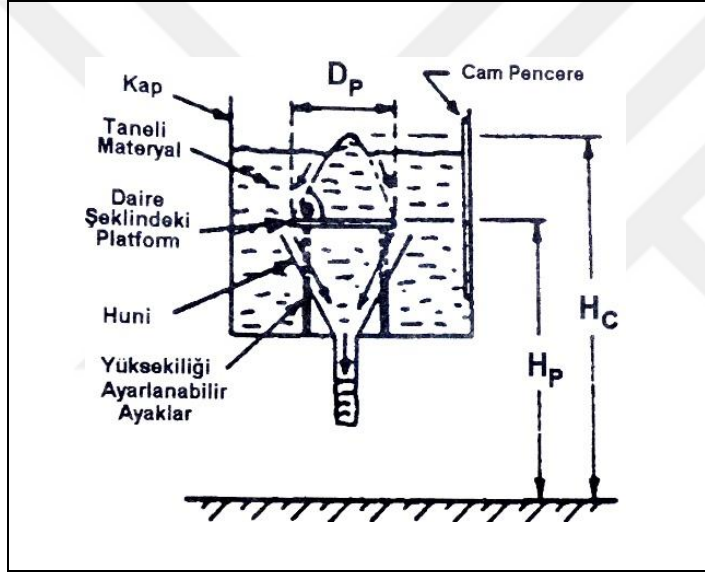
Tohum yığın yuvarlanma direnç katsayısının belirlenmesi meyilli yüzeyde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada galvanizli sac, paslanmaz çelik ve kontrplak kullanılmıştır. Meyilli yüzeyin eğimi arttıkça yığın halindeki tohumun ilk hareketin başladığı andaki yatayla yapmış olduğu açının tanjantı yuvarlanma direnç katsayısını vermektedir (Mohsenin , 1986; Alayunt, 2000) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Meyilli Yüzey

### 3.1.5.5. Yığılma açısının belirlenmesi

Belirli bir mesafeden bırakılan tohumların düşmesiyle oluşan yığılma koni şeklini almaktadır. Koni yapının yatay düzlem ile yapmış olduğu açı doğal yığılma açısıdır (Alayunt,2000). Peletli dereotu tohumlarının yığılma açısının belirlenmesi için ölçme düzeneği kullanılmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Yığılma açısının ölçme düzeneği (Alayunt, 2000)

Yığılma açısının hesaplanmasında;

$$\theta = \tan^{-1} 2 \left( \frac{H_c - H_p}{D_p} \right) \text{ eşitliği kullanılmıştır (Alayunt, 2000).}$$

Bu eşitlikte;

- $\theta$  : Yığılma açısı ( $^{\circ}$ )
- $H_c$  : Koni yüksekliği (cm)
- $H_p$  : Platform yüksekliği (cm)
- $D$  : Koni taban dairesi çapı (cm)

### 3.1.5.6. Yapışkan bant düzeneği

Tohum dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde bulunan uzunluğu 11 m ve genişliği 30 cm olan yapışkan bant düzeneğinde denemeler yapılmıştır (Şekil 3.6). Yapışkan bant düzeneği bir adet redüktörlü asenkron motor tarafından tahrik edilmektedir.



Şekil 3.6. Yapışkan bant düzeneği

### 3.1.6. Tarla Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinalar

Denemede kullanılan alet ve makinaların teknik özellikleri EK-3'te verilmiştir.

#### 3.1.6.1. Traktör

Tarlanın tohum ekimi için hazırlanmasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 70 HP (51,5 kW) ve 16 vites ileri, 8 vites geri olarak 24 vites kademesine sahip FIAT 7056 traktör kullanılarak tarla işleme ve ekim işlemleri yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Denemede kullanılan traktör

### **3.1.6.2. Kulaklı pulluk**

Toprak işlemede tarlanın ekime hazır hale getirilebilmesi için asma tip 4 gövdeli kültürform kulaklı pulluk kullanılmıştır.

### **3.1.6.3. Diskli tırmık**

Tarlanın pulluk ile işlendikten sonra kesekleri parçalayarak ve toprağı karıştırarak tohum yatağı hazırlamak için Aydın bölgesinde ikincil toprak işleme aleti olarak diskli tırmık yaygın olarak kullanılmaktadır. Denemelerde 4 bataryadan oluşan 20 diskli asma tandem tipi tırmık kullanılmıştır.

### **3.1.6.4. Tapan**

Tarlanın sürüm işlemi gerçekleştirildikten sonra toprak nemini kaybolmasını önlemek ve tohumun toprak ile temasını sağlamak için tapan ile bastırılması gerekmektedir.

### **3.1.6.5. Pnömatik hassas ekim makinası**

Tek tane ekim makinaları tohumların ekiminde sıra üzeri tohum dağılımının düzgünlüğünü sağlaması ve tohum için gerekli olan yaşam alanını hassas olarak



sağlamaktadır. Tohumları tek tek ekilmesi nedeniyle tasarruf sağlaması bakımından pnömatik hassas ekim yapan makinelerin kullanılmasının önemi artmıştır(Özmerzi ve Barut, 1994). Peletlenmiş dereotu tohumlarının tarlaya ekilebilmesi için hassas ekim yönteminin kullanılması gerekmektedir. Peletlenmiş dereotu tohumların sıra üzeri 4 cm mesafede ekimi yapılabilmesi için kuyruk milinden hareket alan, asma tip ve emme basıncı 60-70 milibar arasında olan Gaspardo marka pnömatik hassas (hava emişli) ekim makinası ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Makinanın sıra üzeri mesafelerinin ayarlanabilmesi ve tohum çapına uygun 72 delikli ve delik çapları 3 mm olan 220 mm çapında ekici plakalar kullanılmıştır.



Şekil 3. 8. Pnömatik hassas ekim makinası

## **3.2. Yöntem**

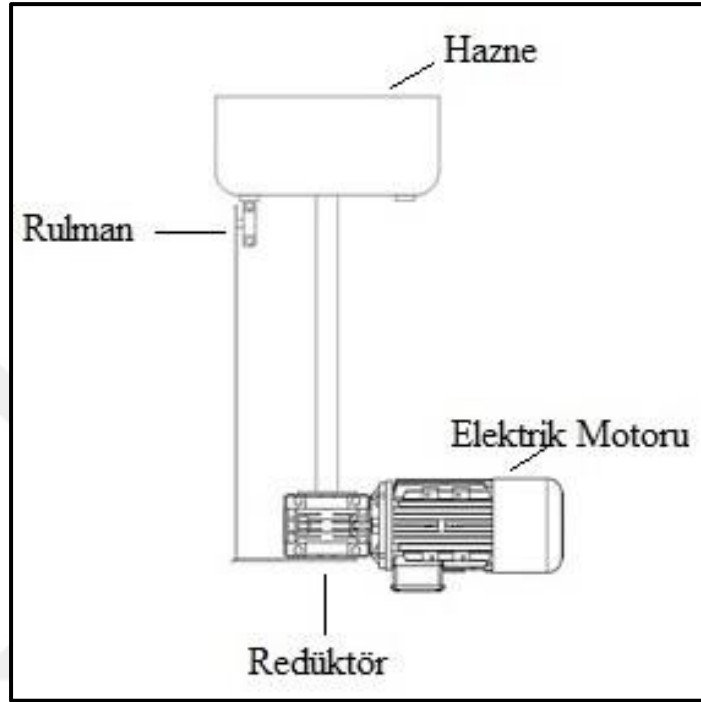
### **3.2.1. Laboratuvar Denemeleri**

#### **3.2.1.1. Peletli tohum elde etme**

Tohum peletleme; küçük, hafif ve şekilsiz tohumların etrafına katı partiküllerin sardırılarak tohumun irileştirilmesi ve şeklinin değiştirilmesi ve tohum yüzeyinin düzgünleştirilerek küreselliğin artırılması ile tohumun ekim kolaylığının sağlanması, tarla filiz çıkış derecesi ve çıkış süresini olumlu yönde etkilemesi, hastalık ve zararlı mücadelesinde kolaylık sağlaması için uygulanan bir yöntem olmasıyla önemlidir (Bewley and Black, 1994).

Tohumlar 20-25 °C'de belirli aralıklarla ısıtılan ve 30°eğime sahip kazana konularak daha önce hazırlanmış olan 0.1 mm'lik elekten geçirilmiş toz halindeki peletleme malzemesi tohumlar üzerine yapışkan bir sıvı püskürtülmektedir. Tohumların ilk peletlenmesinden sonra kurutularak istenilen büyüklüğe getirinceye bu işlem tekrarlanır. Bu yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem daha çok küresellik değeri yüksek tohumların peletlenmesinde kullanılan bir yöntemdir.

