

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	I
KABUL VE ONAY SAYFASI .....	III
ÖZET .....	V
ABSTRACT .....	VI
ÖNSÖZ .....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	IX
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	5
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. Bitkisel materyal .....	9
3.1.5. Denemede kullanılan alet ve makinalar .....	10
3.1.5.1. Traktör.....	10
3.1.5.2. Kulaklı pulluk .....	11
3.1.5.3. Diskli tırmık .....	11
3.1.5.4. Tapan.....	11
3.1.5.5. Pnömatik hassas ekim makinası.....	12
3.1.5.6. El penetrometresi .....	13
3.1.5.7. Tohum kaplama düzeneği .....	13
3.1.5.8. Kaplama materyali .....	14
3.1.5.9. İspanak tohumlarının yuvarlanma açısının belirlenmesi.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Laboratuvar çalışmaları.....	14
3.2.1.1. Çimlenme denemeleri .....	14
3.2.1.2. Kaplı ıspanak tohumlarının kırılma kuvvetlerinin ölçülmesi .....	15
3.2.1.3. Kaplı tohumların suda çözünme süresi .....	15
3.2.1.4. Kaplı tohum elde etme .....	15
3.2.1.5. Yaprak yüzey alanının belirlenmesi.....	16
3.2.2. Tarla denemeleri.....	16
3.2.3. Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerleri .....	18
3.2.3.1. Tarla filiz çıkış derecesi .....	18
3.2.3.2. Nispi tarla filiz çıkış derecesi .....	19
3.2.3.3. Ortalama çıkış süreleri .....	20
3.2.4. Verim değerlerinin ve kalite parametrelerinin belirlenmesi .....	20
3.2.4.1. Bitki uzunluğu .....	20
3.2.4.2. Bitki yaş ağırlığı.....	21
3.2.4.3. Bitki kuru ağırlığı.....	21
3.2.4.4. Bitki kök uzunluğu .....	21
3.2.4.5. Bitki kök yaş ağırlığı .....	21
3.2.4.6. Bitki kök kuru ağırlığı.....	21
3.2.4.7. Bitki yaprak sayısı.....	21

3.2.5 İstatistik programı .....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	22
4.1. Tohum Kaplama Sonuçları .....	22
4.2. Yaprak Yüzey Alanını Değerleri .....	25
4.3. Tarla Çalışmaları Sonuçları.....	26
4.3.1. Tarla filiz çıkış dereceleri.....	28
4.3.2. Nisbi tarla filiz çıkış dereceleri .....	28
4.3.3. Ortalama çıkış süreleri .....	29
4.3.4. Verim ve kalite ilgili sonuçlar.....	30
5. SONUÇ .....	37
KAYNAKLAR .....	41
ÖZGEÇMİŞ .....	44

## KABUL VE ONAY SAYFASI

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

Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Fikret ÖZGÜVEN tarafından hazırlanan İSPANAK (*Spinacia oleracea* L.) TOHUMLARININ EKİM MEKANİZASYONUNUN İYİLEŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA başlıklı tez, 13/Mayıs/2008 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç.Dr.Tuna DOĞAN	Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye :Doç.Dr.İbrahim Yalçın	Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye :Yard.Doç.Dr.Uğur ŞİRİN	Adnan Menderes Üniversitesi	.....

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

**Prof.Dr.Serap AÇIKGÖZ**  
Enstitü Müdürü

## İNTİHAL BEYAN SAYFASI

**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Adı Soyadı : Fikret ÖZGÜVEN

İmza :

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### İSPANAK (*Spinacia oleracea* L.) TOHUMLARININ EKİM MEKANİZASYONUNUN İYİLEŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Fikret Özgüven

Adnan Menderes Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tuna DOĞAN

Ülkemizin sebze üretimi içerisinde önemli bir yeri bulunan ıspanak üretimi tamamen kaplanmamış tohumlarla yapılmaktadır. Ispanak tohumlarının küçük oluşu, üzerinde dikenler taşıması nedeniyle birkaç tanesinin bir araya gelerek yumaklar yapması gibi nedenlerle makinalı ekimde büyük sorunlar oluşturmaktadır. Serpme ekim yapıldığında, fazla tohum sarfiyatı nedeniyle maliyet artmaktadır. Ayrıca kültürel işlemler ve makinalı hasat için serpme ekim uygun olmamaktadır.

Son yıllarda gelişmekte olan taze sebze ihracatı göz önüne alındığında ıspanağın büyük alanlarda tarımının yapılması gündeme gelmektedir. Genelde serpme ekim şeklinde yapılan ekiminin mekanizasyonunun iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada amaçlanan ıspanak tohumlarının kaplanarak makinalı ekime uygun hale getirilmesidir.

Bu çalışmada “Matador”, “Hibrit El Paso” ıspanak tohumu çeşitleri kullanılmıştır. Tohumlar %20 karışım oranlı ve % 30 karışım oranlı kaplama maddesi ile kaplanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü deneme tarlası, tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir. Parsel uzunluğu 25 m, genişliği 2,80 m olacak şekilde, her varyant 4 sıra olarak ekilmiştir. İki farklı ekim yöntemi, 3 farklı tohum uygulaması 3 tekerrürlü olarak 18 parselde ekilmiştir. Kaplı tohumlar, 70 cm sıra aralığında 15 cm sıra üzeri mesafede 4 sıralı pnömatik hassas ekim makinası ile 0.350 kg/da ekim normunda ekilmiştir. Çıplak tohumlar, mibzerle 70 cm aralıklarla açılmış 4 adet çizi üzerine el ile bırakılarak 2 kg/da ekim normunda ekilmiştir. Traktörün rahat dönebilmesi için tekerrürler arasında da 10 m boşluk bırakılmıştır.

İstatistiksel analiz sonucunda interaksyonlar önemsiz bulunmuş olsa da (bitki kök kuru ağırlığı dışında), elde edilen sonuçlar kaplama uygulamasının tüm özellikler açısından olumlu yönde etkide bulunacağı veya en azından olumsuz etkisinin olmayacağını göstermektedir. Bu da, kaplama uygulamasının ıspanak tarımında uygulanabileceğini ve ekim kolaylığı sağlayacağını ortaya koymasından önemlidir.

**2008, 53 sayfa**

**Anahtar Sözcükler:** Ispanak, *Spinacia oleracea* L., tohum kaplama, fiziko-mekanik özellikler, makinalı ekim, verim

## ABSTRACT

Msc.

### A STUDY ON IMPROVING MECHANIZED PLANTING OF SPINACH (*Spinacia oleracea* L.) SEEDS

Fikret Özgüven

Adnan Menderes University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Agricultural Machinery  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tuna DOGAN

Spinach has a big share of vegetable production in Turkey and entire production is done with non-pelleted seeds. Machine planting faces major challenges because seeds are small, they are thorny and sometimes they form clusters by sticking to each other. On the other hand, sprinkled planting increases cost due to higher waste of seeds. Moreover, sprinkled planting is not suitable for cultivation processes and machine harvesting.

Rising amount of fresh vegetable exports increases the need to plant spinach in big fields. This requires improvements in mechanization of planting which is currently mostly done with sprinkled planting. The purpose of this study is to make spinach seeds more suitable for machine planting by pelleting them.

In this study Matador, hybrid El Paso spinach varieties were used. Seeds were pelleted using materials that have 20% and 30% mixture ratios. Randomized block design was used in the study field. Parcel length was 25 m and width was 2.80 m. Each variant was planted on 4 rows. 2 planting methods and 3 different seeds were used with 3 replications on 18 parcels. Pelleted seeds were planted with 4-row a pneumatic precision planting machine, using 0.350 kg/da sowing norm on rows that were 70 cm apart with 15 cm row spacing. Non-pelleted seeds were planted by manually sprinkling seeds on 4 lines that were 70 cm apart and opened using seed drill. 2 kg/da sowing norm was used. 10 m spacing was left between replications to accommodate maneuvering of the tractor.

Even though statistical analysis shows that the interaction effects are not significant (except dry weight of plant root), results show that pelleting has a positive impact on all dimensions or do not have a negative impact. This is an important result since it demonstrates that pelleting can be used for spinach planting and will lead to more convenient planting.

**2008, 53 pages**

**Key Words :**

Spinach, *Spinacia oleracea* L., pelleted seed, physico-mechanical properties, planting, yield ting, yield

## ÖNSÖZ

Genelde ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) bitkisi serpme ekim yöntemi ile ekilmektedir. Son yıllarda büyük alanlarda ekimi gündeme gelmesi nedeniyle ekim mekanizasyonunun iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, ıspanak tohumlarının kaplanarak makinalı ekime uygun hale getirilmesi amaçlanmıştır. Ispanak tohumları küçük çaplı, dikenli veya dikensiz olduğu için hassas ekim makinaları ile ekimi yapılamamaktadır. Bu nedenle, ıspanak tohumlarının, çaplarını büyültmek ve küresellik değerlerini iyileştirmek için bazı kaplama maddeleri ile kaplanmıştır. Kaplı tohumlar pnömatik hassas ekim makinası ile, kaplı olmayan (çıplak) tohumlar ise sıra üzerine elle serpilerek ekimleri yapılmıştır. Deneme sonunda öncelikle tarla filiz çıkış dereceleri ve nisbi tarla filiz çıkış dereceleri hesaplanmıştır. Ayrıca, uygulamalarda verim değerleri ve kalite özellikleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu amaçla dekadaki verim miktarı bitki özelliklerine ilişkin olarak ise bitki başına düşen yaprak sayısı ve yaprak yüzey alanı, bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitkideki kuru madde miktarı belirlenmiştir. Ayrıca kök gelişimini saptamak amacıyla kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve kök uzunluğu ölçülmüştür.

Yüksek Lisans Tezimin hazırlanması ve planlanmasında maddi manevi desteğini esirgemeyen değerli hocam sayın **Doç.Dr. Tuna DOĞAN**'a ve bana yaptıkları değerli katkıları ve yardımları için sayın Prof.Dr. Erdem AYKAS'a, Yard.Doç.Dr Uğur ŞİRİN'ne ve Dr. İsa ÖZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bu tezimi hazırlamam da yardımlarını esirgemeyen Başak Tarım Ürünleri Ltd. Şti. patronları M. Mehmet DALDAL ve Ş. Barış KOCAGÖZ e de teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren anne ve babama sevgiyle.....

Fikret ÖZGÜVEN

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1 Matador ıspanak çeşidi .....	10
Şekil 3. 2 Hibrit El Paso ıspanak çeşidi .....	10
Şekil 3. 3 Kaplama düzeni .....	13
Şekil 3. 4 Tarla deneme parseli .....	18
Şekil 4. 1 Denemede kullanılan çıplak ve kaplı ıspanak tohumları .....	22
Şekil 4. 2 Deneme parselinden Hibrit El Paso çeşidi.....	26
Şekil 4. 3 Deneme parselinden Matador çeşidi.....	27
Şekil 4. 4 Hibrit El Paso çeşidinin deneme parseli .....	27
Şekil 4. 5 Matador çeşidinin deneme parseli .....	27



