



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI TIBBİ BİTKİLERDE TOHUM KAPLAMANIN ÇİMLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Himmet ÖZCAN

YÜKSEK LİSANSİ

Temmuz-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI TIBBİ BİTKİLERDE TOHUM KAPLAMANIN ÇİMLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Himmet ÖZCAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yüksel KAN

2019, 60 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yüksel KAN
Prof. Dr. Ercüment Osman SARIHAN
Prof. Dr. Ramazan ACAR

Bitki yetiştiriciliğinin ilk adımı tohumla başlar. Yetiştirme ve bakım şartları ne kadar iyi olursa olsun, kaliteli bir tohum kullanılmadığı takdirde bitkisel üretimde yüksek verime ulaşmak mümkün olmayacaktır.

Tohum kaplamacılığı son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Ülkemizde son zamanlarda küçük çaplı tohumların kaplanarak ekime hazırlanması tarım sektöründe yeni çalışma alanları oluşturmuştur. Tohum kaplamada en etkili kriterlerin arasında kaplanan tohumun çimlenme gücü, kaplama materyali ve tohuma uygulanan kaplama materyalinin oranıdır. Bu çalışmada farklı boyutlarda ve bin tane ağırlıklarına sahip olan kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait tohumlar kaplanmıştır. Kaplama materyalinin uygulamasında ise büyük çaplı tohumlardan küçük çaplı tohumlara göre kaplama materyalinin uygulama dozu arttırılmıştır. Çıplak ve kaplı tohumlarda ISTA normları dikkate alınarak tohumların çimlenmelerine bakılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda kimyon, kekik, haşhaş, susam, adaçayı ve çörekotu tohumlarında %100 kantaron tohumunda ise %96 oranında kaplanmıştır. Çimlenme oranı olarak; kimyon çıplak tohum %70 kaplı tohum %69.5, kekik çıplak tohum %78 kaplı tohum %78, haşhaş çıplak tohum %97.25 kaplı tohum %95.5, susam çıplak tohum %97.25 kaplı tohum 96.5, adaçayı çıplak tohum %82.5 kaplı tohum %82.25, kantaron çıplak tohum %47.25 kaplı tohum %46.75, çörekotu çıplak tohum %97.25 kaplı tohum %96.5 oranında çimlenme başarısı görülmüştür. Araştırma sonucunda kaplanan tohumlar ekim makinesi ile ekime uygun olarak kaplandıkları görülmüştür. Araştırmada kullanılan kaplama materyali ise tohumların çimlenmesinde engelleyici bir faktör olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: adaçayı, çörekotu, haşhaş, kantaron, kaplama, kekik, kimyon, susam, tohum kaplama

ABSTRACT

MS THESIS

THE RESEARC OF EFFECTS OF SEED COATING ON GERMINATION IN SOME MEDICAL PLANTS

Himmet ÖZCAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
SCIENCES MAIN DIVISION OF FIELD CROPS

Advisor: Prof. Dr. Yüksel KAN

2019, 60 Pages

Jury
Prof. Yüksel KAN
Prof. Ercüment Osman SARIHAN
Prof. Ramazan ACAR

The first step of plant breeding starts with seed. No matter how good breeding and maintenance conditions are, it will not be possible to achieve high yield in plant production unless quality seed is used.

Seed coating has gained high importance in recent years. One of the most effective criteria for seed coating is the germination power of the coated seed, the coating material and the amount of coating material applied to the seed. In this study, seeds of oregano "*Origanum vulgare*", poppy "*Papaver somniferum*", sage "*Salvia officinalis*", centaury "*Hypericum perforatum*", cumin "*Cuminum cyminum*", sesame "*Sesamum inducum*" and black seed "*Nigella sativa*" which have different sizes and thousand grain weights were covered. In the application of the coating material, the application dose of the coating material was increased of the large caliber seeds, compared to the small caliber seeds. Germinations of naked and coated seeds were observed by taking ISTA norms into consideration. As a result of the research, cumin, oregano, poppy, sesame, sage and black seed coated 100%, centaury seed were coated 96%. Germination rates are; cumin naked seed 70%, coated seed 69.5%, thyme naked seed 78%, coated seed 78%, poppy naked seed 97.25%, coated seed 95.5%, sesame naked seed 97.25%, coated seed 96.5%, sage 82.5% of the naked seed 82.5%, coated seed, centaury naked seed 47.25%, coated seed 46.75%, black seed naked seed 97.25%, coated seed germination success rate was 96.5%. As a result of the research, it is observed that seeds coated were coated suitable for sowing machine. The coating material used in the research was not a disincentive in germination of seeds.