Daha önceki yapılan fesleğen, ıspanak ve haşhaş tohumlarının peletlenmesinde bu yöntem kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında, önceki çalışmalardan farklı olarak dereotu tohumlarının fiziko-mekanik özelliklerinden dolayı bu yöntemin ve kazanın uygun olmadığı yapılan uzun denemeler sonunda anlaşılmıştır. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak amacıyla yeni bir düzenek tasarlanmıştır (Şekil 3.9 ve Şekil 3.10). Bu tasarımda redüktöre bir mil yardımıyla bağlı olan küresel kazan yerine tabanı düz ve geniş olan bir kazandan faydalanılmıştır. Tohumların yassı oluşu ve dönerken peletleme materyalinin tohumun her tarafına sardırılması için ucunda bir rulman olan ve redüktöre bir aparat yardımıyla bağlı zıplatma düzeneğinden faydalanılmıştır. Peletleme kazanının altında bulunan çıkıntılar sayesinde kazan dönerken rulman üzerinden geçerek tohumun zıplayarak yüzey değiştirip peletlenmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.9. Dereotu tohumları için yeni tasarlanan kaplama düzeneği



Şekil 3.10. Tasarlanan yeni kaplama düzeneği



Tohum peletleme çalışmalarına 1 Kasım 2015 tarihinde başlanmıştır. Denmede kullanılacak olan hassas ekim makinasının ekici düzeninin delik çapı 3 mm olduğu için farklı oranlardaki karışım ile tohumlar peletlenerek çapı 3.5 mm büyüklüğüne getirilmiştir.

Peletleme çalışmasında, ilk sardırma işlemi tamamlandıktan sonra pelet hafif kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra tekrar yapıştırıcı sıvı püskürtülmüştür. Biraz kurutulduktan sonra tohum çevresine toz halindeki kaplama maddesi sardırılır. Ancak belirli zaman sonra peletlenen tohumlar arasında çaplarında büyüme oranları eşit olmayabilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için; peletleme sırasında belirli aralıklarla, peletlenmiş tohumları 2- 2.5- 3 ve 3.5 mm çapındaki eleklerle elenerek küçük çapta kalmış olan tohumları tekrar peletleyerek eşit çapta büyüklüğe ulaşması sağlanabilmektedir. Peletleme sırasındaki dikkatsizlik ve tecrübesizlik peletlenen tohumların birbirine yapışmasıyla pelet içindeki tohum sayısının birden fazla olmasına sebep olmaktadır. Fakat birden fazla tohumun bulunma olasılığını %1-10 arasında belirlemişlerdir (Günay, 1977). Bu durumun sebebi olarak yapıştırıcı sıvının fazla püskürtülmesi ve kazan içinde tohumların birbirine yapışması olarak belirlenmiştir.

### **3.2.1.2. Peletli tohumların kırılma kuvvetlerinin ölçülmesi**

Peletli dereotu tohumlarının kırılma kuvvetlerinin ölçümü için analog el penetrometresi kullanılmıştır. Bulunan değer birimi kilogramdır. Peletli tohum üzerine 90 derece açı ile yerleştirilen penetrometrenin bastırılması ile kırılma anındaki değer kırılma kuvveti olarak verilmiştir (Doğan ve ark., 2003).

### **3.2.1.3. Peletleme içindeki tohum sayısı**

Peletleme işlemi yapılırken farklı nedenlerle tohumlarda yapışma ve bir pelet içerisinde tohum sayısının birden fazla olması tohum sarfiyatını arttırmaktadır. Bu istenmeyen bir durumdur. 3 tekerrürlü olarak 100 adet peletli tohum kırılıp içindeki tohum adetleri belirlenmiştir.

### **3.2.1.4. Küresellik değeri**

Tohumların uzunluk, genişlik ve kalınlık gibi fiziksel özellikleri, pnömatik hassas ekim makinalarının ekici plakaların disklerindeki delik çaplarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Tohumların fiziksel özelliklerinden yararlanılarak küresellik

değerinin hesaplanması ekici düzenlerin tohumları ikizlenme ve boşluk yapmadan ekebilmelerine olanak sağlamaktadır.

Küresellik değerinin belirlenmesinde;

$$K = \frac{\sqrt[3]{a \cdot b \cdot c}}{a} \text{ eşitliği kullanılmıştır (Önal, 1995).}$$

Bu eşitlikte;

K: Küresellik  
a: Uzunluk  
b: Kalınlık  
c: Genişliktir.

### **3.2.1.5. Yuvarlanma direnci katsayılarının belirlenmesi**

Yuvarlanma direnç katsayısının belirlenmesi için galvanizli sac, paslanmaz çelik ve kontrplak levhalardan oluşan meyilli yüzeyler kullanılmıştır. Küresel formdaki peletli dereotu tohumlarının yuvarlanma açıları ölçülmüş ve bu açıların tanjantı yuvarlanma direnç katsayı değerini vermiştir (Mohsenin, 1986; Alayunt, 2000).

### **3.2.1.6. Yığılma açısının belirlenmesi**

Yığılma açısının belirlenmesi amacıyla vidalı ayaklar üzerine oturtulmuş dairevi platformun altında bir huni bulunmaktadır. Bu düzen bir tarafı cam olan kutu içerisindedir. Bu huni kutu içerisindeki peletli dereotu tohumlarının kolay bir şekilde dökülmesini sağlamalıdır. Huniden dökülen peletli dereotu tohumları platform üzerinde koni şeklinde bir yığılma meydana getirmektedir. Tohumların oluşturduğu koni yüksekliği ve platformun yerden yüksekliği yığılma açısının hesaplanmasında kullanılmıştır ve üç tekerrürlü olarak hesaplama yapılmıştır (Alayunt, 2000).

### **3.2.1.7. Bin dane ağırlığı**

Peletli ve çıplak tohumların bin dane ağırlığı tartılarak aralarındaki fark belirlenmiştir.

### 3.2.1.8. Peletli tohumların suda çözünme süresi

Denemede 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrür için 100 adet tohum kullanılmıştır. Su içerisine bırakılan peletli tohumların peletleme maddesinin çözülme süresi (Şekil 3.10) kronometre ile ölçülerek ortalama değerleri alınmıştır (Doğan ve ark., 2003a).



Şekil 3.11. Peletli tohumların suda çözünmesi

### 3.2.1.9. Çimlenme denemeleri

Çıplak ve peletli tohumların çimlenme yüzdeleri laboratuvar şartlarında(18-23 °C) belirlenmiştir. Cam petri kaplarına 100'er adet tohum konularak radisil uzunluğu 2 mm oluncaya kadar günlük sayımları yapılmıştır. Çimlenme denemeleri üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Peletlenmiş ve çıplak tohumların çimlenme durumları fotoğraf makinası ile görüntülenmiştir(Şekil 3.12 ve Şekil 3.13).

Çimlenme hızının belirlenmesinde;

$$\bar{C}_i = \sum \frac{n}{d} \text{ eşitliği kullanılmıştır (Önal, 1995).}$$

Bu eşitlikte;

Çİ: Çimlenme hızı

n : d gününde çimlenme sayısı

d : başlangıcından itibaren gün sayısı



Şekil 3.12. Çıplak tohum çimlenmeleri



Şekil 3.13. Peletli tohum çimlenmeleri

### 3.2.1.10. Hassas ekici düzenin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi

Pnömatik hassas ekici düzenlerin iyilik derecesinin belirlenmesi için yapışkan bant denemelerinde (0.5-1.5)Z tohum aralıklarının, toplam tohum aralıkları içindeki nisbi oranlarına göre hesaplamalar yapılmaktadır. Z anma ekim mesafesidir. Pnömatik hassas ekim makinelerinde kabul edilebilir tohum aralıklarının nisbi oranı %80'in üzerindedir. 0.5 Z'den küçük ve 1.5 Z'den büyük tohum aralıklarının nisbi oranı da %10'dan az olmalıdır. Yapışkan bant denemelerinde anma mesafesi 0.5 Z'den küçük olduğunda ikizlenme, (0.5-1.5) aralığındaki kabul edilen tohum aralığı ve 1.5 Z'den büyük olduğunda boşluk olduğu yapılan ölçümlerle belirlenmektedir (Önal, 1987).