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. 1 Ükelere göre ıspanak üretimi.....	1
Çizelge 3. 1 Aydın ili 2006 yılı Aralık ayına ait bazı iklim özellikleri.....	8
Çizelge 4. 1 Denemede kullanılan ıspanak tohum çeşitlerinin bazı fiziksel özellikleri.....	22
Çizelge 4. 2 Denemede kullanılan kaplı ıspanak tohumlarının ortalama çapları (mm).....	23
Çizelge 4. 3 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının bindane ağırlıkları (g/1000 dane).....	23
Çizelge 4. 4 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının farklı konum ve farklı kaplama oranlarında yuvarlanma direnci katsayıları .....	23
Çizelge 4. 5 Kaplı ıspanak tohumlarının ortalama kırılma kuvvetleri (N) .....	24
Çizelge 4. 6 Denemede kullanılan kaplı ıspanak çeşitlerinin suda çözülme süreleri (sn) .....	24
Çizelge 4. 7 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının farklı kaplama oranlarında laboratuarda çimlenme oranları (%).....	25
Çizelge 4. 8 Ispanak yaprak alan değerleri (cm <sup>2</sup> ).....	26
Çizelge 4. 9 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının tarla filiz çıkış değerleri (%).....	28
Çizelge 4. 10 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının nispi tarla filiz çıkış değerleri (%) .....	29
Çizelge 4. 11 Tohumların ortalama çıkış süreleri (gün) .....	29
Çizelge 4. 12 Çıplak ve kaplı ıspanak tohumu elle sıraya ve makinalı ekim çalışmasında incelenen bazı özelliklere ilişkin kareler ortalamaları.....	30
Çizelge 4. 13 İncelenen özelliklere ait çeşit ortalamaları ve oluşan gruplar.....	31
Çizelge 4. 14 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait verim ortalamaları ve oluşan gruplar.....	32
Çizelge 4. 15 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki yaş ağırlık ortalamaları ve oluşan gruplar.....	32
Çizelge 4. 16 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar.....	33
Çizelge 4. 17 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki boyu ortalamaları ve oluşan gruplar.....	34
Çizelge 4. 18 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki yaprak sayısı ortalamaları ve oluşan gruplar.....	34
Çizelge 4. 19 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki kök yaş ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar.....	35
Çizelge 4. 20 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki kök kuru ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar.....	35
Çizelge 4. 21 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait kök uzunluğu ortalamaları ve oluşan gruplar.....	36

## 1. GİRİŞ

Ispanak tek yıllık, uzun gün bitkisidir. 10–15 °C’de çok iyi yetişmekte, -10 ve -12 °C sıcaklığa kadar dayanabilmekte ve minimum toprak sıcaklığı 4 °C’ye kadar çimlenebilmektedir (Eser ve ark 2005). Ispanak ekimini güvenceye almada birinci kural bayat tohumların kullanılmamasıdır. Uygulamada garantili bir yetiştirme için yeni tohum kullanılmalıdır. Ispanak tohumlarının çimlenme yeteneğini koruma süresi 5 yıldır (Bayraktar,1976).

Dünyada 2005 yılı ıspanak üretimine baktığımızda ilk sıradaki Çin’i A.B.D ve Japonya takip etmektedir (Çizelge 1.1). Ülkemiz ise 220.000 ton ıspanak üretimi ile dünya sıralamasında dördüncü konumda bulunmaktadır (Anonymous, 2008).

Çizelge 1. 1 Ülkelere göre ıspanak üretimi

Sıra	Ülkeler	Üretim (1000\$ )	Üretim (MT)	
1	Çin	4.494.050 c	11.011.000	F
2	A.B.D	167.53 c	410	F
3	Japonya	122.57 c	300	F
4	Türkiye	89.88 c	220	
5	Kore	49.03 c	120	F
6	Fransa	42.9 c	105	*
7	Belçika	40.86 c	100	F
8	İtalya	36.77 c	90	*
9	Pakistan	35.38 c	86	
10	Hindistan	35.11 c	86	
11	Mısır	19.9 c	49	F
12	İspanya	18.39 c	45	F
13	Hollanda	16.75 c	41	F
14	Yunanistan	16.38 c	40	*
15	Almanya	14.99 c	36	*
16	Bangladeş	11.85 c	29	F
17	Kenya	8.17 c	20	F
18	Meksika	8.00 c	19	F
19	Peru	6.13 c	15	F
20	Portekiz	5.72 c	14	F
Sembolsüz= Resmi Değerler      F = FAO tahminleri *= Gayri resmi değer              C=Hesaplanmış değer				

(Anonymous,2008)

Çizelge 1.1’de 1000\$ üretim değeri, 1999-2001 yılları uluslararası fiyatları üzerinden hesaplanmıştır. Özellikle Türkiye üretim miktarı 220 (MT) Amerika’nın üretim miktarı ile kıyaslandığında iki ülkenin tarım alanları da göz önüne alındığında ıspanak üretimimizin oldukça yüksek olduğu anlaşılacaktır.

Ülkemizde 2006 yılı toplam sebze üretilen alan 779.000 hektar, toplam sebze üretimi 25.600.000 ton değerindedir. Yapraklı yenen sebze üretimi 1.771.754 ton ve ıspanak üretimi toplam 242.231 ton’dur. Ispanağın toplam değeri 2006 yılında 208.318,66 YTL (birim satış fiyatı 0,86 YTL/kg) dir (Anonim, 2008). 2005 yılı FAO verileri ile karşılaştırıldığında üretim miktarımızın 22.23 (MT) arttığı görülmektedir. Ispanak üretiminde son yıllarda görülen artış dikkat çekicidir.

Ispanak ülkemizin sadece aşırı yağış alan Doğu Karadeniz bölgesinde çok sınırlı olmak üzere, bunun dışındaki bütün bölgelerimizde yetişebilen ve büyük miktarlarda üretilen bir sebzedir. Ispanak sıcak bölgelerimizde yaz sonlarında ve kışın, soğuk yörelerimizde ise kış ve ilkbahar dönemlerinde üretilir. Kış mevsimi boyunca bütün bölgelerimizde tüketilen bir sebzedir (Vural ve ark., 2000).

İlk önceleri tohumları dikenli olan ıspanak çeşidi üretilmiş daha sonrada dikensiz olan ıspanaklar yaygın hale gelmiştir. Dikenli tohumlu ıspanaklar çevre şartlarına dayanıklı, sürekli olarak yaprak meydana getirme gibi üstün niteliklere sahipse de tohumlardaki dikenlilik ekim ve tüketimde büyük sakıncalar doğurduğu için artık üretilmemektedir (Vural ve ark., 2000).

Ispanak tohumları 3-3.5 mm çapındadır. Dikensiz tohumlar oval şekildedir. Dikenli tohumlarda ise genellikle tohum üzerinde iki adet diken bulunmaktadır. Yuvarlak tohumlu ıspanaklarda 90–120 adet, dikenlilerde ise 80–100 adet tohum 1 gr gelmektedir. Tohum normal şartlarda 16–25 °C de 6–8 günde çimlenir. Şartlara göre çimlenme süresi bir aya kadar uzar (Vural ve ark., 2000).

Avrupa kıtasında Mart-Nisan veya Haziran-Ağustos, Kanada’da baharda donlardan hemen sonra, ABD’de Nisan-Mayıs veya Eylül-Ekim de ekilir. Yabancı bitki içermeyen çok iyi hazırlanmış toprağa ABD’de 1-2 kg/da, Kanada’da 0.6-0.8 kg/da ekim normunda ekilir. Kanada’da ıspanak 45-60 cm veya 75 cm sıra aralığında, sıra

üzeri 10-15 cm olacak şekilde ekilmektedir. Avrupa'da tohumluk miktarı daha fazladır. Örneğin Hollanda'da 1.2-2 kg/da, İngiltere'de 2 kg/da uygulanmaktadır (Şeniz ve Demirel., 1992).

Ispanak bütün topraklarda başarıyla yetiştirilebilir. Ancak toprağın asitli olması yetiştiriciliği önemli ölçüde olumsuz yönde etkiler. Ispanak yetiştiriciliği için toprak pH'sı 6.5–7.5 arasında olması gerekir. Ispanak iklim şartlarına, yetiştirme mevsimine ve hasat şekline bağlı olmak üzere ağır killi topraktan kumlu topraklara kadar geniş bir yelpazede başarı ile yetiştirilir(Vural ve ark., 2000).

Ülkemizin sebze üretimi içerisinde önemli bir yeri bulunan ıspanak üretimi tamamen kaplanmamış tohumlarla yapılmaktadır. Ispanak tohumlarının küçük oluşu, üzerinde dikenler taşıması sonucu birkaç tanesinin bir araya gelerek yumaklar yapması gibi nedenlerle makinalı ekimde büyük sorunlar oluşturmaktadır. Serpme ekim yapıldığında, fazla tohum sarfiyatı nedeniyle maliyet artmaktadır. Ayrıca kültürel işlemler ve makinalı hasat için serpme ekim uygun olmamaktadır (Vural ve ark., 2000).

Makinalı ekimin avantajları; ekimin kolay oluşu, daha az miktarda tohum kullanma, çimlenmenin tekdüze olması nedeniyle gelişmenin de tekdüze olması ve tarladaki ürünün bir defada hasat edilebilmesi ile maliyetlerin düşürülmesidir. Buna karşılık ülkemizde yetiştiriciliğin aile işletmelerinde yapılması, hasadın çok defada ve uzun sürede yapılması, bu şekilde düşük ve yüksek fiyat hareketlerinin ortalama fiyat seviyesini sağlayarak önlenebilmesi nedeniyle ekim, serpme ekim olarak yapılır. Ülkemizde ıspanak üretiminin tamamı serpme ekim yöntemi ile yapılır (Vural ve ark., 2000).

Serpme ekimde dekara 1-1.5 kg tohum gelecek şekilde ekim yapılır. Tohumun toprağa karışması için diskli tırmık çekilir. Bu işlemle toprağa karışan tohumların bir kısmı toprak yüzeyine çok yakın, bir kısmı 1-5 cm toprak derinliğine, bir kısmının da toprağın 6 – 8 cm derinliğine düştüğü görülür. Bu derinlik farklılığı nedeniyle çimlenme zamanlarında da önemli farklılıklar meydana gelir. Bu kademeli çimlenme bitki gelişmesinin ve hasadında kademeli olmasına neden olur (Vural ve ark., 2000).

Makinalı ekimde ise özel mibzerler ile sıra arası 20–25 cm, sıra üzeri 3–5 cm ve derinlik 2-3 cm olacak şekilde ekim yapılır. Dekara 0.7 – 1 kg tohum kullanılır. Bu ekim yöntemi ile çimlenme tekdüze olur ve bir defada hasat edilebilir (Vural ve ark., 2000).

Son yıllarda gelişmekte olan taze sebze ihracatı göz önüne alındığında ıspanağın büyük alanlarda tarımının yapılması gündeme gelmektedir. Genelde serpmek ekim şeklinde yapılan ekimin büyük alanlarda yapılabilmesi için ekim mekanizasyonunun iyileştirilmesi gerekmektedir. Ispanak tohumlarının küçük ve dikenli olması ekim makinalarında ekimini güçleştirmektedir. Özellikle dikenlerin birbirini tutması ile yumak oluşturması ekim makinaları için önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla ıspanak tohumlarının uygun kaplama maddesi ile kaplanması hassas ekim makinaları ile ekimini mümkün kılacağı düşünülmüştür. Özellikle tohumların uygun kaplama maddesi ile kaplanması sonucu küresellik değerinin yükseltilmesi ve dikenlerin kaplama ile örtülmesi, böylelikle dikenler nedeniyle tohumların yumak yapması önlenerek pnömatik hassas makinalarının ekici plakalarına uygun hale getirilmiştir. Bu çalışma ile ıspanak tohumlarının ekim mekanizasyonunun iyileştirilebileceği ortaya konmuştur.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada ve ülkemizde tohum kaplama çalışmaları konusunda yapılan bilimsel çalışmalar son derece sınırlıdır. Bu konuda kaynak taraması yapıldığında durum açıkça görülmektedir. İlaç kaplama konusunda yayın bulunabilmekte iken ıspanak tohumlarının kaplanması (peletlenmesi) konusunda literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Günay (1977), tohum kaplamacılığında metot geliştirilmesi ve değişik kaplama maddelerinin kullanılma imkanlarını ortaya koymaya çalışmış ve kaplama maddelerinin çeşitliliğinin tohumların çimlenme gücü ve hızına etkilerini belirlemiş, kaplanmış tohumların fiziko-mekanik özelliklerini ortaya koymuştur. Konunun ülkemizdeki en kapsamlı çalışmasıdır.