Keywords: Sage, black seed, poppy, centaury, coating, oregano, cumin, sesame, seed coating

ÖNSÖZ

Günümüzde tohumculuk alanı oldukça önem kazanmıştır. Tarımda girdilerin azaltılarak, verimin arttırılması ön plana çıkmaktadır. Küçük çaplı tohumların serpme ekim tekniği ile ekilmesi nedeniyle tohum maliyeti artmaktadır. Tarımda küçük çaplı tohumların kaplanarak sıraya ekim yöntemi ile ekilmesi maliyeti azaltacaktır. Bu doğrultuda küçük çaplı tohumların kaplanarak ekime hazırlanması tarım sektöründe yeni bir çalışma alanı oluşturmuştur.

Dünya'da 1940'larda başlayan tohum kaplamacılığı henüz ülkemizde birkaç firma dışında yeterli düzeyde değildir. Ülkemizde tohum kaplamacılığı yapan firmalarda ise kaplama materyalini gizli tuttuğundan dolayı bu konuda ki çalışmalar firmaların ar-ge birimleri tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde tohum kaplamacılığı konusunda yeterli akademik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar doğrultusunda ise tohum kaplama makineleri, tohum kaplama materyali ve tohumculukta kullanılan yardımcı alet ve ekipmanların yaygınlaşacağı gibi yeni iş sahalarının da açılmasını sağlayacaktır.

Bana bu çalışmayı yapma fırsatı veren, tez çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımda bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren, her zaman destekleyen, karşılaştığım sorunların çözülmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yüksel KAN, Öğr. Gör. Dr. Sadiye Ayşe ÇELİK ve Arş. Gör. İrem AYRAN'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Tezin hazırlanmasının çeşitli aşamalarında yardım ve desteklerini aldığım Furkan TEMEL'e ve tezimin yürütülmesinde Beta Ziraat Tic. A.Ş.'ye, istatistik analizlerinin yapılmasında çalışma arkadaşım Ayhan AYDOĞDU'ya teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Himmet ÖZCAN
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **9**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **16**

3. MATERYAL VE METOT **19**

3.1. Materyal 19
3.1.1. Tohum Kaplama Düzeneği 19
3.1.2. Kaplama Materyali 20
3.2. Metot 21
3.2.1. Kaplı Tohum Elde Etme 21
3.2.2. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Safiyet (%) 23
3.2.3. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda BTA (g) 24
3.2.4. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Çimlenme Oranları (%) 25
3.2.5. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Soğuk Test (%) 26
3.2.6. Kaplı Tohumların Kalibrasyonu (mm) 27
3.2.7. Kaplanmış Materyal İçinde Tohum Bulunma Oranı (%) 27
3.2.8. Kaplı Tohumlarda Suda Çözünme Süresi (sn) 28
3.3. Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi 28

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **29**

4.1. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Safiyet (%) 29
4.2. Çıplak ve Kaplı Tohumların BTA (g) 30
4.3. Çıplak ve Kaplı Tohumların Çimlenme Oranları (%) 31
4.4. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Soğuk Test (%) 40
4.5. Kaplı Tohumların Kalibrasyonu (mm) 49
4.6. Kaplanmış Materyal İçinde Tohum Bulunma Oranı (%) 49
4.7. Kaplı Tohumların Suda Çözünme Süresi (sn) 53