Laboratuvarda, hassas ekim makinasıyla yapılan yapışkan bant denemelerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 3.3'de verilen kriterler göz önüne alınarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 3.2. Hassas ekim makineleri deney ilkelerinde kabul edilebilir sıra üzeri mesafe, ikizlenme ve boşluk oranlarını değerlendirme kriterleri

Kabul edilebilir sıra üzeri mesafe oranı(%)	İkizlenme oranı(%)	Toplam boşluk oranı(%)	Değerlendirme
>98.6	<0.7	<0.7	Çok iyi
>90.4-≤98.6	≥0.7-<4.8	≥0.7-<4.8	İyi
≥82.3-≤90.4	≥4.8-≤7.7	≥4.8-≤10.0	Orta
<82.3	>7.7	>10.0	Yetersiz

İkizlenme oranı Z'den daha küçük tohum mesafeleri sayısının toplam tohum mesafeleri sayısına oranı olarak tanımlanır. Boşluk oranı ise anma ekim mesafesinin daha fazla tohum aralıklarının sayısının toplam tohum aralıklarının sayısına oranı olarak tanımlanmaktadır. Gerek boşluk oranının, gerekse ikizlenme oranının yüksek olması istenilmeyen bir durumdur. Bu oranların yüksekliği makinanın ekim performansının iyi olmadığını belirtisidir (Anonymous, 1999).

### 3.2.2. Tarla Denemeleri

#### 3.2.2.1. Deneme parsellerinin toprak nem değerinin belirlenmesi

0-10, 10-20 ve 20-30 cm derinlikte katmanlardan alınan 300 g toprak örnekleri (yaş ağırlık) 105 °C de 24 saat etüvde kurutulduktan sonra tartılarak kuru ağırlıkları bulunmuştur (EK-4). Toprağın kuru baza göre nem miktarının hesaplanmasında aşığıdaki eşitlik kullanılmıştır.

Toprak nem değerinin belirlenmesinde;

$$NM = \frac{m_y - m_k}{m_k} \times 100 \text{ eşitliği kullanılmıştır.}$$

Bu eşitlikte;

NM: Toprak nemi %  
 $m_y$ : Yaş toprak ağırlığı, g  
 $m_k$ : Kuru toprak ağırlığı, g

Toprağın ekime uygun hale getirilmesiden sonra dereotu tohumlarının, iki farklı ekim yöntemi (serpme ve hassas ekim) kullanılarak, 3 tekerrürlü olarak 6 parselde ekimi gerçekleştirilmiştir. Serpme ekimde çıplak tohumlar ve pnömatik ekim makinası ile ekimde ise çapları peletlenerek büyütülmüş olan tohumlar kullanılmıştır. Parsel büyüklükleri 24 x 2 m olacak şekilde belirlenmiştir. Toplam 2x3=6 adet deneme parseli hazırlanmıştır. 6 Mayıs 2016 tarihinde peletlenmiş dereotu tohumları pnömatik hassas ekim makinasıyla sıra arası 54 cm, sıra üzeri 4 cm olacak şekilde ve sıraya elle serpme olarak ekilmiştir. Pnömatik hassas ekim makinasının ekici diski 72 delikli olarak seçilmiş ve sıra üzeri mesafe 4 cm olacak şekilde dişli ayarları yapılmıştır. Bu nedenle 1 m'de teorik olarak 25 adet tohum atılmış olması gerekmektedir.

#### 3.2.2.2. Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerleri

Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerlerini ortaya koyabilmek için, tarla filiz çıkış derecesi ve nisbi tarla filiz çıkış dereceleri belirlenmesi gerçekleştirilmiştir (Bilbro and Wanjura, 1982; Tozan ve ark., 1990, Önal, 1995).

### 3.2.2.3. Tarla filiz çıkış derecesi

Tarla filiz çıkış derecesi, ekim yapıldıktan sonra tarlada çıkan filiz sayısının, ekilen tohum miktarına göre yüzdesel oranıdır. Denemede, tarla filiz çıkış derecesinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Bilbro and Wanjura, 1982; Tozan ve Önal, 1994).

Tarla filiz çıkış derecesinin hesaplanmasında;

$$TF\check{C}D = \frac{m}{n} \times 100 \text{ eşitliği kullanılmıştır.}$$

Bu eşitlikte;

TFÇD : Tarla filiz çıkış derecesi (%)  
 m : Ortalama filiz sayısı, adet/m  
 n : Ekilen tohum sayısı, adet/m

Deneme alanında her parselde, ekilen tohumlar çıkmaya başladıktan sonra yapılan sayımlarla ortalama filiz sayıları saptanmıştır. Belirtilen eşitlikte her parsel için, değerler yerine konularak, tarla filiz çıkış derecesi hesaplanmıştır. Böylece 2 farklı yöntem ile ekilmiş olan dereotu tohumlarının tarla filiz çıkış dereceleri belirlenmiştir. Serpme ekim yapılan parsellerde bu değerler 1 m'de çimlenen tohum sayılarına göre değerlendirilmiştir.

### 3.2.2.4. Nisbi tarla filiz çıkış derecesi

Araştırmada, standart düz yapraklı dere otunun, çıplak ve kaplanmış olmak üzere iki farklı şekli kullanılmıştır. Bu nedenle, nispi tarla filiz çıkış derecesinin belirlenmesi gerekmektedir. Tarla filiz çıkış dereceleri belirlendikten sonra, tohumlara ait laboratuvar çimlenme dereceleri de kullanılarak, nispi tarla filiz çıkış dereceleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Önal, 1996).

Nispi tarla filiz çıkış derecesinin hesaplanmasında;

$$NF\check{C}D = \frac{TF\check{C}D}{L\check{C}D} \times 100 \text{ eşitliği kullanılmıştır.}$$

Bu eşitlikte;

NTFÇD: Nispi tarla filiz çıkış derecesi (%)

TFÇD: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

LÇD: Laboratuvar çimlenme derecesi (%)

### 3.2.2.5. Tarla filiz çıkış süresi

6 Mayıs 2016 tarihinde ekimi yapılan peletli tohumların çimlenmeleri 17 Mayıs 2016 tarihinde son bulmuştur. Her gün parselin ortasına denk gelecek şekilde 2 adet 1 m'lik mesafedeki çimlenen tohumlar sayılarak çıkış süresi hesaplanmıştır (Çizelge 4.17). 1 m'de teorik olarak 25 adet tohum atılmış olması gerekmektedir. Tohumların ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranı indeksi değerlerini saptamak amacıyla, ekim yapılan her parselde 1 m uzunluğunda 2 adet rasgele seçilen şerit çimlenme periyodu süresince gözlenerek belirli aralıklarla toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılarak hesaplanmıştır (Işık ve ark 1986).

Ortalama filiz çıkış sürelerinin hesaplanmasında;

$$MED = \frac{N1D1+N2D2+\dots+NnDn}{N1+N2+\dots+Nn} \text{ eşitliği kullanılmıştır.}$$

Bu eşitlikte;

MED : Ortalama çimlenme süresi, gün

N: Bir sayımda çimlenen tohum sayısı, adet

D: Ekimden sonra geçen gün sayısı, gün

### 3.2.2.6. Sulama

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği içerisinde bulunan kuyunun pompasının arızalı olmasından dolayı tarlaya ekilen tohumların sulanması amacıyla Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Ford 6600 traktöre bağlı olan 3 tonluk su tankeri ile sulaması yapılmıştır (Şekil 3.13). Daha sonraki periyodik sulama işlemleri aynı şekilde uygulanmıştır.





Şekil 3.14. Sulamada kullanılan traktör ve su tankeri

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Laboratuvar Çalışmaları

#### 4.1.1. Tohum Peletleme Çalışmaları

Tohum peletleme çalışmalarına 1 Kasım 2015 tarihinde başlanmıştır. Farklı oranlardaki karışım ile tohumlar peletlenerek çapı 3.5 mm büyüklüğüne getirilmiştir. Tohumun şekli peletlemeyi etkileyen bir kriterdir. Peletleme içindeki tohum sayısının tek olmasına dikkat edilmiştir. Yapılan testler sonucunda %97.78 oranında pelet içinde tek tohum olması sağlanmıştır. Peletlemede kullanılan farklı oranlardaki peletleme materyali ve peletleme büyüklüğü tohumların çimlenmelerini etkilemektedir.