Hacıyusufoğlu ve Doğan (2003) haşhaş ekim yöntemlerinin iyileştirilme olanaklarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada Büyük Menderes Ovası koşullarında üç farklı yöntem; serpme ekim, kaplı haşhaş tohumlarının hassas ekim makinası ile ekilmesi ve belirli oranda kumla karıştırılmış olan haşhaş tohumlarının normal sıravari buğday mibzeri ile ekilmesi denenmiştir. Araştırmada, çıplak ve kaplanmış haşhaş tohumlarının hassas ve normal sıravari mekanik ekim makinaları ile ekilebilme olanakları laboratuvar koşullarında karşılaştırılmış ve tarla denemeleriyle, farklı ekim yöntemlerinde, ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri, filizlenen tohumlar arasındaki mesafeler, parsellerdeki ortalama bitki sayıları, değerlendirilmiştir. Çalışma kaplı haşhaş ekiminin geleneksel ekim yöntemlerine göre çok iyi sonuç verdiği ortaya konmuştur.

Doğan ve ark.(2003), çevreci bir yaklaşımla yaptıkları çalışmada delintasyonun ortadan kaldırılması durumunda havlı pamuk tohumların kaplanmasının alternatif olacağını vurgulamışlardır. Çalışmada, bazı pamuk çeşitlerinde tohum kaplamanın verim, verim unsurları ve lif kalite özelliklerine etkisinin saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada pamuk tohumlarının kaplanarak tarımının yapılmasının, pamuğun agronomik ve teknolojik özellikleri açısından önemli bir dezavantaj sağlamayacağını, hatta bazı özelliklerini iyi yönde arttırabileceğini bildirmişlerdir.

Kore’de Ulusal Honam Tarımsal Deneme İstasyonunda (NHAES) yapılan çalışmada susam tohumlarının makine ile ekim olanakları araştırılmıştır. Çalışmada işçilik masraflarını azaltmak ve kaplı susam tohumu ekim mekanizasyonunu geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla susam tohumları organik veya inorganik maddelerle kaplanmıştır. Kaplı susam tohumlarının çapı 3mm’ye çıkarılmış ve her peletteki tohum sayısı yaklaşık olarak 1.9 değerine indirilebilmiştir. Deneme sonuçlarını Makinalı ekim parsellerinde çıkış zamanı gecikmiş, ancak bitki başına kapsül sayısı artmıştır. Ancak bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, dane verimi geleneksel yöntem ile bir birine yakındır. Yeni geliştirilen kaplı tohumun makine ile ekim mekanizasyonu, çiftçilerin net gelirinde % 11 ila 20 arasında artış sağlamıştır (NHAES,1998).

Doğan ve ark. (2005.) Susam (*Sesamum indicum*, L. ) tohumunun kaplanması ve ekimi üzerine yaptıkları çalışmada susam tohumlarının geleneksel ekim yöntemine (serpme ekim) alternatif olarak kaplanarak hassas ekim yöntemi ile ekimi amaçlanmıştır. Tarla denemelerinde, üç susam çeşidinin çıplak tohumları kontrol amaçlı serpme olarak, kaplı tohumları pnömatik hassas ekim makinası ile ekilerek tarla filiz çıkış dereceleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda kaplı susam tohumlarının pnömatik hassas ekim makinesi ile tarla şartlarında başarıyla ekilebileceği ortaya konulmuştur.

Tohum üretiminde özellikle sertifika alabilmek için uyulması gereken konular Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2008 yılında çıkarılan yeni yönetmelikte ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Türkiye’de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 308 sayılı Tohum Kontrol ve Sertifikasyon kanununa göre sertifika alacak bitki tohumunun çimlenme oranlarının %75’den aşağıda olmaması gerekmektedir. 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve bu Kanuna ilişkin Sebze tohum Sertifikasyonu ve pazarlaması Yönetmeliğinde laboratuvar şartlarında çimlenme oranları en az orijinal tohumda %80, sertifikalı tohumda %75 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim 2008a).

## **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

### **3.1. Materyal**

#### **3.1.1. Deneme yeri ve yılı**

Tarla denemeleri Aydın ilinin ekolojik koşullarında, Büyük Menderes Havzasında yer alan Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim çiftliğinde 2006-2007 yıllarında yürütülmüştür. Çiftlik arazileri Türkiye'nin güneybatısında 37 ve 38 kuzey enlemleri ile 27 ve 29 doğu boylamları arasında yer almakta olup Aydın iline 17 km uzaklıktadır (Anonim, 1994).

#### **3.1.2. İklim özellikleri**

Denemenin yapıldığı alan Ege Bölgesi'nin genel iklim özelliklerine uymaktadır. Kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak olmak üzere tipik Akdeniz iklimi görülmektedir. Deneme alanının Aralık 2006 ve Şubat 2007 tarihleri arasındaki iklim verileri Çizelge 3.1' de verilmiştir (Anonim 2007).

Çizelge 3.1. incelendiğinde denemenin ekimlerinin yapıldığı 1 Aralık 2006 tarihi ve sonrasında maksimum ve minimum sıcaklıklar, günün üç farklı saatinde yapılan (7.00, 14.00 ve 21.00) 5 cm toprak derinliğindeki sıcaklıklar ıspanak için uygun sıcaklık sınırları içindedir.



Çizelge 3. 1 Aydın ili 2006 yılı Aralık ayına ait bazı iklim özellikleri

Gün	Max sıcaklık (°C)	Min Sıcaklık (°C)	Toprak Üstü Min sıcaklık (°C)	7 ölçümü (5 cm) top. Sıc. (°C)	14 ölçümü (5 cm) top. Sıc. (°C)	21 ölçümü (5 cm) top. Sıc. (°C)
1	19.0	5.3	0.2	6.4	12.4	8.9
2	16.5	4.2	-0.7	5.6	11.4	8.2
3	15.2	4.0	0.3	5.8	10.8	9.2
4	16.0	7.1	4.7	7.8	12.0	9.4
5	16.2	7.3	3.0	8.0	13.0	10.0
6	11.7	4.9	1.2	6.6	10.2	9.8
7	16.0	10.0	8.2	9.6	12.4	10.2
8	18.6	7.0	4.7	8.2	12.7	10.2
9	17.5	6.0	4.0	7.6	12.2	10.3
10	17.0	6.8	3.3	7.6	12.4	9.6
11	11.7	6.0	3.6	7.2	12.0	10.4
12	17.6	9.2	8.2	9.6	11.5	9.2
13	15.3	4.7	2.1	7.1	12.2	9.4
14	18.9	6.3	3.3	7.0	11.6	8.7
15	17.0	4.4	0.1	5.4	10.5	7.8
16	17.4	5.4	2.2	5.5	10.0	8.1
17	15.6	4.0	1.9	5.4	10.1	8.3
18	17.0	4.3	1.6	5.5	10.3	8.8
19	18.5	7.0	5.7	7.4	11.8	10.2
20	14.8	9.3	8.8	9.4	11.6	10.4
21	15.2	6.8	3.5	7.6	12.3	9.2
22	14.9	4.0	0.2	5.8	10.0	7.5
23	12.5	2.6	-2.4	4.3	8.0	5.4
24	13.4	1.2	-3.4	3.0	7.4	5.0
25	12.0	-0.2	-3.2	2.8	6.5	4.4
26	10.8	-0.4	-3.9	2.4	6.7	3.8
27	8.5	-0.8	-4.9	1.8	4.6	2.8
28	8.4	-3.6	-7.4	1.0	3.2	2.2
29	12.4	-0.8	-4.6	0.8	4.1	3.0
30	12.0	2.9		7.4		

### 3.1.3. Toprak özellikleri

Deneme alanının bulunduğu Büyük Menderes Havzasında sulanabilir alanların yaklaşık % 60-70'i alüviyal, % 20-30'u kolüviyal topraklardır. Geriye kalan kısım ise kahverengi orman, kalkersiz kahverengi, kırmızı kestane ve kestane rengi topraklardır (Aydın ve ark., 1999).

Deneme alanı toprakları "Kademe" Serisi (Calcaric Fluvisol FAO; Oxaquic Xerofluvent USDA) toprakları içerisinde yer alan alüviyal topraklardır (Bilgehan

Aydın ve ark., 1999). Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında mısır ve pamuk tarlaları mevcuttur.

### 3.1.4. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Matador ve Hibrit El Paso çeşidi ıspanak tohumları kullanılmıştır. Genel olarak Ispanak tohumları 3-3,5 mm çapında, dikensiz tohumlarda oval şeklinde, dikenli tohumlarda ise üzerinde iki adet diken taşır. Yuvarlak tohumlu ıspanaklarda 90–120 adet, dikenlilerde ise 80–100 adet tohum 1 gr gelmektedir. Ispanak tohumları normal şartlarda 16–25 °C de 6–8 günde çimlenebilmektedir. Şartlara göre çimlenme süresi bir aya kadar uzayabilmektedir (Vural ve ark., 2000).

Denemede kullanılan Matador çeşidi ıspanak tohumunun özellikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1).

Orta erkenci bir çeşittir. Yaprakları düzgün yapılı, koyu yeşil renktedir. Yaprak uçları oval, yaprak sapı kısadır. Yaprakları geniş ve etlidir. Bitki yapısı yayvan ve gevrek. Uzun mesafeli nakliyelere ve bozulmadan beklemeye dayanır. Soğuğa dayanımlı bir sonbahar çeşidi olarak tavsiye edilir. Ekiminden itibaren 60–70 günde hasada gelir. Ispanak mildiyösünün 7 ırkına dayanıklıdır. Tohumları dikensizdir. Yüksek adaptasyon kabiliyeti ile ülkemizin her bölgesinde tercih edilir. Ekim tavsiyesi: sıra arası; 25-30 cm, sıra üzeri; 5–8, ekim derinliği; 1 cm'dir. Dekara 2–3 kg tohum atılır. Denemede kullanılan Matador çeşidi ıspanak tohumlarının bin dane ağırlığı 9.09 g'dır (Vural ve ark., 2000).

Hibrit El Paso çeşidi ıspanak tohumunun özellikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 3.2).

Orta geçici bir çeşittir. Koyu yeşil yaprakları, kırmızı kök rengi vardır. Üniform gelişir. Tohumları dikensizdir. Sanayi ve sofralık çeşidi olarak pazar bulmaktadır. Marmara, Ege ve Karadeniz bölgelerine uygundur. Hibrit El Paso çeşidinin bin dane ağırlığı ise 9.98 g'dır (Vural ve ark., 2000).



Şekil 3. 1 Matador ıspanak çeşidi



Şekil 3. 2 Hibrit El Paso ıspanak çeşidi

### **3.1.5. Denemede kullanılan alet ve makinalar**

#### **3.1.5.1. Traktör**

Tarla denemelerinde deneme parsellerinde toprak işleme, ekim ve diğer işlemlerin gerçekleştirilmesinde 70 HP (51,5 kW) olan ve 16 ileri, 8 geri olarak 24 vites kademesine sahip NEW HOLLAND 7056 marka traktör kullanılmıştır.

### 3.1.5.2. Kulaklı pulluk

Bilindiği gibi tarımda toprak işlemede kullanılan temel alet pulluktur. Tarla denemelerinde de arazinin ekime hazır hale getirilebilmesi için kültürform kulağa sahip 3 gövdeli asma tip traktör pulluğu kullanılmıştır.

#### **Teknik Özellikler**

Gövde İş Genişliği	: 310 mm
Kulak Yüksekliği	: 360 mm
Çatı Yüksekliği	: 570 mm
Sok Sayısı	: 3 adet

### 3.1.5.3. Diskli tırmık

Pulluktan sonra kesekleri parçalayarak ve toprağı karıştırarak tohum yatağı hazırlamak amacıyla Aydın yöresinde en çok kullanılan ikincil toprak işleme aletlerinden biriside diskli tırmıktır. Denemelerde kullandığımız diskli tırmık tandem tipi traktöre asılarak çalışmaktadır. 4 adet batarya ve her bataryada 6 adet disk vardır.

#### **Teknik Özellikler**

Ön Sıra İş Genişliği	: 1800 mm
Arka Sıra İş Genişliği	: 2100 mm
Batarya Sayısı	: 4 adet
Bir Bataryadaki Disk Sayısı	: 6 adet
Disk Çapı	: 420 mm

### 3.1.5.4. Tapan

Ekim zamanının da toprak tavını kaçırmadan ekim yapmak çok önemli bir husustur. Toprağın ekimden önce ve sonra tavını kaçırmamasını önlemek ve tohum ile toprak arasındaki temasın daha iyi sağlanabilmesi için Tapan aleti ile toprak bastırılarak sıkıştırılmaktadır. Bu amaçla denemede Tapan aleti kullanılmıştır.