5. SONUÇLAR **55**

5.1 Sonuçlar 55

KAYNAKLAR **57**

ÖZGEÇMİŞ **60**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

g	Gram
mm	Milimetre
%	Yüzde
sn	Saniye
^{0}C	Santigrat Derece

Kısaltmalar

KO	Kareler Ortalaması
SD	Serbestlik Derecesi
BTA	Bin tane ağırlığı
VK	Varyasyon Kaynağı

1. GİRİŞ

Doğadaki tüm hayvanlar, bitkiler ve insanlar bir dengenin ürünüdürler. Mitolojide bitkiler, tanrıların insana verdiği en değerli armağan olarak ele alınmıştır. Tüm bitkiler insanın hizmetindedir ve insanın varoluşundan itibaren bitkilerle olan ilişkisi başlamıştır (Gezgin, 2006). İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre insanlar, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikle bitkilerden faydalanmışlardır (Koçyiğit, 2005).

'Tıbbi bitkilerle tedavi' anlamına gelen "Fitoterapi" terimi ise ilk kez Fransız hekim Henri Leclerc (1870-1955) tarafından kullanılmıştır (Faydaoğlu, 2011).

İnsan varoluşundan itibaren bitkilerle ilgilenmiştir. İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre insanlar, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikle bitkilerden faydalanmışlardır. Dünya Sağlık Örgütünün tanımına göre; hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla, bitkisel drogları olduğu gibi veya bitkisel karışımlar hâlinde, etkili kısım olarak taşıyan bitmiş, etiketlenmiş ürünler veya kullanıma hazır hale getirilmiş "bitkisel ilaç" olarak adlandırılmaktadır (Ersöz, 2010). İlaç olarak kullanmalarının yanında; gıdaların tatlarında, temizlik ürünlerinin kokusunda, ferahlatıcı özelliğinde, bitki çaylarının rahatlatıcı etkisinde ve kozmetiklerin doğallığında da bitkilerin katkısı bulunmaktadır. Bugün yeryüzünde bulunan bitki türü sayısının 250.000-500.000 arasında olduğu kabul edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kayıtlarına göre dünya nüfusunun büyük bir bölümü (%70-80) tedavi veya korunmak amacıyla "geleneksel tıp"tan yararlanmaktadır. Bu amaçla yararlanılan tıbbi bitki türünün 70.000 kadar olduğu tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 21.000 bitki türü, ilaç hazırlamak için uygun bulunmuştur (Başaran, 2012). Tıbbi bitkilerden yararlanarak hastalıkları tedavi etme alışkanlıklarının giderek arttığı görülmektedir. Çoğu kez "alternatif tıp", geleneksel tıp ya da "tamamlayıcı tıp" adı altında yapılan bu uygulamalar, bitkisel tıbbi ürün ticaretinde giderek yükselen bir pazar oluşmasına yol açmıştır. "Gıda takviyeleri" (*Dietary supplements*) olarak tanımlanan bu ürünlerin oluşturduğu pazarın değeri sürekli artmaktadır (Ersöz, 2012).

Bitkilerin ürettiği doğal ürünler olan primer ve sekonder metabolitler doğrudan ve dolaylı olarak endüstrinin en temel ürünleridir. Bitkiler, topraktan aldıkları su, mineral ve bazı öğeleri kendi metabolizmalarında insan vücudunun özümleyebileceği bileşimlere dönüştürürler. Temel besin öğelerinden, karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler ve mineraller bunlara örnektir. Bunlar bitki metabolizmasında oluşan ağırlıklı olarak kullanılan etken maddelerdir (Örneğin eterik yağlar (uçucu yağlar,

esanslar), alkaloidler, tanenler ve acı maddeler). Vücudun savunma gücünü artırır, organların işlevlerini destekler ve/veya iyileşmeyi hızlandırırlar. Böylece organizmadaki belirli dokuların ve organların işlevlerine olumlu etki yaparlar (Faydaoğlu, 2011).