#### 4.1.2. Peletli Tohumların Kırılma Kuvvetleri

Peletli tohumun kırılma kuvvetini belirlemek için tohum üç tekerrürlü olarak 30 adet tohum kullanılmıştır. Peletli tohumların taşıma ve ekim anında dayanıklılığını koruması ve aynı zamanda çimlenmeyi olumsuz yönde etkilememesi istenir. Farklı karışım oranlarında ve miktralarda tohumun peletlenerek yapılan çimlenme denemelerinde aşırı peletleme ve sertliğin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Peletlenmiş tohumun kırılma kuvvetinin uygun olması ve peletleme materyalinin çimlenme için gerekli olan suyu hızlı bir şekilde emebilecek kapasitede olması çimlenmede başarı oranını etkilemektedir. Bu çalışmada peletlenmiş tohumun sertliği ve büyüklüğü çimlenmeyi ve kırılmayı aynı zamanda su içerisinde erime süresini artırdığı görülmüştür. Peletlenmiş dereotu tohumlarının kırılma kuvvetleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çapları 3.5 mm’ye getirilen tohumların ortalama kırılma kuvveti 0.206 kg olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Peletli tohumların kırılma kuvveti değerleri (kg)

Tekerrür	Minimum	Maksimum	Ortalama
I	0.08	0.36	0.22
II	0.08	0.25	0.165
III	0.06	0.41	0.235
Ortalama	0.073	0.34	0.206

Hacıyusufoğlu (2003), yılında yapmış olduğu çalışmada peletlenmiş haşhaş tohumlarının ortalama kırılma kuvvetini 0.51 kg olarak bulmuştur. Özgüven (2008), yılında yapmış olduğu çalışmada peletlenmiş ıspanak tohumlarının ortalama kırılma kuvvetini 1.6 kg olarak bulmuştur. Karakuzu (2015), yılında yapmış olduğu çalışmada ortalama kırılma kuvvetini 0.83 kg olarak bulmuştur. Bu çalışmada peletlenmiş dereotu tohumlarının haşhaş, ıspanak ve fesleğen tohumlarının kırılma kuvvetlerinden daha düşük çıkmıştır.

#### 4.1.3. Pelet İçindeki Tohum Sayısı

Tohum peletlemenin amaçlarından biri de ekilecek olan tohumdan tasarruf sağlamaktır. İdeal bir tohum peletleme işleminde her bir pelet içinde sadece bir tane tohum olması amaçlanır. Eğer bir pelet içerisinde birden fazla tohum varsa peletlemenin avantajını ortadan kaldıracaktır. Bu çalışmada bir pelet içinde belirlenen tohum sayıları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Tohum kaplama çalışmaları sonucunda bir pelet içerisinde bir tane tohum oranı % 97.78 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Pelet içindeki tohum sayısı (adet)

Tekerrür	1 Tohum	2 Tohum	3 Tohum
I	29	1	0
II	30	0	0
III	29	1	0

Hacıyusufoğlu (2003), haşhaş tohumlarıyla yaptığı çalışmada peletleme içindeki tek tohum bulunma oranını %95 olarak belirlemiştir. Karakuzu (2015), yapmış olduğu çalışmada peletleme içindeki tohum bulunma oranını %94,6 olarak belirlemiştir.

#### 4.1.4. Küresellik

Ortalama uzunluğu 4,89 mm, genişliği 3,04 mm, kalınlığı 2,04 mm'dir (EK-5). Peletlenmiş dereotu tohumlarının küresellik değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.3) tohumun kendi fiziksel özelliğinden dolayı kaplanmış tohumun oval bir yapı aldığı görülmüştür. Tohumlar kanatlıdır. Ufak, uzun ve yassı olan tohumların üzeri çizgili gri-kahverengidir. Tohumun yapısı incelendiğinde farklı değerlerin ortaya çıktığı görülmüştür. Küreselliğin yüksek olması dereotu için peletleme oranını

arttıracığı için bir dezavantaj olabilir. Çünkü yüksek orandaki peletleme maddesinin tohuma sardırılması çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyecek ve çimlenmenin gecikmesine sebep olacaktır.

Çizelge 4.3. Peletli tohumların ortalama küresellik değerleri

Tekerrür	Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)	Genişlik (mm)	Küresellik
I	4.84	3.13	2.19	0.65
II	4.97	3.16	1.99	0.62
III	4.88	2.85	1.96	0.60
Ortalama	4.89	3.04	2.04	0.62

#### 4.1.5. Yuvarlanma Direnç Katsayısı

Farklı malzemeden yapılan yüzeylerde yuvarlanma direnç katsayıları farklılık göstermektedir. Bu çalışmada galvanizli sac, paslanmaz çelik ve kontrplak kullanılmıştır. Kaplı tohumların fiziksel özelliğinden dolayı yuvarlanma direnç katsayısı çıplak tohuma göre yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Ortalama yuvarlanma direnç katsayısı değerleri

Yüzey	PYDKS <sup>1</sup>	ÇYDKS <sup>2</sup>
Galvaniz sac	0.363	0.264
Çelik	0.315	0.27
Kontrplak	0.334	0.267

#### 4.1.6. Yığılma Açısı

Peletlenmiş materyalin şekli ve boyutları yığılma açısını etki etmektedir. Depolama ve nakliye gibi işlemlerde yığılma açısı önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada yığılma açısı üç tekerrürlü ve her bir tekerrürde onar ölçüm yapılarak

<sup>1</sup> Peletli tohumların yuvarlanma direnç katsayısı

<sup>2</sup> Çıplak tohumların yuvarlanma direnç katsayısı

ortalama yığılma açısı  $31^\circ$  olarak bulunmuştur. Yığılma açısı değerleri Çizelge 4.5'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yığılma açısı değerleri

Tekerrür	Yığılma açısı ( $^\circ$ )
I	32
II	31
III	30
Ortalama	31

#### 4.1.7. Tohumların Bin Dane Ağırlıkları

Yapılan çalışmada tohumların peletli ve çıplak olmak üzere bin dane ağırlıkları ölçülmüştür. Peletli tohumların ortalama ağırlığı 19,67 g çıplak tohumlar ise ortalama ağırlığı 1,06 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Tohumların bin dane ağırlık değerleri (g/1000)

Tekerrür	Peletli tohum	Çıplak tohum
I	21.71	1.06
II	17.75	1.06
III	19.55	1.06
Ortalama	19.67	1.06

#### 4.1.8. Peletli Tohumların Suda Çözünme Süresi

Peletleme çalışmalarında kaplama malzemesinin su ile çözünmesi istenen bir özelliktir. Peletli tohumun suda çözünme süresinin kısa olması çimlenmeyi kolaylaştıracaktır. Peletli tohumların maksimum suda çözünme süreleri 65.37, minimum suda çözünme süreleri 4.14 olarak bulunmuştur. Peletlenmiş tohumların suda çözünme süreleri Çizelge 4.7'da verilmiştir.

Çizelge 4.7. Peletli tohumların suda çözünme süreleri (s)

Tekerrür	Maksimum	Minimum	Ortalama
I	54.91	4.81	45.86
II	51.44	3.91	28.06
III	57.78	3.72	30.75
Ortalama	65.37	4.14	34.89

Peletlenmiş tohumun suyu hızlı bir şekilde emerek tohuma iletmesi çimlenmede başarıyı arttırmaktadır. Bu çalışmada peletlenmiş tohumun sertliği ve büyüklüğü çimlenmeyi ve kırılmayı aynı zamanda su içerisinde erime süresini artırdığı görülmüştür. Tohumun üzerindeki peletleme materyali arttıkça tohum büyür ve sertleşir. Böylelikle suyu emmesi ve peletin çatlaması zorlaşır.

Özgüven (2008), peletlenmiş ıspanak tohumların suda çözünme sürelerini 7-8 s ve 10-13 s olarak bulmuştur. Karakuzu (2015), fesleğen tohumlarının suda çözünme süresini ortalama 7.8 s olarak bulmuştur. Bu çalışma sonucunda dereotu tohumunun suda çözünme süresi 34.89 s olarak bulunmuştur. Peletlemede kullanılan malzeme oranlarının farklı olması peletlenmiş ıspanak ve fesleğen tohumlarının çözünme sürelerinden daha yüksek olmasına neden olmuştur.

#### 4.1.9. Tohumların Çimlenme Denemeleri

Çıplak tohumlarda %99,33 oranında, peletli tohumlarda %87 çimlenme oranı elde edilmiştir. Tohumların sertifikalandırılabilmesi için çimlenme oranının %75'in altında olmaması istenmektedir (Anonim, 2008). Peletlenmiş ve çıplak dereotu tohumlarının günlük çimlenme sayıları Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çıplak dereotu tohumlarının çimlenme sayıları

Tekerrür	GÜNLER				Toplam
	1 Mart	2 Mart	3 Mart	4 Mart	
I	2	51	43	4	100
II	2	31	51	16	99
III	2	38	59	-	99
Ortalama	2	40	51	10	99,3

Çizelge 4.9. Peletli tohumun çimlenme sayıları (Mart 2106)

GÜNLER									
Tekerrür	1	2	3	4	5	6	7	8	Toplam
I	1	2	5	10	20	25	10	9	82
II	1	3	2	8	20	23	22	5	84
III	1	5	11	30	24	14	7	3	95
Ortalama	1	3	6	16	21	20	13	5	87

#### 4.1.10. Hassas Ekici Düzenin Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğü

Deneme dereotu bitkisinin agroteknik isteklerine uygun ekim şartlarına göre kurulmuştur. Makinanın sıra üzeri mesafelerinin ayarlanabilmesi ve tohum çapına uygun 72 delikli ve delik çapları 3 mm olan 220 mm çapında ekici plakalar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dişli oranına göre teorik sıra üzeri mesafe 4 cm ( $Z=4$ ) olarak ayarlanmıştır. Yapışkan bant denemeler iki farklı hız kademelerinde (0.5 m/s ve 1 m/s) gerçekleştirilmiştir. Denemelerde sıra üzeri mesafe  $0.5Z$  den küçük olanlar,  $0.5Z$  ile  $1.5Z$  arasında olanlar ve  $1.5Z$  den büyük olarak sınıflandırma yapılmıştır.