### **Teknik Özellikler**

Genişlik	: 520 mm
Uzunluk	: 2600 mm
Yükseklik	: 810 mm
Ağırlık	: 250 kg

### **3.1.5.5. Pnömatik hassas ekim makinası**

Ekimde istenilen sıra üzeri aralıklarda, tek dane ( hassas ) ekim makinaları ile tohumlar tek tek ekilerek bitkiler için optimum yaşam alanı sağlayabilmektedir. Özellikle teknolojik olarak gelişmiş ülkelerde yüksek işçilik ücretlerinden dolayı seyreltme işlemlerini ortadan kaldıran bu tip makinalar ile ekim yöntemi büyük önem kazanmıştır (Özmerzi ve Barut., 1994).

Kaplanmış ıspanak tohumları kuyruk milinden hareket alan asma tip pnömatik (hava emişli) Hassia marka hassas ekim makinası kullanılmıştır. Makinanın sıra üzeri mesafelerinin ayarlanabilmesi ve tohum çapına uygun olabilmesi açısından farklı ekici plaka kullanılmıştır. 220 mm çapında ve uygun sıra üzeri ekim mesafesinin ayarlanabilmesi için 72 delikli ve delik çapı 3.5 mm olan ekici plaka kullanılmıştır.

### **Teknik Özellikler**

Genişlik	: 1650 mm
Uzunluk	: 3000 mm
Yükseklik	: 1330 mm
Sıra Aralığı	: 700 mm
Ekici Ünite Sayısı	: 4 adet
İş Genişliği	: 2100 mm
Vakum Basıncı	: 70-100 mbar

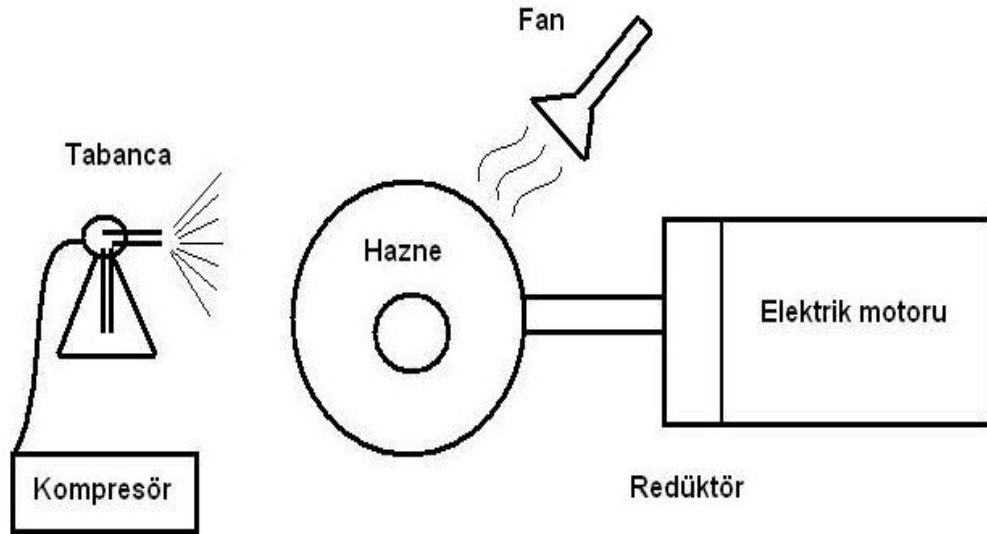
### 3.1.5.6. El penetrometresi

Bu çalışmada kaplanmış ıspanak tohumlarının kırılma dirençleri ölçümü için mekanik Shimpo marka bir el penetrometresi kullanılmıştır.

El penetrometresi metrik skalaya sahip olup çeki ve bası kuvvetlerini ölçebilmektedir. Ölçüm kapasitesi 2 kg ve ölçüm aralığı 0,01 kg dır. Ayrıca cihaz ölçülebilen maksimum kuvveti sabitleyebilme özelliğine sahiptir.

### 3.1.5.7. Tohum kaplama düzeneği

Kaplama düzeneği; bir elektrik motoru, redüktör, hazne, fan, pülverizatör tabancası ve kompresörden oluşmaktadır (Şekil 3.3). Denemede kullanılan kaplı tohumları elde edebilmek için 380 V gerilim ile çalışan trifaze elektrik motorundan dakikada 40 devir ile dönecek şekilde (40 devir/min) redükte edilmiş bir mile 30° eğimle monte edilmiş sert plastikten yapılmış bir kazandan yararlanılmıştır. Kaplama maddelerinin birbirine yapışmasını sağlayan, püskürtme aparatı kompresöre bir hortum vasıtası ile bağlanarak püskürtme sağlanmıştır. Ayrıca kaplı tohumların kurumasını sağlayabilmek için fan kullanılmıştır (Günay, 1977, Doğan ve ark.,2003).



Şekil 3. 3 Kaplama düzeni

### **3.1.5.8.Kaplama materyali**

İki çeşide ait ıspanak tohumları inorganik iki doğal materyalden oluşan kaplama maddesi (kil minerali ve silikat bileşiği) ile 3 mm'den büyük çapa sahip olacak şekilde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Laboratuvarında kaplanmıştır (Doğan ve ark., 2003). Bu kaplama materyallerinin seçilme nedenlerinin başında suyu çekip tohuma iletme özelliği ve kaplama sonrası belirli bir dayanım sağlamasıdır.

### **3.1.5.9. Ispanak tohumlarının yuvarlanma açısının belirlenmesi**

Tohumların yuvarlanma derecelerinin hesaplanması amacıyla paslanmaz çelik, galvanizli sac, plastik ve kontrplak levhadan oluşan meyilli yüzeyler kullanılmıştır. Çıplak ıspanak tohumları uzunlamasına ekseninde baş yukarı, baş aşağı ve meyile dik konumda, kaplı ıspanak tohumları küresel formda olduklarından tek konumda yuvarlanma açıları belirlenmiştir (Alayunt, 2000; Mohsenin, 1986).

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Laboratuvar çalışmaları**

#### **3.2.1.1. Çimlenme denemeleri**

Laboratuvar çimlenme dereceleri iki ıspanak çeşidinin çıplak ve kaplı tohumları kullanılarak belirlenmiştir. Çimlenme oranları petri kaplarında 3.5mm üstü çaplara sahip tohumlarla 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çimlenme denemeleri laboratuvar koşullarında sıcaklık, nem ve ışık kontrolü yapılabilen çimlendirme kabinlerinde (inkübatör) gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada çimlendirme denemeleri petri kapları içerisinde üç tekerrürlü ve her tekerrürde 50 şer tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Günlük olarak gözlemler yapılarak çimlenen tohumlar sayılmış ve bu aşamada radisil uzunluğu 0.2 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak değerlendirilmiştir. Deneme sonucunda kaplanmış ve kaplanmamış tohum uygulamalarında çimlenme hızı ve

gücü belirlenmiştir. Çimlenme aşamasında ortamın nemi %30-35 değerleri arasında tutulmuştur (Doğan ve ark., 2003).

### **3.2.1.2. Kaplı ıspanak tohumlarının kırılma kuvvetlerinin ölçülmesi**

Kaplı ıspanak tohumlarının kırılma kuvvetleri el dinamometresi ile Newton olarak ölçülmüştür. Kaplı tohum üzerine 90° açı ile yerleştirilen dinamometrenin bastırma sonucu kaplamanın kırıldığı an aldığı değer ölçülmüştür (Doğan ve ark., 2003).

### **3.2.1.3. Kaplı tohumların suda çözünme süresi**

Kaplı tohumlar su içine bırakıldıklarında kaplama maddesinin çözülme süresi kronometre ile saniye olarak ölçülmüş ve her kaplamadaki tohum sayısı adet olarak belirlenmiştir (Doğan ve ark., 2003).

### **3.2.1.4. Kaplı tohum elde etme**

Tohum kaplamacılığında en çok kullanılan yöntemlerden birisi kazanda kaplamadır. Kazanda kaplamanın yapılabilmesi için tohumlar 20–25 °C de belirli aralıklarla ısıtılan ve yaklaşık olarak 30° eğimde dönen kazana konulmaktadır. Daha sonra kazan içersinde dönen tohumların üzerine özel olarak hazırlanmış püskürtme aleti yardımıyla sıvı yapıştırma maddesi püskürtülerek ince bir tabaka halinde kaplanması sağlanır. Hafif kuruma meydana geldiğinde önceden 0,1 mm lik elekten geçirilmiş ve toz halinde hazırlanmış olan asıl kaplama maddesi kazan içersindeki dönen tohumların yuvarlanma yörüngesine bırakılarak üzerinde yapışkan sıvı bulunan tohumların bu kaplama maddesini çekerek etraflarına sarması sağlanmıştır. Bu olay tıpkı kartopunun karlı zemin üzerinde dönerek büyümesi olayına benzemektedir. İlk sardırma olayı gerçekleştirildikten sonra tohumlara bir fan yardımıyla hafif kurutma işlemi yapılır. Daha sonra tekrar yapıştırıcı sıvı püskürtülerek sıvının tohum etrafında yayılıp biraz kuruduktan sonra tekrar toz halindeki kaplama maddesi eklenmiştir. Ancak belirli bir zaman sonra kaplanan tohumlar arasında çaplarındaki büyüme oranları eşit olmamaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için kaplama sırasında belirli aralıklarla kaplanmış tohumları 2,0-2,5-3,0-3,5 ve 4,5 mm'lik eleklerle



elenerek küçük çapta kalmış tohumları tekrar kaplayarak istenen çap değerine ulaşması sağlanmıştır (Hacıyusufoğlu ve Doğan, 2003).

Kaplama sırasındaki dikkatsizlik ve tecrübesizlik kaplanan tohumların birbirine yapışmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden bazı kaplamalarda kaplanmış tohumların içersinde birden fazla tohum bulunabilmektedir. Fakat birden fazla tohum bulunma şansı % 1- 10 arasındadır (Günay, 1977). Bu duruma etkili olan en önemli sebepler; yapıştırıcı maddelerin kazanda kalan fazla kaplama maddelerini bir araya getirmesi, kazan içine püskürtülen yapıştırıcı sıvının gereğinden fazla ve ayarsız bir şekilde tohum üzerine püskürtülmesidir.

### **3.2.1.5. Yaprak yüzey alanının belirlenmesi**

Her parselden rasgele seçilen bir bitkinin orta yapraklarından üçer adet hasat edilmiştir. Alınan bu örnekler tarayıcıda düzgün şekilde açılarak taranmıştır. Tarama işlemi 150x200 mm'lik çerçeve içine yerleştirilerek yapılmıştır. Siyah beyaz renk düzeyine çevrilen bu dosyalar Ramsete III Version 9.56 programı kullanılarak dosyalardaki siyah-beyaz oranından yaprak yüzey alanına oranlanarak bulunmuştur (Anonymous, 2008a).

### **3.2.2. Tarla denemeleri**

Tarla denemeleri, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği tarlalarında bölünmüş parsellerde deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parselleri çeşitler, alt parselleri ekim yöntemleri oluşturmuştur. Bu çalışmada tarla denemeleri, iki farklı ekim yöntemi (elle sıraya ekim, hassas ekim) kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre 25x2.80 m. boyutlarında 3 tekerrürlü olarak 18 parselde gerçekleştirilmiştir. Ekim parselleri 70 cm sıra aralığında 15 cm sıra üzeri mesafesinde olacak şekilde 4 sıralı olarak ekimi yapılmıştır. Elle sıraya ekim, 70 cm aralıklarla açılmış 4 adet çizi üzerine elle tohumlar atılarak yapılmıştır (Şekil 3.4).

29 Kasım 2006 tarihinde toprak hazırlığı yapılmıştır. Toprak hazırlığında Pulluk + diskli tırmık (3 kez)+ tapan çekilmiştir. Ekim yapılacak arazi önce pullukla işlenerek yabancı otların toprağa karışması ve toprağın havalandırılması sağlanmıştır. Daha sonra tohum yatağı hazırlamak amacıyla üç kez asma tip tandem diskli tırmıkla işlenmiştir. Bu işlem ile pulluktan sonra oluşan kesekler de parçalanmıştır. Ekim yapıldıktan sonra tavın tutulması amacıyla bütün parsellerde tapan kullanılmıştır. Ekimler ana ürün şartlarında, çıplak tohumlar açılmış çizi üzerine dekara 2 kg ıspanak tohumu gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır.