İnsanlık tarihi boyunca birçok hastalık (şeker hastalığı, sarılık, nefes darlığı vb.) bitkiler kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmış ve çalışılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünyada yaklaşık 4 milyar insanın sağlık sorunlarını ilk etapta bitkisel droglarla gidermeye çalıştıklarını bildirmektedir (Dünya nüfusunun % 80'i). Ayrıca, gelişmiş ülkelerde reçeteli ilaçların yaklaşık % 25'ini bitkisel kökenli etken maddeler (vimbilastin, rezerpin, kinin, aspirin vb.) oluşturmaktadır (Farnsworth, 1985).

Dünyada ve ülkemizde tıbbi bitkiler başta ilaç ve gıda sanayi olmak üzere kozmetik, boya, süs ve yem sanayinde artan oranda kullanım alanı bulmaktadır. Tıbbi bitkilerden elde edilen sıvı ve kuru toz ekstratlar, uçucu ve sabit yağlar endüstriyel işlemlerden geçirilerek ilaç ve kozmetik hammaddelerine dönüştürülmektedir. Tıbbi bitkiler gıda endüstrisinde en fazla baharat olarak tüketilmektedir. Buna son yıllarda artan sağlıklı beslenme duyarlılığı ile birlikte baharat dışında bitkisel sıcak ve soğuk içecekler, sebze, tatlı, meyve gibi farklı kullanım alanları eklenmiştir. Son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkisel ürün kullanımının hem dış hem iç pazarda hızla artması sonucunda talep de artmaktadır. Ülkemiz bu ürünleri ihraç edebilecek potansiyele sahipken, iç pazarın talebi bile karşılanamamakta, ithalat yoluna gidilmektedir. Bugün lavanta, ekinezya, adaçayı, kekik, mürver gibi birçok tıbbi bitki şehir peyzajında süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde özellikle endemik tıbbi bitki türlerinden hareketle bitkiden sanayiye ve nihayetinde tüketiciye giden yolda üretim faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesi, bu bitkilerin tohum ve fide üretiminin desteklenmesi stratejik önem taşımaktadır (Kan, 2007).

Türkiye'de doğal olarak bulunan ve gelecekte farklı kullanım alanları oluşabilecek bazı endemik türlerin yer aldığı cinsler şunlardır (Kan, 2004).

Alıç (*Crataegus* spp.), adaçayı (*Salvia* spp.), çörekotu (*Nigella* spp.), çarkıfelek (*Passiflora* spp.), dağçayı (*Sideritis* spp.), enginar (*Cynara scolymus*), geven (*Astragalus* spp.), gül (*Rosa* spp.), ısırgan (*Urtica* spp.), kekik (*Origanum/Thymus* spp.), kantaron (*Hypericum* spp.), kızılcık (*Cornus* spp.), melisa (*Melissa/Lippia/Aloysia* spp.), meyan kökü (*Glycyrrhiza* spp.), mavi yemiş (*Vaccinium* spp.), mürver (*Sambucus nigra*), meryemana dikeni (*Silybum marianum*), salep (*Orchis* spp.), tıbbi nane (*Mentha* spp.) ve zeytin (*Olea europae*)'dir.

Tıbbi bitkilerde yapılması gereken yatırımlar (Kan, 2005)

Türkiye florası için bugün ve gelecekte kullandığımız tıbbi bitkilerin doğal alanlarda ki gen kaynakları korunmalıdır. Tıbbi bitkilerde ve işlenmiş ürünlerde kalite standartları belirlenmeli ve milli standardize üretim politikaları belirlenmelidir. Tıbbi bitkilerin üretim alanlarının, toprak, iklim ve diğer çevre faktörlerinin tıbbi bitkilerin üretimine uygunlukları belirlenerek en uygun üretim havzaları oluşturulmalıdır. Ülkemizde tıbbi bitkilerin kullanım alanları genişletilmeli ve tanıtılmalıdır. Tıbbi bitkilerin tüketim kültürünün doğru yönetilmesi, "Doğru ürün, Doğru kullan" eğitim ve kamu spotlarının özel ve kamu kurum/kuruluşları ve STK'lar ile işbirliği içinde yayılması sağlanmalıdır. Tıbbi bitkileri tüketicilere son ürün olarak sunan satış merkezlerinin denetlenmesi, kalite ve ticari değerlerini yöneten zincir ağı kurulmalıdır. Ülkemizde tıbbi bitkileri işleyen, iç ve dış ticaret faaliyetinde bulunan firmaların bitkisel üretimleri başlatması, ithalat/ihracat politikaları yenilenmelidir.