0.5 m/s ve 1 m/s hızlarında sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü hesaplanmış ve sırasıyla Çizelge 4.10 ve 4.11 verilmiştir.

Çizelge 4.10. Peletli tohumların 1 m/s hızda yapılan yapışkan bant denemeleri

Tekerrür	< 0.5Z	0.5Z - 1.5Z	> 1.5Z	Toplam
I	5	87	6	98
II	22	110	6	138
III	11	114	6	131
Toplam (%)	%9.81	%85.16	%5.01	122.33

Çizelge 4.11. Peletli tohumların 0.5 m/s hızda yapılan yapışkan bant denemeleri

Tekerrür	< 0.5Z	0.5Z - 1.5Z	> 1.5Z	Toplam
I	12	61	4	77
II	21	102	3	126
III	18	111	6	135
Toplam (%)	15.19	80.79	4.00	112.66

Hassas ekim makinalarında kabul edilebilir tohum aralıklarının nisbi oranı %80'in üzerinde olmalıdır. Aynı zamanda ikizlenme ve boşluk oranlarının yeterli olması için ikizlenme <0.5Z ve boşluk >1.5Z değerlerinin maksimum %10 olması gerekir.

Tohum dağılım düzgünlüğü değerlendirildiğinde 0.5 m/s ilerleme hızında kabul edilebilir değer %80.79, ikizlenme oranı %15.19 ve boşluk oranı %4 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler ekim dağılım düzgünlüğü kriterlerine göre yetersizdir. 1 m/s ilerleme hızında kabul edilebilir oran, %85.16 e çıkarıldığında ikizlenme oranı %9.81 ve boşluk oranı %5.01 olarak belirlenmiştir. Bu oranlar ekim dağılım düzgünlüğü kriterlerine uygundur.

Bu çalışmada Z=4 cm sıra üzeri mesafe ve 1 m/s ilerleme hızı ekim düzgünlüğü açısından uygun olarak belirlenmiştir. Bu kabul edilebilir bir değerdedir. Karakuzu (2015), kaplı fesleğen tohumları üzerine yaptığı çalışmada 1 m/s hız değerinde kaplı tohum dağılım düzgünlüğü değerini %87.66 olarak belirlemiştir. Avcu (2019), kaplı tütün tohumları üzerine yaptığı çalışmada 1 m/s hız değerinde kaplı tohum dağılım düzgünlüğü değerini %86.82 olarak belirlemiştir.

Doğan ve ark (2003a) kaplı pamuk tohumları üzerine yaptıkları çalışmada 1 m/s hızda tohum dağılım düzgünlük değerini %92.15 olarak bulmuştur.

#### 4.2. Tarla Çalışmaları

Tarla çalışmaları 6 Mayıs 2016 tarihinde başlamıştır. Kaplanmış tohumların pnömatik hassas ekim makinası ile 1 m/s hızda ekimi ve çıplak tohumların elle serpmeye ekimi gerçekleştirilmiştir. İlk filizlenmeler 13 Mayıs 2016 tarihinde başlamıştır. Ekimlerin yapıldığı 6 Mayıs 2016 tarihinde toprak nem değerleri EK-4'de verilmiştir.



#### 4.2.1.Serpme Ekim

##### 4.2.1.1. Tarla filiz çıkış derecesi

Serpme ekilen çıplak dereotu tohumlarının tarla filiz çıkış dereceleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Tarla filiz çıkış dereceleri

Parsel	T.F.Ç.D (%)
I	65.45
II	79.31
III	90.14
Ortalama	78.30

Deneme parsellerinin ortasındaki iki çizinin 1 m mesafedeki tohumların çimlenmesiyle tarla filiz çıkış derecesi belirlenmiştir. Birinci parselde %65.45, ikinci parselde %79.31 ve üçüncü parselde %90.14 olarak belirlenmiştir.

##### 4.2.1.2. Nisbi tarla filiz çıkış derecesi

Tarla filiz çıkış derecesi belirlendikten sonra tohumlara ait laboratuvar çimlenme dereceleri de kullanılarak hesaplanan nispi tarla filiz çıkış dereceleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Nisbi tarla filiz çıkış dereceleri

Parsel	NTFÇD (%)
I	65.45
II	80.11
III	91.05
Ortalama	78.87

Laboratuvar ve tarla çimlenme değerleri ile hesaplanan ortalama nispi tarla filiz çıkış derecesi %78.87’dir. Birinci parselde %65.45, ikinci parselde %80.11 ve üçüncü parselde %91.05 olarak bulunmuştur.

#### 4.2.1.3. Tarla filiz çıkış süresi

6 Mayıs 2016 tarihinde tarlaya ekilen çıplak tohumlar 7. gününden itibaren çimlenmeye başlamıştır. Çimlenme periyodu süresince toprak yüzeyine çıkan filizler sayılarak çıkış süreleri hesaplanmıştır ve Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Tarla filiz çıkış süreleri

Parsel	Bir Parseldeki Bitki Sayısı				
	13 Mayıs	14 Mayıs	15 Mayıs	16 Mayıs	17 Mayıs
I	23	12	1	0	0
II	35	10	0	1	0
III	41	19	4	0	0

Günlük olarak çimlenen tohumların sayıları alınarak ortalama olarak 1. parselde 7.3 gün, 2. parselde 7.2 gün ve 3. parselde 7. 4 günde çimlendiği görülmüştür.

#### 4.2.2.Hassas Ekim Makinası İle Ekim

##### 4.2.2.1. Tarla filiz çıkış derecesi

Kaplanmış dereotu tohumlarının tarla filiz çıkış dereceleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Peletli tohumların tarla filiz çıkış dereceleri

Parsel	TFÇD (%)
I	92.30
II	96.15
III	84.61
Ortalama	91.02

Peletli dereotu tohumları pnömatik hassas ekim makinası ile ekildikten sonra parsel başından ve parsel sonunda 5’er m olmamak şartıyla belirlenen 1 metreye ekilen tohum sayısının çimlenen tohumlara göre oranlamasıyla tarla filiz çıkış

derecesi hesaplanmıştır. Daha önceden sıra üzeri mesafe 4 cm olarak belirlendiği için teorik olarak 1 m de 25 adet bitki çıkışı beklenmiştir. Tarla filiz çıkış dereceleri 1. parselde %92.30, 2. parselde %96.15 ve 3. parselde %84.61 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre ortalama %91.02 elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmada tarla filiz çıkış derecesinin bir miktar düşük olmasına rağmen kaplanmış dereotu tohumlarının pnömatik hassas ekim makinası ile ekimini olumsuz etkilememiştir.

#### 4.2.2.2. Nisbi tarla filiz çıkış derecesi

Tarla filiz çıkış derecesi belirlendikten sonra tohumlara ait laboratuvar çimlenme dereceleri de kullanılarak hesaplanan nispi tarla filiz çıkış dereceleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Peletli tohumların nisbi tarla filiz çıkış dereceleri

Parsel	N.T.F.Ç.D (%)
I	106.09
II	110.51
III	97.25
Ortalama	104.61

Laboratuvar koşullarında peletli tohumların çimlenme oranı %87, tarla koşullarında çimlenme oranının %91.02 olması nispi tarla filiz çıkış derecesinin yüksek çıkmasına sebep olmuştur. Peletli tohumlarda NTFÇD hesaplamalarına göre 1. parselde %106.09, 2. parselde %110.51 ve 3. parselde %97.25 belirlenmiştir. Bu değerlere göre ortalama nispi tarla filiz çıkış derecesi % 104.61 olarak bulunmuştur.