Makinalı ekim için çıplak tohumlar önceden makinanın ekici plaka deliklerine uygun bir şekilde kaplanarak çapları büyütülmüştür. Kaplı tohumlar Hassia marka pnömatik hassas ekim makinesi ile 0.350 kg/da ekim normunda gerçekleştirilmiştir. Ekim makinesi sıra arası 70 cm olacak şekilde ayarlanmış ve ekici plaka olarak 26 delikli, delik çapları 3mm olan ekici plakalar kullanılmıştır. Makinalı ekimde ekim derinliği 2,5–3 cm arasında tutulmuştur. İki farklı ekim şekline göre ekilen parsellerde diğer bütün kültürel işlemler aynı şekilde uygulanmıştır. 2 gün beklenip 1 Aralık 2006 tarihinde ekim gerçekleştirilmiştir. Tarla denemeleri sırasında 2006 Aralık ayından 2007 yılı Ocak ayı sonundaki hasada kadar topraktaki nem oranı yeterli olduğu için sulama işlemi yapılmamıştır.

18. PARSEL %30 Kap.Oranı Paso	17. PARSEL %20 El Paso	16. PARSEL Çıplak El El Paso	15. PARSEL %30 Kap.Oranı Matador	14. PARSEL %20 Kap.Oranı Matador	13. PARSEL Çıplak Matador
12. PARSEL %20 Kap.Oranı Matador	11. PARSEL Çıplak Matador	10. PARSEL %30 Kap.Oranı Matador	9. PARSEL %20 Kap.Oranı El Paso	8. PARSEL Çıplak El Paso	7. PARSEL %30 Kap.Oranı El Paso
6. PARSEL Çıplak El Paso	5. PARSEL %20 Kap.Oranı El Paso	4. PARSEL %30 Kap.Oranı El Paso	3. PARSEL Çıplak Matador	2. PARSEL %20 Kap.Oranı Matador	1. PARSEL %30 Kap.Oranı Matador

Şekil 3. 4 Tarla deneme parseli

### 3.2.3. Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerleri

Ekim yöntemlerinin tarla şartlarında performans değerlerini ortaya koyabilmek için, tarla filiz çıkış derecesi ve nispi tarla filiz çıkış derecesi değerleri araştırılmıştır (Bilbro and Wanjura, 1982; Tozan ve ark., 1990; Önal, 1995; Yalçın,1999).

#### 3.2.3.1. Tarla filiz çıkış derecesi

Tarla filiz çıkış derecesi ekim yapıldıktan sonra tarladan çıkan filiz sayısının ekilen tohum miktarına göre nispi oranıdır. Denemede tarla filiz çıkış derecesinin

hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Bilbro and Wanjura, 1982; Tozan ark., 1990; Önal, 1995; Yalçın,1999).

$$T.F.Ç.D = \frac{m}{n} \times 100$$

Burada;

T.F.Ç.D : Tarla filiz çıkış derecesini (%),

m : 1 m den çıkan ortalama filiz sayısını (adet),

n : 1 m ye ekilen tohum sayısını (adet) ifade etmektedir.

Deneme alanında her parselde tohumlar filizlenmeye başladıktan sonra yapılmış olan sayımlarla ortalama filiz çıkış sayıları belirlenmiştir. Yukarıdaki eşitlikte her parsel için değerler yerine konularak tarla filiz çıkış derecesi hesaplanmıştır. Böylece ekimi yapılan ıspanak tohumlarının tarla filiz çıkış dereceleri belirlenmiştir.

### 3.2.3.2. Nispi tarla filiz çıkış derecesi

Araştırmada çıplak ve kaplanmış olmak üzere iki farklı ıspanak tohumu kullanılmıştır. Bu nedenle nispi tarla filiz çıkış derecesi belirlenmesi gerekmektedir. Tarla filiz çıkış derecesi belirlendikten sonra tohumlara ait laboratuvar çimlenme dereceleri de kullanılarak nispi tarla filiz çıkış dereceleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Önal, 1995; Yalçın,1999).

$$N.T.F.Ç.D = \frac{T.F.Ç.D}{L.Ç.D} \times 100$$

Burada;

N.T.F.Ç.D : nispi tarla filiz çıkış derecesi (%),

T.F.Ç.D : tarla filiz çıkış derecesi (%),

L.Ç.D : laboratuvar çimlenme derecesi (%) dir.

### 3.2.3.3. Ortalama çıkış süreleri

Ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranı indeksi değerlerini saptamak amacıyla, ekim yapılan her parselde 1 m uzunluğunda rasgele seçilen şerit çimlenme periyodu süresince gözlenerek belirli aralıklarla toprak yüzeyine çıkan filizler sayılarak ve aşağıdaki bağıntılar kullanılarak hesaplanmaktadır (Işık ve ark 1986).

$$M.E.D = \frac{N1.D1 + N2.D2 + ..... + Nn.Dn}{N1 + N2 + ..... + Nn}$$

Burada;

M.E.D: Ortalama çimlenme süresi (gün)

N : Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı (adet)

D : Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)

### 3.2.4. Verim değerlerinin ve kalite parametrelerinin belirlenmesi

Deneme sonunda araştırma kapsamında yürütülen uygulamalarda verim değerleri ve kalite özellikleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu amaçla dekadaki verim miktarı bitki özelliklerine ilişkin olarak ise bitki başına düşen yaprak sayısı ve yaprak yüzey alanı, bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitkideki kuru madde miktarı belirlenmiştir. Ayrıca kök gelişimini saptamak amacıyla kök yaş ağırlı, kök kuru ağırlığı ve kök uzunluğu ölçülmüştür. Parselde metre karedeki ortalama bitki sayısının yaş ağırlıkla çarpımının dekara oranlanması ile kg/da olarak verim elde edilmiştir.

#### 3.2.4.1. Bitki uzunluğu

Deneme de ekimi yapılan her parselden 1 m uzunluğunda seçilen şeritlerde, çimlenme takibi yapılarak belirli aralıklarla çıkışı olan bitkilerin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe cetvel yardımı ile ölçülmüştür.

#### **3.2.4.2. Bitki yaş ağırlığı**

Hasat zamanı her parselden rasgele seçilen 5 bitki hasat edilmiş ve temizlenerek hassas terazi (0,01 g) yardımı ile ağırlıkları ölçülmüştür.

#### **3.2.4.3. Bitki kuru ağırlığı**

Değerlendirme için deneme parsellerinin herbirinden rasgele seçilerek hasat edilen 5 adet ıspanak bitkisi temizlenerek etüvde 104 °C de 24 saat kurutulmuştur. Etüvden alınan örneklerin nem değerlerinin değişmemesi için en kısa sürede hassas terazi (0,01 g) ile kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

#### **3.2.4.4. Bitki kök uzunluğu**

Hasat zamanı her parselden rasgele seçilen 5 bitkinin kökleri bel küreği yardımı ile derin bir şekilde hasat edilmiş ve temizlenmiştir. Kök uzunluğu cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

#### **3.2.4.5. Bitki kök yaş ağırlığı**

Her parselden hasat edilen 5 adet bitkinin köklerini bitkiden ayırarak hassas terazide (0,01 g) ağırlıkları ölçülmüştür.

#### **3.2.4.6. Bitki kök kuru ağırlığı**

Bitkiden ayrılan ve yaş ağırlığı ölçülen kökler etüvde 104 °C de 24 saat bekletilerek hassas terazide (0,01 g) kuru ağırlıkları ölçülmüştür.

#### **3.2.4.7. Bitki yaprak sayısı**

Değerlendirme için hasat zamanı her parselde rasgele seçilen 5 bitkinin sahip olduğu yapraklar sayılarak ortalama bitki başına yaprak sayısı adet olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.5 İstatistik programı**

Çalışma sonucunda elde edilen değerler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde Açıkgöz ve ark. (1994) tarafından geliştirilen Tarist İstatistik Paket Programı yardımı ile tesadüf blokları deneme desenine göre, varyans analizine tabii tutulmuş ve uygulamalar arasında farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Tohum Kaplama Sonuçları

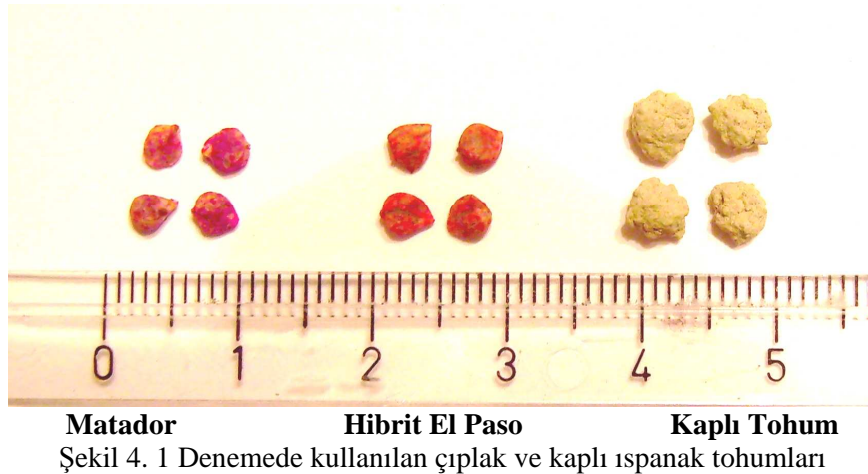
Çizelge 4.1 de araştırmada kullanılan ıspanak tohum çeşitlerinin bazı fiziksel özellikleri verilmiştir. Buna göre tohum çeşitlerine ait ortalama uzunluk değerleri Hibrit El Paso çeşidinde 3.481 (mm), Matador çeşidinde ise 2.849 (mm) dir. Ortalama genişlik değerleri sırasıyla 1.794, 1.467 (mm), ortalama kalınlık değerleri 1.338, 1.129 (mm), ortalama küresellik (Önal,1995) değerleri de %58.316-58.897 arasında değişmektedir. İki ıspanak çeşidinin küresellik değerleri birbirine oldukça yakındır.

Çizelge 4. 1 Denemede kullanılan ıspanak tohum çeşitlerinin bazı fiziksel özellikleri

Tohum Şekli	a	b	c	K
Çeşit				
Hibrit El Paso	3.481	1.794	1.338	58.316
Matador	2.849	1.467	1.129	58.897

a:uzunluk(mm), b:genişlik(mm), c:kalınlık(mm),K:küresellik(%)

Çıplak ve kaplı ıspanak tohumları Şekil 4.1 'de görülmektedir.



Şekil 4. 1 Denemede kullanılan çıplak ve kaplı ıspanak tohumları

Kaplı ıspanak tohumlarının ortalama çapı 3.5 mm'den küçük olan çap dağılımları 3.015–3.287 mm'dir. Aynı şekilde ortalama çapı 3.5 mm değerinden büyük kaplı ıspanak tohumlarının çap dağılımı ise 3.765–4.296 mm'dir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4. 2 Denemede kullanılan kaplı ıspanak tohumlarının ortalama çapları (mm)

TohumKaplamaOranı	r			
	% 20		% 30	
Çeşit	3.5<	3.5>	3.5<	3.5>
Hibrit El Paso	3.235	3.837	3.287	4.205
Matador	3.015	3.765	3.219	4.296

Denemede kullanılan Matador çeşidi ıspanak tohumlarının bin dane ağırlığı 9.09 g Hibrit El Paso çeşidinin bin dane ağırlığı ise 9.98 g dır (Çizelge 4.3).




Çizelge 4. 3 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının bindane ağırlıkları (g/1000 dane)

Çeşit	Çıplak	Tohum Kaplama Oranı			
		% 20		% 30	
		<3.5	>3.5	<3.5	>3.5
Hibrit El Paso	9.98	47.16	60.37	53.25	75.25
Matador	9.09	49.63	63.88	56.79	77.38

Çizelge 4.3 incelendiğinde, tohumlar kaplandıktan sonra bin dane değerleri çapa ve karışım oranlarına göre 47.16 ile 77.38 g/1000dane arasında artmaktadır.