Tıbbi bitkilerden beklenen öncelikli faydalar

İnsan, bitki, hayvan ve çevre sağlığını korumak. Ülkemizde faaliyet gösteren arıcılarımızın tıbbi-aromatik bitkilerden nektar bitkisi olarak faydalanmasını temin ederek, bal kalitesinde ve ticaretinde artış sağlayarak yörenin markası olabilecek 'Tıbbi Bal' ve 'Tıbbi Arı Ürünleri' üretimini güçlendirmek. Ülkemizde ki sanayicilerin hammadde bakımından dışa bağımlılığını azaltmak. Doğal alanlarda ki tıbbi bitkilerin sürekli ve kontrolsüz bir şekilde toplanması ile ortaya çıkan gen kaynakları kaybını önlemek. Küresel iklim şartlarının değişmesi ile ortaya çıkan yeraltı sularının azalması karşısında; mevcut geleneksel bitkilere göre daha az su tüketen bitkileri seçmek. Tıbbi bitkiler üretim kapasitesi ile birlikte iç ve dış ticarette ürün çeşitliliğini arttırmak ve insanları doğadan tıbbi bitki toplamak yerine üretime yönlendirilerek daha yüksek ve sürdürülebilir gelir oluşturmak. Tıbbi bitkiler üretim işlemlerinde teknoloji kullanımını arttırmaktır.

Türkiye'de tıbbi bitkiler sektörünün topraktan tüketime kadar bütün aşamalarını kapsayacak biçimde Tıbbi Bitkiler Üretim Standartlarının (TİÜS) belirlenmesi ve Tıbbi Bitkiler Sektör Analiz Raporlarının (TİSAR) hazırlanması, sürdürülebilir üretime, rasyonel yatırımlar yapılmasına, tarım-sanayi entegrasyonuna, tıbbi bitkisel ürünlerin iç ve dış pazara erişiminin kolaylaşmasına, ülkemizin ekonomik düzeyinin yükselmesine ve sağlıklı bir toplum olmamıza hizmet edecektir (Kan, 2010).

Bitkisel üretimin ilk adımı olan tohumculuk, özellikle son yıllarda önemini daha da arttırmıştır. Yetiştirme ve bakım şartları her ne kadar en iyi şartlarda olursa olsun, kaliteli bir tohum kullanılmadığı sürece bitkisel üretimde yüksek verime ulaşmak mümkün olmamaktadır. Tarımsal faaliyetler içerisinde üretimi artırmanın önemli faktörlerinden birisi de ekim yöntemidir. En eski ekim yöntemi olan serpme ekim tekniğinin, tohumları istenilen ekim derinliğine yerleştirememesi, çıkışlarda oluşan düzensizlikler, dekara atılacak tohum miktarının diğer ekim yöntemlerine göre daha fazla olması, tohumların toprakta rastgele dağılımı gibi sakıncalı yönlerinden dolayı üreticiler sıraya ekim yöntemini kullanmaya başlamışlardır (Kün, 1983; Güler, 1984; Erol, 1998).

Tohumun hasadından sonra var olan kalitesinin devamı veya arttırılması ve iyileştirilmesi ile birlikte yaşlanmanın kontrolü yani tohumun değerinin korunması hasat sonrası uygulamalar olarak adlandırılabilir ki, bu uygulamalar başta iyi bir tohum depolama, ekim öncesi uygulamalar (priming), tohum işleme (seed conditioning) ve kaplama teknolojileri (pelet ve film kaplama) olarak gruplandırılabilir (Taylor, 1998).