#### 4.2.2.3. Tarla filiz çıkış süresi

6 Mayıs 2016 tarihinde tarlaya ekilen peletli tohumlar 7. gününden itibaren çimlenmeye başlamıştır. Çimlenme periyodu süresince toprak yüzeyine çıkan filizler sayılarak tarla filiz çıkış süreleri belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Peletli tohumda tarla filiz çıkış süresi (gün)

Parsel	Çizi	13	14	15	16	17	Toplam
		Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	Mayıs	
I	II	12	7	1	2	1	23
	III	10	4	5	4	1	25
II	II	14	6	2	1	2	25
	III	13	8	1	2	0	24
III	II	15	4	0	2	0	21
	III	9	7	3	2	1	22

Her bir parselde 2 çizi seçilerek çıkış süresi 1. parselde 7.8 gün ve 7.9 gün, 2. parselde 8.6 gün ve 7.6 gün, 3. parselde 7.4 gün ve 8.0 gün olarak hesaplanmıştır. Tüm denemede tarlada çimlenme ortalama olarak 7.8 günde gerçekleşmiştir.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada dereotu tohumunun fiziksel özelliklerinden dolayı ekim işleminin kolaylaştırılması ve tek ekimin yapılabilmesi amaçlanmıştır. Dereotu tohumu kaplanarak makinalı ekime uygun hale getirilmiş ve pnömatik hassas ekim makinasıyla tarlaya ekimi gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar çimlenme denemelerinde çıplak tohumların 4. günde %99,33 oranında, peletli tohumların 8. günde %87 oranında çimlendiği belirlenmiştir. Belirlenen çimlenme oranları tohum peletlemenin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilemediğini ortaya koymuştur. Tohum peletlemede kullanılan malzemenin doğal olması nedeniyle suda çözünme süresi ortalama 34.89 s olarak belirlenmiştir. Çözünme süresi kullanmış olduğumuz malzeme ve oranlarıyla doğrudan alakalıdır. Bu süreyi kısaltmak farklı karışım oranlarıyla mümkün olmaktadır. Peletli tohumların pnömatik hassas ekim makinasıyla ekimi sırasında hava akımı ile ekici plaka deliklerindeki tohum peletlerinde parçalanmalar meydana gelmektedir. Bu durum istenmemektedir. Dolayısıyla kaplanan tohumların belli bir sertlikte ve çözünme süresinin kısa olması gerekmektedir. Yapılan kırılma testlerinde belirlenen ortalama 0.21 kg kırılma kuvveti dereotu için yeterli sertlikte olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan tarla denemelerinde ortalama tarla filiz çıkış derecesi %91.02 ve ortalama nispi tarla filiz çıkış derecesi %104.6 olarak belirlenmiştir. 6 Mayıs 2016 tarihinde tarlaya ekilen kaplı ve çıplak tohumların çıkış sürelerinin aynı olduğu gözlemlenmiştir.

Dereotu tohumunun kaplanarak ekiminin gerçekleştirilmesi geleneksel olarak yapılan yöntemlere göre daha büyük alanlarda yapılmasında maliyet ve iş gücünde kolaylıklar sağlayacaktır. Ekilen çıplak tohumlarla karşılaştırıldığında tohum peletlemenin olumsuz bir etki yaratmayacağı belirlenmiştir. Dereotu tohumlarının hassas ekim makinası ile ekim yöntemi tohum sarfiyatını önemli ölçüde azaltabilir. Bu çalışma farklı fiziksel özelliklere sahip küresel olmayan tohumların kaplanmasına örnek teşkil edebilecek bir çalışma olması bakımından önemli olduğu ortaya konulmuştur.

## KAYNAKLAR

- Anonim 1994. Tarım İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu, Aydın.
- Anonim 1999. Tarımsal Mekanyasyon Araçları Deney İlke ve Metodları, T.C. Tarım ve Köy İşl. Bak. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2008. 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve bu Kanuna ilişkin Yönetmelikler, Resmi Gazete, Tarih: 18.01.2008 sayı:26760 Ek-9 Laboratuvar Standartları Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim 2016. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Otomatik Meteoroloji İstasyonu, [http://www.fieldclimate.com], Erişim Tarihi: 15.09.2016
- Agarwal, A. A. 2008. Chemical composition of major essential oil of India. Swaraj Herbal Plants Ltd. Barabanki. India.
- Alayunt, F.N. 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi, Ege Üniversitesi Yayın No:541, E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Ders Kitabı, ISBN:975-483-464-4, Bornova /İzmir
- Avcu, N. 2019. Tütün Tohumu Ekim Yönteminin Geliştirilme Olanakları, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Aydın, G., Seferoğlu, S. ve Aksoy, E. 1999. ADÜ Ziraat Fakültesi Arazisi Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritalaması, Aydın.
- Barut, Z.B., Çağırğan, M.I. 2012. Plant Stand Responses of Sesame (*Sesamum Indicum* L.) on Seed Coating and Tillage in Single Sowing, **27. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongre Kitabı**, pp. 36-41, İzmir
- Bewley JD. and Black M. 1994. Seeds. Physiology of Development and Germination. 2nd Edition. Plenum Pres, New York.
- Bilbro, J.D., Wanjura, D.F. 1982. Soil Cruts and Cotton Emergence Relationships, **Transactions of the ASAE**, 25(6):1484-1487/1494pp.
- Callan, W., Johnson, D. L., Westcott, M. P., Weity, L. E. 2007. Herb and oil composition of dill (*Anethum graveolens* L): effects of crop maturity and plant density. **Ind. Crops Products**, 25, 282-287.
- Ceylan, A. 1997. Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.

- Doğan, T., Hacıyusufoğlu, F., Özkan, İ., Aydın, M. 2003a. Havlı Pamuk (*Gossypium hirsitum* L.) Tohumun Kaplanması ve Ekimi Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, pp.199-203, Konya.
- Doğan, T., Özkan, İ., Aydın M., Hacıyusufoğlu, F. 2003b. Bazı Pamuk (*Gossypium hirsitum* L.) Çeşitlerinde Tohum Kaplamanın Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, pp.193-199, Konya.
- Doğan, T., Aykas, E., Tuvay, N.H., Zeybek, A. 2005. A Study on Pelleting and Planting Sesame (*Sesame indicum* L.) Seeds, Asian Journal of Plant Sciences 4 (5):449-454.
- Doğan, T., Zeybek, A. 2009. İmproving The Traditional Sesame Seed Planting With Seed Pelleting. **African Journal of Biotechnology**, 8(22) : 6120-6126
- Elik, H. 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Dereotu (*Anethum graveolens* L.)’nda Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikler Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 55 s.
- Eşiyok, D. 2012 Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği Kitabı, İzmir, 410 s.
- Günay, A. 1977. Tohum Kaplamacılığında Metot Geliştirilmesi, değişik Kaplama Maddelerinin Kullanılma İmkanları ve Kaplanmış Tohumların Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 658, Ankara, 12s.
- Hacıyusufoğlu, F. 2003. Haşhaş ekim yöntemlerinin İyileştirme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Işık, A., Karaman, Y., Zeren Y. 1986. İkinci Ürün Soyanın Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikler Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Ziraî Donatım Kurumları Yayınları, Yayın No:43, Ankara.
- Karakuzu, E. 2015. Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Tohumun Ekim Olanakları, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Mohsenin, N.N. 1986. Physical Properties of Plant and Animal Materials, Gordon and Breach Science Publishers, New York.

- Nhaes-National Honam Agricultural Experiment Station, 1998. The Integrated Mechanization System Used Pelleting Sesam Seed, (<http://www.nhaes.go.kr/English/research/research> upland3.htm.Iskan, South Korean).
- Önal, İ. 1987. Vakum Prensibiyle Çalışan Bir Pnömatik Hassas Ekici Düzenin Ayçiçeği, Mısır ve Pamuk Tohumu Ekim Başarısı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24, İzmir, 112 s. Önal, İ., 1995, Ekim Bakım ve Gübreleme Makinaları Ders Kitabı (III. Basım), E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 490, İzmir.
- Önal, İ.1995. Ekim ve Bakım Makinaları Tasarımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Yüksek Lisans Ders Notları, İzmir.
- Özgüven, F. 2008. Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Tohumlarının Ekim Mekanizasyonunun İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Özmerzi, A., Barut, Z. 1994. 15. Ulusal T.M.K.B. Kitabı, Antalya, 76 s.
- Tozan, M., Önal, İ., Zender, F.N. 1990. Çift Sıralı Ekim Tekniği ve Uygulama Olanakları, 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, Adana, 222-231 s.
- Yaldız, G., Çamlıca M., Özen F. 2018. Dünya’da ve Türkiye’de Dereotu (*Anethum graveolans* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi, **Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 28 (1), 89-93
- Zeybek, A., Doğan, T., Özkan, I. 2010. The Effects of Seed Coating Treatment on Yield and Yield Components Some Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Varieties, **African Journal of Biotechnology**. 9(34): 5523-5529.