Çıplak ve kaplı ıspanak tohumlarının; paslanmaz çelik, galvanizli sac, plastik ve kontrplak levhadan oluşan meyilli yüzeylerde elde edilen yuvarlanma direnci katsayıları, tohum konumlarına, kaplama oranlarına göre farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4. 4 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının farklı konum ve farklı kaplama oranlarında yuvarlanma direnci katsayıları

Yüzey	Konum/oran	Çıplak			Kaplı	
					% 20	% 30
1	Hibrit El Paso	1,179	1,163	1,027	0,506	0,499
	Matador	1,297	1,183	0,967	0,527	0,512
2	Hibrit El Paso	0,745	0,713	0,736	0,679	0,695
	Matador	0,697	0,612	0,765	0,682	0,514
3	Hibrit El Paso	0,996	0,964	0,861	0,745	0,888
	Matador	0,834	0,846	0,897	0,723	0,843
4	Hibrit El Paso	1,047	0,987	1,006	0,798	0,763
	Matador	1,064	1,289	0,987	0,725	0,757

1: Paslanmaz Çelik 2:Galvanizli sac 3:Kontrplak 4:Plastik

Tohum kaplama ile yuvarlanma direnci katsayısının azaldığı açıkça gözlenmektedir. Özellikle paslanmaz yüzeyde iki kaplama oranında yuvarlanma direnci katsayıları en



düşük düzeydedir. Bunda en büyük etken tohumların kaplama ile küreselliğe yaklaşımları yuvarlanma direnci katsayılarının azalmasına neden olmaktadır.

Kaplı ıspanak tohumlarının (3.5mm den küçük ve büyük çaplarda) ortalama kırılma kuvvetleri çapa ve karışım oranlarına bağlı olarak artmaktadır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4. 5 Kaplı ıspanak tohumlarının ortalama kırılma kuvvetleri (N)

Çeşit/φ (mm)	% 20		% 30	
	<3.5	>3.5	<3.5	>3.5
Hibrit El Paso	159	200	179	224
Matador	162	212	262	288

Çizelge 4.5 incelendiğinde minimum kırılma kuvveti 159 (N), maksimum kırılma kuvveti ise 288 (N) dur. Özellikle kaplama sonrası, kaplama maddesinin belirli bir kuvvete dayanabilmesi gerek ekim, gerekse nakliye sırasında dayanımı açısından önemlidir.

Kaplama çalışmalarında, kaplama içinde bulunan tohum sayısı önemli bir kriterdir. Ancak çalışmada tohumların küresellik değerleri yüksek olduğu için tohum yapışmaları söz konusu olmamıştır. Yani kaplama çapı büyüdükçe tohumların yapışmaları sonucu kaplama içindeki tohum sayılarında artma gibi bir durum söz konusu olmamıştır.

Kaplama çalışmalarında kaplama malzemesinin su ile çözülebilmesi istenen bir özelliktir. Kaplı ıspanak tohumlarının suda çözülme süreleri incelendiğinde (Çizelge 4.6); kaplama çapı ve kaplama oranlarına göre bir miktar artış göstermektedir.

Çizelge 4. 6 Denemede kullanılan kaplı ıspanak çeşitlerinin suda çözülme süreleri (sn)

Çeşit	% 20		% 30	
	<3.5	>3.5	<3.5	>3.5
Hibrit El Paso	5.91	10.78	7.65	13.32
Matador	5.78	10.86	7.72	13.14

Çizelge 4.6 incelendiğinde, özellikle karışımdaki alimüna silikat bileşiği miktarında artma suda çözülmeyi azaltmakta ve geciktirmektedir. Alimüna silikat bileşiklerinin su tutma özelliğinden dolayı bu bileşiğin kullanım oranı önem kazanmaktadır. Bu da tohumun nemi çekmesini geciktirmekte ve çimlenmeyi bir miktar engellemektedir.

Çimlenme dereceleri, çıplak ve 2 farklı karışım oranında kaplanmış ıspanak tohumlarında (3.5 mm den küçük ve büyük olarak) üç tekerrürlü olarak laboratuarda yapılmıştır (Çizelge 4.7). Kullanılan karışım oranlarına ve kaplama çapına göre çimlenme yüzdeleri değişmektedir.

Çizelge 4. 7 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının farklı kaplama oranlarında laboratuarda çimlenme oranları (%)

Tohum çeşidi		6. gün	7. gün	8. gün	9. gün	10. gün	11. gün	12. gün	13. gün	14. gün	15. gün	16. gün
El Paso	Çıplak	16	32	50	54	58	64	66	80	92	100	
	30%	-	8	20	30	40	48	62	72	82	90	100
	20%	18	34	42	48	54	62	68	78	88	100	
Matador	Çıplak	12	28	36	40	46	54	60	72	88	100	
	30%	-	6	18	30	38	50	62	72	86	96	100
	20%	24	44	46	56	58	60	64	78	88	100	

Çizelge 4.7 incelendiğinde, çimlenme değerleri 14. günde %82 değerinin üzerine çıktığı ve 15.-16. günlerde %100 olduğu görülmektedir. Sertifikasyon açısından çimlenme yüzdelerinin %75'in altına inmemesi istenmektedir. Çimlenme yüzdelerinin yüksek olması nedeni ile her iki kaplama oranının da tarla denemelerinde kullanılmasına karar verilmiştir.

## 4.2. Yaprak Yüzey Alanını Değerleri

İspanak yaprak yüzey alanlarının taranması sonrası elde edilen jpg formatlı dosyaların Ramsete III Version 2.59 programına uygulaması sonrasında elde edilen alan değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4. 8 Ispanak yaprak alan değerleri (cm<sup>2</sup>)

Çeşit	Tekerrür	%30	%20	Elle
Hibrit El Paso	I. Tekerrür	60,27	55,02	31,695
	II. Tekerrür	61,6	52,53	30,89
	III. Tekerrür	58,94	57,51	32,5
Matador	I. Tekerrür	54,02	70,10	30,625
	II. Tekerrür	61,01	67,94	25,46
	III. Tekerrür	47,03	72,26	35,79

Çizelge 4.8 incelendiğinde özellikle elle sıraya ekilmiş parsellerde yaprak alan değerlerinin makinalı ekime göre düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni elle sıraya ekimde ekim normunun yüksek olması diğer bir deyişle bitki sıklığının makinalı ekime göre daha fazla olması yaprak gelişimini düşürmüştür.

### 4.3. Tarla Çalışmaları Sonuçları

Tarla çalışmaları 28 Kasım 2006- 30 Ocak 2007 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş. 28 Kasım 2006 tarihinde toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmıştır Toprak hazırlığından sonra 2 gün toprağın oturması beklenmiştir. 1 .Aralık 2006 tarihinde ekim yapılmıştır. 30 Ocak 2007 tarihinde ıspanaklar hasat edilmiştir. Deneme tarlalarının hasat öncesi görünimleri Şekil 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5' de verilmiştir. Ekim tarihinden hasat tarihine kadar herhangi bir kültürel işlem uygulanmamıştır.



Şekil 4. 2 Deneme parcelinden Hibrit El Paso çeşidi



Şekil 4. 3 Deneme parselinden Matador çeşidi



Şekil 4. 4 Hibrit El Paso çeşidinin deneme parseli



Şekil 4. 5 Matador çeşidinin deneme parseli

#### 4.3.1. Tarla filiz çıkış dereceleri

Elle sıraya ekimde ve pnömatik hassas ekim makinesi ile ekimde, ekilen tohumların tarla filiz çıkış dereceleri farklılıklar göstermektedir. En yüksek tarla filiz çıkış derecesi; El paso çeşidinde %77.776 ile pnömatik ekim makinasıyla %20 kaplı tohumlardan, Matador çeşidinde ise %75 ile pnömatik ekim makinasıyla %20 ve %30 kaplı tohumlardan elde edilmiştir. Elle sıraya ekimde Matador çeşidinde çimlenme değerlerinin düşük olmasının, elle sıraya ekim yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle ekim derinliğinin sabit tutulamaması tarla filiz çıkış değerlerini etkilemiştir. Hibrit El Paso çeşidi elle sıraya ekimde ve makinalı ekimde de yüksek tarla filiz çıkış derecesine sahiptir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 9 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının tarla filiz çıkış değerleri (%)

Çeşit	Elle sıraya Ekim	%20 Makineli Ekim	%30 Makineli Ekim
Hibrit El Paso	76.66	77.776	75
Matador	54.44	75	75

Her iki tohum çeşidi birlikte değerlendirildiğinde, tohumların çıplak ve kaplı tohumlarla ekim kıyaslandığında sıraya hassas ekimin tavsiye edilebileceği açıkça ortaya çıkmaktadır.

#### 4.3.2. Nisbi tarla filiz çıkış dereceleri

Araştırmada; çıplak ve kaplanmış olmak üzere iki farklı ıspanak tohumu kullanılması nedeniyle nispi tarla filiz çıkış derecesi hesaplanmıştır. Tarla filiz çıkış derecesi belirlendikten sonra tohumlara ait laboratuvar çimlenme dereceleri de kullanılarak hesaplanan nispi tarla filiz çıkış dereceleri Çizelge 4.10'da verilmiştir (Önal, 1995; Yalçın,1999).

Çizelge 4. 10 Denemede kullanılan ıspanak tohumlarının nispi tarla filiz çıkış değerleri (%)

Çeşit	Elle sıraya Ekim	%20 Makineli Ekim	%30 Makineli Ekim
Hibrit El Paso	76.66	77.776	75
Matador	54.44	75	75

Hibrit El paso çeşidinde %77.776 ile pnömatik hassas ekim makinasıyla %20 kaplı tohumlardan, Matador çeşidinde ise %75 ile pnömatik ekim makinasıyla %20 ve %30 kaplı tohumlardan elde edilmiştir. Laboratuvar çimlenme yüzdeleri tüm tohum uygulamalarında %100 olduğu için tarla filiz çıkış derecesi ile aynı değerler elde edilmiştir.

### 4.3.3. Ortalama çıkış süreleri

Çimlenme periyodu süresince gözlenerek belirli aralıklarla toprak yüzeyine çıkan filizler sayılarak elde edilen verilerle ortalama çimlenme süreleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4. 11 Tohumların ortalama çıkış süreleri (gün)

Tohum Çeşidi		30%	20%	Elle
EL PASO	1. tekerrür	11,4	11,368	11,4
	2. tekerrür	11,5	11,818	11,66
	3. tekerrür	11,3	11,227	11,375
	Ortalama	11,4	11,471	11,47833
MATADOR	1. tekerrür	9,896	11,388	11,425
	2. tekerrür	11,455	11,11	11,114
	3. tekerrür	11,368	11,08	9,612
	Ortalama	10,906	11,19267	10,717

Çizelge 4.11 incelendiğinde, çeşitlere ve ekim yöntemlerine göre ortalama çıkış sürelerinde büyük bir farklılık görülmemektedir. Özellikle elle sıraya ekilen çıplak tohumlarla, makine ile ekilen kaplı tohumlar arasında fark olmaması dikkat çekicidir. Özellikle Ek paso çeşidinde elle sıraya ekilen çıplak tohumların %30 kaplama oranlı tohumlardan az da olsa daha uzun değere sahip olmaları önemlidir. Her iki çeşitte ve tüm kaplama oranı uygulamalarının elle sıraya ekime göre tercih edilebileceği kanaatini oluşturmaktadır.