Peletleme küçük, hafif ve şekilsiz tohumların makineli ekime uygun hale getirilmesi için katı partiküllerin tohumun etrafına sardırılması işlemidir. Film kaplama ise tohumların orijinal şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeden plastikliği sağlayıcı maddeler (polimer vb.) ile tohumun ince bir film tabakası ile kaplanmasıdır (Kavak, 2006).

Küçük tohumların peletleme kazanda kaplanması 1960'lardan beri tarımsal uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır. Peletle kaplama yönteminde farklı teknikler uygulanmaktadır (Schiffers B., 1982). İlk uygulamadan itibaren günümüzde kullanılan mevcut teknikler ile tohum kaplama uygulamalarının yaygınlaştırılması sağlamıştır. Bitkinin gelişiminde farklı uygulamalar uygulanmakta (Hwang ve Sung, 1991) bununla birlikte kimyasal (Powel ve Matthews, 1982) ve biyolojik madde (Fairley R.F., 1978) kullanımı ile bitkinin çimlenme süreci kolaylaştırılmaktadır (Luchmeah R.S., 1985; Evans J., 1993; Stout, 1993).

Kaplı tohumlar sayesinde pnömatik ekim makinası ile ekilemeyen küçük tohumların kaplanarak çaplarının büyütülmesi sayesinde pnömatik ekim makinası ile ekilebilme olanaklarının ortaya konulması amaçlanmalıdır. Bu sayede serpme ya da mekanik ekim makinası ile ekilen tohumların pnömatik ekim makinası ile ekilebilme olanağı ortaya konulacaktır. Ayrıca dekara atılan tohum miktarında önemli miktarda azalma görülerek tohum sarfiyatında azalma söz konusu olacaktır. Bununla birlikte

tohumların böceklere ve haşeratlara karşı korunması sağlanabilecek ve tohumların çimlenme yeteneklerinin de daha uzun süre korunması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada besin değeri yüksek olan fındık turp, ülkemizde belli alanlarda önemli miktarlarda üretilip tüketilen havuç (Baysal, 1998) ve tıp alanında önemli yere sahip olan ancak mekanizasyonundaki kısıtlı gelişmelerden dolayı hak ettiği üretim değerlerine ulaşamamış olan tıp ve gıda sektöründe önemli bir yeri olan çörekotu bitkilerinin tohumları kaplanarak çimlenme olanakları araştırılmıştır (Hacıyusufoğlu, 2003).

(Günay, 1977), tohum kaplamada 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.

Tohum kaplamanın birçok yararı bulunmaktadır. Özellikle tohumların kalitesinin yanı sıra, tohumların çimlenme oranlarını arttırmakta ve bitki yetiştiriciliği maliyetlerini de azaltmaktadır (Govinden-Soulange, 2008).

Tohum kaplama yöntemi sayesinde (Günay, 1977);

a. Kaplanmış tohumlar, çeşitli tohum ekim makineleriyle ekilebilme olanağına sahip olmaktadırlar. Sıra arası ve sıra üzerinde bir örneklik sağlanarak, birim alandaki bitki adedi istenen düzeyde tutulabilmektedir.
b. Sıraya ekim yapıldığından ve düzenli sıralar elde edildiğinden ot alma ve mücadelesi, bitkilerdeki seyreltme işlemi başarıyla yapılıp çapalama işlemi makine ile yapılarak bakım maliyetleri azaltılabilmektedir.
c. Kaplanmamış normal tohumlar ister serpme ister sıravari ekim makinası ile ekilsin kullanılan tohum miktarı yüksek değerlerde olmaktadır. Kaplanmış tohumlarda, tohumlar tek dane ekim makinaları ile tek tek ve istenilen derinliğe bırakıldığından kullanılan tohum miktarı daha düşük olmaktadır. Sebze tohumlarının satın alma fiyatı çok yüksek olduğundan, bu işlemle daha az tohum kullanılarak tohumluktan tasarruf sağlanabilme olanağı ortaya çıkmaktadır. Hemen hemen atılan her tohumdan bitki elde edilebilmektedir.
d. Kaplama sırasında tohum etrafına nem çekici, çimlenmeyi hızlandırıcı, hastalık ve zararlılarla mücadele edici maddeler konulabildiğinden, her tohumun hem erken hem de iyi bir şekilde çimlenme olanağı ortaya çıkmaktadır.