**EKLER****EK-1. Deneme alanının Mayıs-Temmuz aylarına ait iklimsel verileri****EK 1.1. Mayıs ayına ait iklim değerleri (Anonim, 2016)**

Tarih		Toprak Sıcaklığı-20cm (°C)			Yağış(mm)	Hava Sıcaklığı (°C)		
		Ort	Min	Max	Mik	Ort	Min	Max
01.05.2016	00:00	18,17	17,4	20	0	20,7	11,3	28,9
02.05.2016	00:00	18,4	17,7	19,5	0	18,1	12,8	23,9
03.05.2016	00:00	18,4	17,8	19,3	1,6	18,2	13,5	24,1
04.05.2016	00:00	17,8	17,2	18,6	14,8	14,3	11,2	19,8
05.05.2016	00:00	17,5	16,6	18,7	3,8	14,8	10,7	21,8
06.05.2016	00:00	17,8	16,8	18,9	0,2	16,6	10,4	21,8
07.05.2016	00:00	17,8	16,7	19,1	0	16,7	8,4	24,7
08.05.2016	00:00	17,9	16,5	18,9	5,2	17,4	9,6	26,7
09.05.2016	00:00	18,5	17,2	20	0	19,5	11,7	27,9
10.05.2016	00:00	19	17,7	20,8	0	20,9	11,6	28,8
11.05.2016	00:00	19,3	18,1	20,5	0	21	10,7	29,5
12.05.2016	00:00	19,3	18,1	23,5	0	21,9	12,1	31,8
13.05.2016	00:00	20,2	19,2	21,7	0	24,9	15,7	33,3
14.05.2016	00:00	19,3	18,7	20,9	7,6	18,1	12,8	24,3
15.05.2016	00:00	19	18,3	19,8	0,2	19,9	14,7	26
16.05.2016	00:00	19,2	7,3	25	0,2	19,6	11,9	28,2
17.05.2016	00:00	19,4	17,3	29,1	0	19,6	10,5	29,2
18.05.2016	00:00	19,4	18	20,5	0	19,6	12,8	26,3
19.05.2016	00:00	19,1	17,18	20,6	0	18,6	9,2	26,6
20.05.2016	00:00	18,9	15,9	21,4	0	19,7	8,5	29,6
21.05.2016	00:00	19,3	18,7	20	0	21,5	15,7	28,1
22.05.2016	00:00	19	18,2	19,7	1,4	18,6	14,5	24,7
23.05.2016	00:00	19	18	20,1	0	20,1	15,4	25,7
24.05.2016	00:00	18,9	15,9	25,8	0	19,6	9,1	28,7
25.05.2016	00:00	19,4	18,2	20,7	0	19,6	12,4	26,7
26.05.2016	00:00	19,2	17,4	20,5	0,2	18,3	9,2	27
27.05.2016	00:00	19,4	18,1	21	0	19,4	11,2	26,3
28.05.2016	00:00	20	18,9	21,4	0	22,2	16,6	27,5
29.05.2016	00:00	20,6	13,2	23,8	0	22,5	11,8	31,5
30.05.2016	00:00	21	19,1	25,2	0	23,7	13,6	34
31.05.2016	00:00	21,8	20,2	23,7	0	24,6	15,2	34,5

**EK 1.2. Haziran ayına ait iklim değerleri (Anonim, 2016)**

Tarih		Toprak Sıcaklığı-20cm (°C)			Yağış(mm)	Hava Sıcaklığı (°C)		
		Ort	Min	Max	Mik	Ort	Min	Max
01.06.2016	00:00	22,3	17,3	26,5	0	25,1	15	35,6
02.06.2016	00:00	22,8	21,3	25,5	0	26,1	15,7	37,6
03.06.2016	00:00	22,9	17,8	24,5	0	24,1	16,4	35,2
04.06.2016	00:00	23,1	20,5	24,8	0	24	14,2	32,3
05.06.2016	00:00	23,6	21,7	25,4	0	25,3	14,7	33
06.06.2016	00:00	24	22,6	25,9	0	24,8	16	33,1
07.06.2016	00:00	24,2	22,6	27,3	0	24,2	16,2	31,8
08.06.2016	00:00	24,2	22,8	27	0	23,3	15,2	30,2
09.06.2016	00:00	23,9	22,4	25,3	0	22,2	12,2	28,9
10.06.2016	00:00	23,9	22,3	25,3	0	22,2	12,2	29,6
11.06.2016	00:00	23,7	22	25,4	0	22,2	12,1	30,5
12.06.2016	00:00	24,1	22,4	25,8	0	23,4	14,1	33,5
13.06.2016	00:00	23,9	21,6	25,2	0	23,1	13,4	32,9
14.06.2016	00:00	23,5	22,7	24,7	2,6	24,1	17,4	29,1
15.06.2016	00:00	23,4	21,9	25,4	0	24,2	17	32,2
16.06.2016	00:00	24,2	22,4	26,6	0	26,4	14,7	35,1
17.06.2016	00:00	25,4	23,6	27,3	0	29,5	16,8	38
18.06.2016	00:00	26,4	24,9	28,3	0	32	19,8	41,4
19.06.2016	00:00	27,2	25,6	29	0	31,4	20,9	53
20.06.2016	00:00	27,6	25,8	29,5	0	31,1	19,2	42,6
21.06.2016	00:00	28,2	26,4	30,1	0	31,5	20,2	42,4
22.06.2016	00:00	28,7	27,1	30,5	0	31,3	20	40,7
23.06.2016	00:00	29,4	27,9	31,1	0	32,5	22,7	40,3
24.06.2016	00:00	29,8	28,2	31,6	0	33,1	22,6	41,2
25.06.2016	00:00	29,7	28,7	31	10,8	30,1	23,7	40,1
26.06.2016	00:00	28,1	27,1	29,6	0	26	20,3	31,7
27.06.2016	00:00	26,8	25,5	28,8	0	26,3	18,1	33,3
28.06.2016	00:00	27,6	26,2	29,5	0	29,9	23,4	35,9
29.06.2016	00:00	27,8	26,5	29	0	27	20,9	32,8
30.06.2016	00:00	27,9	26,4	30,2	0	28,7	22,7	34,3

**EK 1.3. Temmuz ayına ait iklim değerleri (Anonim, 2016)**

Tarih	Toprak Sıcaklığı-20cm (°C)			Yağış(mm)	Hava Sıcaklığı (°C)			
	Ort	Min	Max	Mik	Ort	Min	Max	
01.07.2016	00:00	28,7	26,7	30,6	0	30,5	20,1	37,2
02.07.2016	00:00	29,3	27,5	31,2	0	30,2	19,9	37,4
03.07.2016	00:00	29,7	28,1	31,5	0	30,2	21,1	35,8
04.07.2016	00:00	30,1	28,5	31,8	0	30,7	21,7	44
05.07.2016	00:00	30,2	28,5	31,9	0	30	21,1	36,8
06.07.2016	00:00	30,2	28,5	31,9	0	29	20,1	35,9
07.07.2016	00:00	30	28,3	32	0	28,2	19,3	34,5
08.07.2016	00:00	30,1	28,4	31,9	0	29,2	20,2	36,1
09.07.2016	00:00	30,3	28,7	32,2	0	29,4	20	35,6
10.07.2016	00:00	30,1	28,3	31,9	0	28,7	17,2	37,5
11.07.2016	00:00	30,3	28,6	32,1	0	29,3	18,9	36,5
12.07.2016	00:00	30,3	28,5	32,1	0	27,8	17,5	43
13.07.2016	00:00	30,3	28,6	32,3	0	27,6	18,7	36,5
14.07.2016	00:00	30,3	28,5	32,3	0	27,9	18	37,8
15.07.2016	00:00	30,3	28,4	32,4	0	27,9	17,6	39
16.07.2016	00:00	30,3	28,5	32,3	0	27,1	17,8	63
17.07.2016	00:00	30,1	28,5	31,8	0	26,1	18,2	33,3
18.07.2016	00:00	30	28,2	31,9	0	27,6	18,3	34,7
19.07.2016	00:00	30,5	28,8	32,3	0	29,1	19,1	36,3
20.07.2016	00:00	30,8	29,3	32,4	0	28,9	22,6	34,6
21.07.2016	00:00	30,7	29,1	32,4	0	28,7	20	34,3
22.07.2016	00:00	30,7	29,1	32,4	0	28,8	18,4	35,2
23.07.2016	00:00	30,6	28,7	32,4	0	28,7	17,6	36,6
24.07.2016	00:00	30,7	28,8	32,6	0	29	17	37,7
25.07.2016	00:00	30,8	29	32,7	0	29,4	19,1	37,1
26.07.2016	00:00	31	29,4	32,7	0	28,1	19	35,8
27.07.2016	00:00	30,9	29,4	33,2	0	27,6	20,4	43
28.07.2016	00:00	30,9	28,8	32,9	0	27,8	20,2	35,2
29.07.2016	00:00	31	29,4	34,5	0	28	20,7	35,3
30.07.2016	00:00	31,1	28,1	32,9	0	29,1	21,2	36,4
31.07.2016	00:00	31,4	29,6	33,5	0	29,7	21,5	36,9