#### 4.3.4. Verim ve kalite ilgili sonuçlar

Denemeye alınan ıspanak tohum çeşitlerinin ekilmesi sonucu elde edilen ıspanak bitkilerinde verim ve kalite özellikleri incelenmiş ve elde edilen bu değerlere ilişkin verilerin bileşik varyans analiz yapılarak sonuçlar Çizelge 4.12’de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 12 Çıplak ve kaplı ıspanak tohumu elle sıraya ve makinalı ekim çalışmasında incelenen bazı özelliklere ilişkin kareler ortalamaları

Varyasyon Kaynağı	SD	Verim (kg/da)	Bitki Yaş Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Kök Uzunluğu (cm)	Bitki Boyu (cm)	Bitki Yaprak Sayısı (adet)
Tekerrür	2	50667.53*	268.27*	0.189	0.249	0.002	0.118	13.054*	0.002
Çeşit	1	0.03	72.08	3.554*	0.111	0.000	0.845	2.531	1.805
Uygulama	2	16715.28	814.08***	9.608***	1.815**	0.062***	2.410	8.859	1.935
ÇeşitxUyg.	2	4712.26	83.08	1.423	0.236	0.015*	4.999	3.986	0.695
Hata	10	8114.60	41.90	0.557	0.123	0.004	2.908	2.873	1.874
Genel	17	13255.07	165.99	1.857	0.350	0.011	2.646	4.886	1.518

\*% 5, \*\* % 1, \*\*\* %0 1 düzeyinde önemli

Çalışmada incelenen; verim (kg/da), bitki yaş ağırlığı (g), bitki kuru ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), bitki kök uzunluğu (cm), bitki boyu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özelliklerine ilişkin kareler ortalamaları Çizelge 4.12’de görülmektedir. Çizelge 4.12 incelendiğinde; ele alınan özelliklerin yapılan varyans analiz sonucunda; bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök uzunluğu, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve yaprak sayısı bakımından kaplama ile elle sıraya ekim arasında istatistiki anlamda önemli derecede ( $p>0.05$ ) farkın olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.12’de, kareler ortalaması incelendiğinde, çeşitler arasındaki farklılıkların sadece bitki kuru ağırlığı (g) özelliği yönünden istatistiki açıdan önemli olduğu izlenebilmektedir. Yine aynı çizelgeden, kareler ortalaması incelendiğinde; uygulamalar arasındaki farklılıkların bitki yaş ağırlığı (g), bitki kuru ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g) özellikleri yönünden önemli olduğu; çeşit x uygulama interaksyonu değerlendirildiğinde ise, kök kuru ağırlığı (g) özelliği dışında tüm özellikler yönünden önemsiz olduğu görülmektedir.

İncelenen çeşitler ve uygulamalara ait ıspanak verim ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4. 13 İncelenen özelliklere ait çeşit ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Verim (kg/da)	Bitki Yaş Ağırlığı (g)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Kök Uzunluğu (cm)	Bitki Boyu (cm)	Bitki Yaprak Sayısı (adet)
El Paso	464.63 a	38.685a	4.389a	2.063a	0.413a	9.793a	18.767a	10.633a
Matador	464.71 a	42.687a	5.278 b	1.906a	0.410a	9.360a	18.017a	11.267a
LSD	94.653	6.802	0.784	0.369	0.063	1.792	1.781	1.438
Uygulamalar								
%20	445.13 a	48.424a	5.793a	2.286a	0.463a	9.400a	19.350a	10.55a
%30	424.45 a	46.345a	5.309a	2.319a	0.477a	10.280a	18.800ab	11.60a
Elle	524.44 a	27.290b	3.399b	1.350b	0.294b	9.050a	17.025b	10.70a
LSD	115.926	8.330	0.960	0.452	0.077	2.194	2.181	1.762

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 4.13’den, verim (kg/da), bitki yaş ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), bitki kök uzunluğu (cm), bitki boyu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özellikleri yönünden çeşitler arasında istatistiki açıdan fark olmadığı izlenebilmektedir. Ancak bitki kuru ağırlığı özelliğinde Matador çeşidinin (5.278 g) Hibrit El Paso çeşidinden (4.389 g) önemli oranda daha üstün olduğu görülmektedir. İstatistiki açıdan önemli olmamasına rağmen çeşitler arasında belirli özellikler açısından üstünlüklerin olabileceği Çizelge 4.13’den izlenebilmektedir.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar, verim (kg/da), bitki kök uzunluğu (cm), ve bitki yaprak sayısı (adet) özellikleri dışında diğer özellikler yönünden istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Verim yönünden uygulamalar arasında fark bulunmamasına rağmen elle sıraya ekim uygulamasının daha yüksek verim verdiği Çizelge 4.13’den görülmektedir. Bitki kök uzunluğu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özelliklerinde uygulamalar arasında farkların istatistiki açıdan önemli olmamasına karşın her iki özellikte de %30 uygulamasının daha yüksek değere sahip olduğu Çizelge 4.13’den izlenebilmektedir.

Bitki yaş ağırlığı (g) özelliği yönünden uygulamalar arasında farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu, en yüksek değer 48.424 g ile %20 uygulamasından elde



edildiği, en düşük değerin ise 27.290 g ile elle sıraya ekim uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.13'dan, verim özelliği yönünden çeşit x uygulama interaksyonunun istatistiki açıdan önemsiz olduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4. 14 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait verim ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	412.92 a	437.44 a	543.54 a
Matador	477.33 a	411.46 a	505.34 a
LSD	163.944		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Çeşit x uygulama interaksyonu incelendiğinde (Çizelge 4.14), El Paso ve Matador çeşitlerinde en yüksek verim elle sıraya ekim uygulamasında gerçekleşirken (sırasıyla; 543.54 kg/da, 505.34 kg/da), en düşük verim El Paso çeşidinde 412.92 kg/da ile %20 uygulamasında, Matador çeşidinde ise 411.46 kg/da ile %30 uygulamasında gerçekleşmiştir. Ancak, uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli bir fark olmaması ispanakta tohum kaplama uygulamasının yapılabilirliği açısından dikkate değerdir.

Çizelge 4.15 incelendiğinde; Bitki Yaş Ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 15 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait bitki yaş ağırlık ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	43.811a	48.604a	23.64b
Matador	53.037a	44.085a	30.93b
LSD	11.781		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Hibrit El Paso çeşidinde %30 uygulaması 48.604 g ile en yüksek Bitki Yaş Ağırlığına sahipken bunu 43.811 g ile %20 uygulaması izlemektedir (Çizelge 15). Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki yaş ağırlığına (23.64 g) değerine sahiptir. Matador çeşidinde ise en yüksek bitki yaş ağırlığına 53.037 g ile %20 uygulaması

sahipken bunu 44.085 g ile %30 uygulaması takip etmektedir. En düşük değeri 30.93 g ile elle sıraya ekim uygulaması taşımaktadır. Çeşit uygulama interaksyonunun önemsiz olmasına rağmen uygulamalar arasında farklı gruplar oluşmuştur. Bu sonuçlar; çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç verebileceği izlemine vermektedir.

Çizelge 4.16 incelendiğinde; Bitki Kuru Ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür. Hibrit El Paso çeşidinde %30 uygulaması 5.278 g ile en yüksek Bitki kuru Ağırlığına sahipken bunu 4.812 g ile %20 uygulaması izlemektedir.

Çizelge 4. 16 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	4.812a	5.278a	3.078b
Matador	6.774a	5.339b	3.721c
LSD	1.358		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kuru ağırlığı (3.078 g) değerine sahiptir. Matador çeşidinde ise en yüksek bitki kuru ağırlığına 6.774 g ile %20 uygulaması sahipken bunu 5.339 g ile %30 uygulaması takip etmektedir. En düşük değeri 3.721 g ile elle sıraya ekim uygulaması taşımaktadır. Bu sonuçlar; çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç verebileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.17 incelendiğinde; Bitki boyu özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. 17 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki boyu ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	20.50a	19.25ab	16.55b
Matador	18.20a	18.35a	17.50a
LSD	3.085		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Hibrit El Paso çeşidinde %20 uygulaması 20.50 cm ile en yüksek bitki boyuna sahipken bunu 19.25 cm ile %30 uygulaması izlemektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki boyu 16.55 cm değerine sahiptir. Matador çeşidinde ise en yüksek bitki boyu 18.35 cm ile %30 uygulaması sahipken bunu 18.20cm ile %20 uygulaması takip etmektedir (Çizelge 4.17).

En düşük değeri 17.50 cm ile elle sıraya ekim uygulaması taşımaktadır. Bu sonuçlar da çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç vereceğini göstermektedir.

Çizelge 4.18 incelendiğinde; Bitki yaprak sayısı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksiyonunun önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 18 İncelenen çeşit uygulama interaksiyonuna ait bitki yaprak sayısı ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	10.50a	11.40a	10.00a
Matador	10.60a	11.80a	11.40a
LSD	2.491		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Hibrit El Paso çeşidinde %30 uygulaması 11.40 adet ile en yüksek yaprak sayısına sahipken bunu 10.50 adet ile %20 uygulaması izlemektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki yaprak sayısı değerine 10.00 adet değerine sahiptir. Matador çeşidinde ise en yüksek bitki yaprak sayısına 11.80 adet ile %30 uygulaması sahipken bunu 11.40 adet ile elle sıraya ekim uygulaması takip etmektedir. En düşük değeri 10.60 adet ile %20 uygulaması taşımaktadır.

Çizelge 4.19 incelendiğinde; bitki kök yaş ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 19 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait bitki kök yaş ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	2.213a	2.622a	1.355b
Matador	2.358a	2.016a	1.345b
LSD	0.639		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir

Hibrit El Paso çeşidinde %30 uygulaması 2.622g ile en yüksek kök yaş ağırlığına sahipken bunu 2.213 g ile %20 uygulaması izlemektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kök yaş ağırlığı değerine 1.355g değerine sahiptir (Çizelge 4.19). Matador çeşidinde ise en yüksek bitki kök yaş ağırlığına 2.358 g ile %20 uygulaması sahipken bunu 2.016 g ile %30 uygulaması takip etmektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük değeri 1.345g ile taşımaktadır. Bu sonuçlar da çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç verebileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.20 incelendiğinde; Bitki kök kuru ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir

Çizelge 4. 20 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait bitki kök kuru ağırlığı ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	0.411 b	0.525a	0.302b
Matador	0.515a	0.428a	0.286b
LSD	0.109		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir.

Hibrit El Paso çeşidinde %30 uygulaması 0.525 g ile en yüksek kök kuru ağırlığına sahipken bunu 0.411 g ile %20 uygulaması izlemektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kök kuru ağırlığı değerine (0.302 g) sahiptir. Matador çeşidinde ise en yüksek bitki kök kuru ağırlığına 0.515g ile %20 uygulaması sahipken bunu 0.428 g ile %30 uygulaması takip etmektedir. Elle sıraya ekim

uygulaması en düşük değeri 0.286 g ile taşımaktadır (Çizelge 4.20). Bu sonuçlar da, çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç vereceğini göstermektedir.

Çizelge 4.21 incelendiğinde; kök uzunluğu özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. 21 İncelenen çeşit uygulama interaksyonuna ait kök uzunluğu ortalamaları ve oluşan gruplar

Çeşitler	Uygulamalar		
	%20	%30	Elle Sıraya E.
El Paso	10.65a	10.16a	8.57a
Matador	8.15a	10.40a	9.53a
LSD	3.103		

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemsizdir

Hibrit El Paso çeşidinde %20 uygulaması 10.65 cm ile en yüksek kök uzunluğuna sahipken bunu 10.16 cm ile %30 uygulaması izlemektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kök uzunluğu değerine (8.57 cm) sahiptir (Çizelge 4.21). Matador çeşidinde ise en yüksek bitki uzunluğuna 10.40 cm ile %30 uygulaması sahipken bunu 9.53 cm ile elle sıraya ekim uygulaması takip etmektedir. %20 uygulaması en düşük değeri 8.15 m ile taşımaktadır.

Her ne kadar interaksyonlar önemsiz bulunmuş olsa da (Bitki kök kuru ağırlığı dışında), elde edilen sonuçlar kaplama uygulamasının tüm özellikler açısından olumlu yönde etkide bulunacağı veya en azından olumsuz etkisinin olmayacağını göstermektedir. Bu da, kaplama uygulamasının ıspanak tarımında uygulanabileceğini ve ekim kolaylığı sağlayacağını ortaya koymasından önemlidir.