e. Kaplama sırasında kullanılacak koruyucular, herbisitlere karşı tohumu korumaktadır. Böylece yabancı ot mücadelesi daha kolay ve tehlikesiz yapılabilmektedir.
f. Kaplama maddesi içine, hastalık ve zararlılara karşı fungisit ve insektisitler konulabilir. Bu da hastalık ve zararlılarla savaşı kolaylaştırmaktadır.
g. Tohumların çimlenme sonrası topraktan istedikleri besin maddeleri kaplama sırasında verildiğinden ve bu maddeler bitkinin hemen yanı başında bulunduğundan, bitkiler daha çabuk ve kuvvetli büyümektedirler.
h. Tarlada, aynı anda toprak yüzüne çıkan ve eşit kuvvette büyüyen bitkiler, erkencilik, aynı anda hasada gelme özelliğine sahiptir. Bu sayede hasat sayısını azaltıp, giderleri düşürmektedir.
i. İşlerin birçoğu makineyle yapılabildiği için işçilik masrafları düşürülebilmektedir.
j. Ürünün aynı zamanda olgunlaşması ve hasadı, konserveye üretimde fabrikaların kampanya süresini daha iyi ayarlaması olanağını ortaya koyabilmektedir.
k. Ayrıca tohum kaplamacılığının yaygınlaşması sayesinde yeni iş kolları ortaya çıkması mümkündür.

Tohum kaplamada kullanan materyallerinin, (Pauli, 1968), kıvırcık salata tohumlarını kinetin, azotlu gübre solüsyonu, vermikulit ve polyvinylacetat kullanarak peletleme maddesi oluşturmuştur (Günay, 1977). Domates ve havuç tohumlarını kaplamada perlit, bahçe toprağı, odun talaşı, bentonit, odun kömürü tozu, kum ve torf kullanmıştır. Bu maddelere ilaveten ekim sonrasında pelet dağılma ajanı olarak nişasta, aerosil, pektin, kalsiyum karbonat ($CaCO_3$), sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$), silisyum oksit (SiO_2), magnezyum oksit (MgO_2), ve bentonit kullanılmaktadır (Güven, 1967). Çeşitli araştırmacılar peletle kaplama denemelerinde ayrıca talk pudrası (Govinden-Soulange, 2008; Guana, 2013), hayvan gübresi (Rhodes, 1979), nişasta ve $AlOH_3$ (Deaker, 2004), kil, silikat tozu (Grallier, 1999), kaolin kili (Walaszek, 2005) maddelerini peletleme maddesi olarak kullanmışlardır. Bunlara ilave olarak, tohum ve kaplama materyalinin birbirine tutunmasını sağlamak amacı ile yapıştırıcı sıvı olarak her firma ve araştırmacı çeşitli madde ve karışımlar kullanmakla beraber şekerli su,

glikoz, sakkaroz solüsyonları, jelatin, nişasta, algına ve arap zamkı en çok kullanılan maddelerdir (Güven, 1967; İzgü, 1974; Günay, 1977).

Bu bilgiler ışığında tıbbi bitkilerin içinde barındırdığı faydalı özellikler ile birlikte başta ilaç ve gıda sanayisinde olmak üzere kullanım alanlarındaki ihtiyaç göz önüne alındığında daha geniş alanlarda tarımının yapılmasının gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Ülkemiz tıbbi bitkileri ihraç edebilecek potansiyele sahip iken iç pazarın talebini bile karşılamamakta ve ithal yoluna gidilmektedir. Üretim faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesi, tıbbi bitkilerin tohum ve fide üretiminin desteklenmesi stratejik olarak büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmada kekik, haşhaş, adaçayı, kantaron, kimyon, susam ve çörekotu tohumları özel bir kaplama materyali ile kaplanarak, küçük, hafif ve şekilsiz tohumlara kimlik kazandırmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada ve ülkemizde tohum kaplama çalışmaları konusunda yapılan çalışmalar son derece kısıtlıdır. Bu konuda kaynak taraması yapıldığında durum açıkça görülmektedir. Dünyada tohum kaplama üzere yapılan çalışmalar daha çok büyük firmaların AR-GE çalışmaları olduğundan dolayı hep gizli tutulmuştur.