**EK-2. Denemenin yapıldığı arazinin toprak özellikleri (Aydın ve ark., 1999).**

Derinlik (cm)	pH	Tuz(%)	K.D.K (m/100g)	Na	K	Mg	Ca	Kireç (%)	Organik madde (%)
0-21	7,89	0,047	16,42	0,57	0,92	2,2	12,73	5,5	1,88
21-39	7,96	0,041	17,28	0,48	0,82	2,32	13,66	4,8	0,8
39-60	8,04	0,04	18,45	0,39	0,64	2,2	15,22	3,4	0,8
60-97	8,07	0,038	17,69	0,61	0,56	0,99	15,53	6,8	0,8
97-120	8,2	0,042	18,25	0,87	0,49	0,77	16,15	11,5	0,27

**EK-2. Denemenin yapıldığı arazinin toprak özellikleri**

Kum	Silt	Kil	Tekstür Sınıfı
60	19,2	20,8	Kumlu Killi Tınlı
58	19,2	22,8	Kumlu Killi Tınlı
58	19,2	22,8	Kumlu Killi Tınlı
58	19,2	22,8	Kumlu Killi Tınlı
53,2	23,2	23,6	Kumlu Killi Tınlı

**EK- 3. Tarla Denemelerinde Kullanılan Alet ve Makinaların Teknik Özellikleri****EK 3.1. Kulaklı Pulluk Teknik Özellikleri**

---

Uzunluk (mm)	3095
Genişlik(mm)	1790
Yükseklik	1285
Kulak Sayısı (adet)	4
Teorik iş Genişliği (mm)	1445

---

**EK 3.2. Diskli Tırmık Teknik Özellikleri**

---

Uzunluk (mm)	1850
Genişlik (mm)	2055
Yükseklik (mm)	1280
Teorik iş genişliği (ön sıra) (mm)	1690
Teorik iş genişliği (arka sıra) (mm)	1875
Disk Sayısı (adet)	20
Disk Çapı (mm)	460
Yön açısı (ön batarya) (°)	22
Yön açısı (arka batarya) (°)	22

---

**EK 3.3. Tapan Teknik Özellikleri**

---

Genişlik (mm)	520
Uzunluk (mm)	2600
Yükseklik (mm)	810
Ağırlık (kg)	250

---

**EK 3.4. Pnömatik Hassas Ekim Makinasının Teknik Özellikleri**

---

Genişlik (mm)	2800
Uzunluk (mm)	1900
Yükseklik (mm)	1500
Sıra aralığı (mm)	500
Ekici düzen sayısı (adet)	4
İş genişliği (mm)	2000

---

**EK-4. Deneme alanının toprak nemi değerleri**

Toprak	Toprak			
	Derinliği (cm)	Yaş Ağırlık (g)	Kuru Ağırlık (g)	Nem (%)
Bozulmamış toprak örneği	0-10	300	261,57	14.69
	10-20	300	271,35	10.55
	20-30	300	254,59	17.83
1. Tekerrür	0-10	300	257,16	16.65
	10-20	300	263,68	13.77
	20-30	300	255,71	17.32
2. Tekerrür	0-10	300	267,78	12.03
	10-20	300	261,16	14.87
	20-30	300	259,25	15.46
3. Tekerrür	0-10	300	259,82	15.46
	10-20	300	256,65	16.89
	20-30	300	255,64	17.35
Ortalama	0-10	300	261,58	14.70
	10-20	300	263,21	13.97
	20-30	300	256,55	16.93

**EK- 5. Peletli tohumların bazı fiziksel özellikleri**

<b>1.Tekerrür</b>				
<b>Uzunluk</b>	<b>Genişlik</b>	<b>Kalınlık</b>	<b>Kırılma kuvveti (g)</b>	<b>Pelet içindeki tohum sayısı</b>
5,17	3,43	2,7	240	1
5,11	3,61	3,47	80	1
5,14	3,17	2,61	100	1
4,75	3,83	3,09	130	1
4,68	2,92	2,03	110	1
5,06	3,87	1,82	300	1
4,86	3,11	1,61	360	1
5,91	3,41	2,8	200	1
5,55	3,3	2,43	180	2
4,87	3,28	1,81	300	1
4,82	3,07	2,21	300	1
5,23	3,29	2,55	140	1
3,59	3,17	2,7	80	1
4,33	2,03	1,25	260	1
5,55	3,29	1,74	300	1
5,46	3,16	1,95	280	1
5,3	3,06	2,21	240	1
4,11	3,16	2,25	80	1
4,34	3	2,44	80	1
4,65	3,14	2,3	220	1
5,3	3,82	1,9	80	1
4,67	2,8	1,94	180	1
4,5	2,68	2,14	120	1
4,77	2,92	2,41	120	1
4,29	2,79	2,19	240	1
4,22	2,76	1,67	300	1
5,38	3,37	2,46	245	1
4,21	2,85	2,01	120	1
4,83	2,89	1,76	200	1
4,62	2,72	1,5	240	1



<b>2.Tekerrür</b>				
<b>Uzunluk</b>	<b>Genişlik</b>	<b>Kalınlık</b>	<b>Kırılma kuvveti (g)</b>	<b>Pelet içindeki tohum sayısı</b>
4,45	3,14	1,71	125	1
5	3,04	2,21	220	1
4,74	3,59	1,79	240	1
3,94	3,3	1,81	60	1
5,37	3,07	2,03	100	1
4,75	2,97	1,89	200	1
4,87	3,28	2,01	200	1
5,34	2,79	1,11	300	1
4,76	3,24	1,7	180	1
5,63	3,35	2,04	160	1
4,76	2,83	1,65	80	1
5,24	2,87	2	100	1
4,31	2,83	1,91	80	1
5,63	3,27	1,87	85	1
4,73	2,87	1,89	100	1
4,85	3,38	2,2	180	1
4,47	2,98	1,66	160	1
5,15	3,18	2,68	140	1
4,76	3,53	2,8	140	1
5,08	3,45	2,62	230	1
4,99	3,51	2,45	80	1
5,11	3,05	2,01	200	1
5,43	3,45	2,27	90	1
5,48	2,69	1,74	110	1
4,8	3	1,81	185	1
4,98	3,38	1,84	200	1
5,2	3,43	2,3	80	1
5,34	3,36	1,71	210	1
4,74	2,95	2,21	240	1
5,34	3,1	2,03	245	1

<b>3.Tekerrür</b>				
<b>Uzunluk</b>	<b>Genişlik</b>	<b>Kalınlık</b>	<b>Kırılma kuvveti (g)</b>	<b>Pelet içindeki tohum sayısı</b>
5,12	3,12	2,66	90	1
4,77	3	2,85	80	1
4,78	2,65	1,89	60	1
4,38	2,73	1,55	280	1
4,3	3,03	1,36	240	1
4,22	2,67	1,82	140	1
5,71	3,04	1,81	265	1
4,85	2,66	1,23	320	1
4,74	2,98	1,8	280	1
4,7	2,92	1,81	140	1
4,85	2,77	2,47	180	1
4,98	3,11	2,26	280	1
5,24	2,79	1,61	220	1
5,3	3,01	1,89	140	1
4,39	2,79	1,96	140	1
4,94	2,58	1,29	210	1
4,89	2,91	2,01	200	1
5,31	3,04	2,41	80	2
5,32	2,57	2,55	230	1
5,39	2,83	1,72	250	1
5,41	3,31	2,84	210	1
4,4	2,81	1,92	190	1
4,38	2,74	1,98	200	1
4,88	2,73	2	410	1
4,65	3,19	1,58	250	1
4,67	2,78	1,69	195	1
4,88	2,6	1,92	160	1
4,96	2,86	2,25	210	1
4,98	2,66	1,67	210	1
5,13	2,87	2,07	170	1

EK-6 Deneme Parselleri



Peletli tohumların ekilmiş olduğu parcel (1)



Peletli tohumları ekilmiş olduğu parcel (2)



Peletli tohumların ekilmiş olduğu parcel (3)



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Seyhan BEZLİ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Koçarlı/Aydın 15.06.1981

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı

Yabancı Dil : İngilizce

### İLETİŞİM

E- posta adresi:seyhanbezli09@gmail.com

Tarih : 20.02.2016