## 5. SONUÇ

Tohumların kaplanması ile yuvarlanma direnci katsayısının azaldığı görülmektedir. Kaplı ıspanak tohumlarının, kaplama çaplarının büyümesi ve karışım oranlarına göre suda çözülme süreleri artmaktadır. Çıplak ve 2 farklı karışım oranında kaplı ıspanak tohumlarının (3.5mm den küçük ve büyük olarak) laboratuvar çimlenme dereceleri sonuçlarına bakılacak olursa, özellikle kaplama çapının artması ve karışım oranlarındaki değişim, çimlenme oranını azaltmaktadır. Daha önceki çalışmalarda özellikle susam ve haşhaş kaplama çalışmalarında yapışkanlı bant deneme sonuçları kaplı tohum çapları 3.5 mm üzerinde alındıklarından ve kaplama sonrası küresellik değerleri de birbirlerine yakın olduğu için yapılmamıştır. Bu nedenle tarla denemelerinde ekim hızı iki çalışma sonucunda uygun görülen 0.5m/s olarak uygulanmıştır.

Ayrıca kaplı tohumların hassas ekim makinesi ile ekiminde ekim normu, elle sıraya ekim normuna göre bir miktar düşmektedir. Bunun sonucunda tohum sarfiyatı azalmaktadır.

Tarla filiz çıkış dereceleri, elle sıraya ekimde ve pnömatik hassas ekim makinesi ile ekimde farklılıklar göstermektedir. En yüksek tarla filiz çıkış derecesi; El paso çeşidinde %77.776 ile pnömatik ekim makinasıyla %20 kaplı tohumlardan, Matador çeşidinde ise %75 ile pnömatik ekim makinasıyla %20 ve %30 kaplı tohumlardan elde edilmiştir. Elle sıraya ekimde Matador çeşidinde çimlenme değerlerinin düşük olmasının, elle sıraya ekim yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle ekim derinliğinin sabit tutulamaması tarla filiz çıkış değerlerini etkilemiştir.

Nispi tarla filiz çıkış dereceleri, tarla filiz çıkış derecesi ile aynı değerler elde edilmiştir. Bunu sebebi çıplak ve kaplanmış tohumlarda laboratuvar çimlenme yüzdeleri tüm tohum uygulamalarında % 100 olmasıdır.

Ortalama çimlenme süreleri, çimlenme periyodu süresince gözlenerek belirli aralıklarla toprak yüzeyine çıkan filizler sayılarak elde edilen verilerle hesaplanmıştır. Çeşitlere ve ekim yöntemlerine göre ortalama çıkış sürelerinde büyük

bir farklılık görülmemektedir. Özellikle elle sıraya ekilen çıplak tohumlarla, makine ile ekilen kaplı tohumlar arasında fark olmaması dikkat çekicidir.

Denemeye alınan ıspanak tohum çeşitlerinin ekilmesi sonucu elde edilen ıspanak bitkilerinde verim ve kalite özellikleri incelenmiş ve elde edilen bu değerlere ilişkin verilerin bileşik varyans analizi yapılmıştır. Çalışmada incelenen; verim (kg/da), bitki yaş ağırlığı (g), bitki kuru ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), bitki kök uzunluğu (cm), bitki boyu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özelliklerine ilişkin kareler ortalamaları sonuçlarına göre; bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, kök uzunluğu, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve yaprak sayısı bakımından kaplama ile elle sıraya ekim arasında istatistiki anlamda önemli derecede ( $p>0.05$ ) farkın olduğu saptanmıştır.

Verim (kg/da), bitki yaş ağırlığı (g), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), bitki kök uzunluğu (cm), bitki boyu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özellikleri yönünden çeşitler arasında istatistiki açıdan fark olmadığı izlenebilmektedir. Ancak bitki kuru ağırlığı özelliğinde Matador çeşidinin (5.278 g) Hibrit El Paso çeşidinden (4.389 g) önemli oranda daha üstün olduğu görülmektedir. İstatistiki açıdan önemli olmamasına rağmen çeşitler arasında belirli özellikler açısından üstünlüklerin olabileceği sonucuna varılmıştır.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar, verim (kg/da), bitki kök uzunluğu (cm), ve bitki yaprak sayısı (adet) özellikleri dışında diğer özellikler yönünden istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Verim yönünden uygulamalar arasında fark bulunmamasına rağmen elle sıraya ekim uygulamasının daha yüksek verim elde edilmiştir. Bitki kök uzunluğu (cm) ve bitki yaprak sayısı (adet) özelliklerinde uygulamalar arasında farkların istatistiki açıdan önemli olmamasına karşın her iki özellikte de %30 uygulamasının daha yüksek değere sahip olduğu söylenebilmektedir.

Bitki yaş ağırlığı (g) özelliği yönünden uygulamalar arasında farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu, en yüksek değer 48.424 g ile %20 uygulamasından elde edildiği, en düşük değer ise 27.290 g ile elle sıraya ekim uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Verim özelliği yönünden çeşit x uygulama interaksyonunun istatistiki açıdan önemsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli bir fark olmaması ıspanakta tohum kaplama uygulamasının yapılabilirliği açısından dikkate değerdir.

Bitki Yaş Ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç da çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç verebileceği izlemine vermektedir.

Analiz sonucunda bitki kuru ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür.

Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kuru ağırlığı değerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç; çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç verebileceğini göstermektedir.

Bitki boyu özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmüştür. Bitki yaprak sayısı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde bitki kök yaş ağırlığı ve kök uzunluğu özellikleri açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir.

Analiz sonuçlarında bitki kök kuru ağırlığı özelliği açısından çeşit x uygulama interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. Elle sıraya ekim uygulaması en düşük bitki kök kuru ağırlığı değerine sahiptir. Bu sonuç da, çeşitler bazında uygulama yüzdeleri değişmekle birlikte, ıspanak tohumu kaplama uygulamasının elle sıraya ekim uygulamasından daha iyi sonuç vereceğini göstermektedir.

Her ne kadar interaksyonlar önemsiz bulunmuş olsa da (Bitki kök kuru ağırlığı dışında), elde edilen sonuçlar kaplama uygulamasının tüm özellikler açısından olumlu yönde etkide bulunacağı veya en azından olumsuz etkisinin olmayacağını



göstermektedir. Bu da, kaplama uygulamasının ıspanak tarımında uygulanabileceğini ve ekim kolaylığı sağlayacağını ortaya koymasından önemlidir.

ıspanak tohumlarının çıplak (elle sıraya) ve kaplı şekilde (makinelı) ekimleri kıyaslandığında büyük farklılıklar görülmemiştir. Buna karşın çıplak tohumların elle sıraya ekimlerin büyük alanlarda fiziki zorluklar yaratacağı düşünöldüğünde, kaplı tohumların sıraya hassas ekiminin tavsiye edilebileceğı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile kaplı ıspanak tohumlarının makinelı tarıma uygun hale getirilebileceğı açıkça görölebilmektedir. Kaplamada kullanılan karışım malzemelerinin doğal malzemeler ve ticari değerlerinin de düşük olması nedeniyle rahatlıkla kullanılabilceğı ortadadır.

## KAYNAKLAR

Anonim,1994. Tarım İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu, Aydın.

Anonim,2007.1723 istasyon Numaralı Aydın İstasyon verileri,T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı,Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü,Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü,ANKARA

Anonymous,2008. Fao-Food And Agricultural Organization United Nation  
<http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.html?lang=en&item=373&year=2005>

Anonymous,2008a.[http://www.dgs-net.it/downloads/Ramsete/InstallationNotes\\_eng.html](http://www.dgs-net.it/downloads/Ramsete/InstallationNotes_eng.html)

Anonim, 2008. Türkiye istatistik kurumu web sayfası. www.tuik.gov.tr (erişim tarihi:2.03.2008)

Anonim 2008a. 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve bu Kanuna ilişkin Yönetmelikler, Resmi Gazete, Tarih : 18.01.2008 sayı : 26760 Ek-9 Laboratuar Standartları Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara

Açıkgöz,N.,Akkaş,M.E.,Moghaddam,A. ve Özcan,K.,1994. Tarist: PC'ler için Veri Tabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi.Tarla Bitkileri Kongresi, Bitki Islahı Bildirileri, S:264-267,Bornova İzmir

Alayunt, F.N., 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi, Yayın No:541, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü Ders Kitabı, ISBN975-483-464-4,Bornova, İzmir.

Aydın, G.,Seferoğlu S. ve Aksoy, E., 1999. ADÜ Ziraat Fakültesi Arazi Topraklarının Detaylı Etüt ve Haritalaması, Aydın.

Bayraktar,K.,1976. Sebze Yetiştirme. Cilt III, 356 S. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.244, Bornova-İzmir.

Bilgehan Aydın G., E. Aksoy, S.Seferoğlu. 1999. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Detaylı Etud ve Haritalanması, ADÜ Araş.Fon.Saymanlığı, Proje No: ZRF 97009, Ege Tarım Kongresi, S:469- 477, AYDIN

Bılbro, J.D. and Wanjura, D.F., 1982, Soil Cruts and Cotton Emergence Relationships, Transactions of the ASAE, 25(6):1484-1487/1494pp.

- Doğan,T.,Aykas,E.,Tuvay,N.H. and Zeybek,A.,2005. A Study on Pelleting and Planting Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seeds, Asian Journal of Plant Sciences 4 (5):449-454.
- Doğan,T., Hacıyusufoğlu,F., Özkan,İ., Aydın,M., 2003. Havlı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Tohumunun Kaplanması ve Ekimi Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, Sayfa:199-203, Konya.
- Eser, B.,Saygılı, H.,Gökçöl, A. ve İlker, E.,2005. Tohum Bilimi Ve Teknolojisi, Cilt 1, sayfa:262-263 ISBN 975-483-671-X, 975-483-672-8 EGE Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova, İzmir.
- 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, 12s.,Ankara.
- Hacıyusufoğlu, F., Doğan, T., 2003. Haşhaş Ekim Yöntemlerinin iyileştirilme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal kongresi, kongre Kitabı, s,186. Konya.
- Işık, A., Karaman, Y., Zeren Y., 1986. İkinci Ürün Soyanın Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikler Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No:43, Ankara.
- Mohsenin,N.N.,1986. Physical Properties of Plant and Animal Materials,Gordon and Breach Science Publishers, ISBN 0-677-21370-0, New York,USA.
- Nhaes-National Honam Agricultural Experiment Station,1998. The Integrated Mechanization System Used Palletting Sesame seed. [www.nhaes.go.kr/English/research/research\\_upland3.htm](http://www.nhaes.go.kr/English/research/research_upland3.htm). Iskan, South Korean.
- Önal,İ., 1995, Ekim Bakım Gübreleme Makineleri, III.Basım, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 490, 73 S.,İzmir. ISBN:975-483-293-5
- Özmerzi,A., Barut.Z.B.,1994.Hava Emişli Bir Hassas Ekici Düzenin Mısır, Pamuk ve Susam Tohumu Ekim Başarısı Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi, Bildiri Kitabı,Antalya
- Şeniz, V., Demirel, F. 1992. Ispanakta (*Spinacia oleracea* L.) Bitki Sıklığının Tohum Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 2. Cilt, Sayfa:109-114, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bornova, İzmir.

- Tozan, M., Önal, İ. ve Zender, F.N., 1990. Çift Sıralı Ekim Tekniđi ve Uygulama Olanakları, 4. Uluslar arası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, Sayfa: 222-231, Adana
- Vural, H., Eşiyok, D., ve Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ISBN 975-97190-0-2 Bornova, İzmir.
- Yalçın, İ., 1999. Değişik Toprak İşleme ve Pamuk Ekim Tekniklerini Aydın Yöresi Koşullarına Uygulama Olanakları, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fikret ÖZGÜVEN  
Doğum Yeri ve Tarih : Gerede - 26.06.1980

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : A.D.Ü Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi  
Bölümü  
Yüksek Lisans Öğrenimi : A.D.Ü Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları  
Bölümü  
Bildiği Yabancı Diller :

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar
  - SCI
  - Diğer
- b) Bildiriler
  - Uluslararası
  - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Başak Tarım Ürünleri / 2007-2008

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : fikret\_oe@mynet.com  
Tarih : Mayıs-2008