(Crowder, 1970), soğan tohumlarının kaplanması denemesinde *Thiram* etken maddesi ilave ederek mantar ve beyaz çürüklüğünü kontrol altına aldığını bildirmiştir.

Kore'de Ulusal Honam Tarımsal Deneme İstasyonunda (Nhaen) 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 sonuçları incelendiğinde makineli ekim parsellerinde çıkış zamanının geciktiği, ancak bitki başına kapsül sayısının arttığı gözlenmiştir. Ancak bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, dane verimi geleneksel yöntem ile birbirine yakındır. Yeni geliştirilen kaplı tohumun makine ile ekim mekanizasyonu, çiftçilerin net gelirinde % 11 ila 20 arasında artış sağlamıştır (NHAES., 1998).

(Rosa ve ark., 2000); artan konsantrasyonlarda (%5, 10, 20) ve farklı P içerikli gübreler (SSP-teksüper fosfat, RP-kaya fosfatı, MAP-mono amonyum fosfat, PP-potasyum fosfat, SP-mono sodyum fosfat) ile ıslatılmış çeltik (*Oryza sativa*) tohumunun erken bitki gelişimi üzerine, kaplamanın etkisini belirlemek amacıyla çeltik tohumunun kaplama veya ıslanması ile yapılan çalışmada tohumlar SSP, MAP ve RP ile kaplandığında veya PP ile ıslatıldığında fide oluşumu % 40-60 azalmış, RP ile tohum kaplama kontrollere göre çıkışı etkilememiştir. Ekimden 20 ve 40 gün sonra, P içeriği çözeltilerin bitki büyümesi üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Ekimden 20 gün sonra, kaplama kuru sürgün ağırlığını arttırdı ancak bitkilerin kök kuru ağırlığı azalmıştır. Kaplama işlemlerinin etkisi ekimden sonra 40 güne kadar devam etmiş ve bu aşamada tohum kaplama kök uzunluğu ve kuru ağırlık artmış ve sürgün kuru ağırlığı %400-870 artmıştır. Düşük fosfor içerikli topraklarda erken çeltik gelişimini teşvik etmek için daha umut verici 1.2 mg Fosfor uygulandığında kaya fosfat tohum kg başına veya tohum başına 0.5 kg RP, nihai fide oluşumuna zararlı olmadığı tespit edilmiştir.

(Hacıyusufoğlu, 2003); haşhaş ekim yöntemlerinin iyileştirilme olanaklarının belirlenmesi üzerine yaptıkları yüksek lisans tez çalışmasında Büyük Menderes Ovası

koşullarında üç farklı yöntem; serpme ekim, kaplı haşhaş tohumlarının hassas ekim makinesi ile ekilmesi ve belirli oranda kumla karıştırılmış olan haşhaş tohumlarının normal sıravari buğday ekim makinesi ile ekilmesi denenmiştir. Araştırmada, çıplak ve kaplanmış haşhaş tohumlarının hassas ve normal sıravari mekanik ekim makineleri 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 çok iyi sonuç verdiğini ortaya konmuştur.

(Doğan, 2003; 2003a); çevreci bir yaklaşımla yaptıkları bir yıllık çalışma sonucunda delintasyonun ortadan kaldırılması için 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 havlı pamuk tohumlarının kaplanarak tarımının yapılmasının, pamuğun agronomik ve teknolojik özellikleri açısından önemli bir dezavantaj sağlamayacağını, hatta bazı özelliklerini iyi yönde arttırabileceğini bildirmişlerdir.

(Doğan, 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 makinesi ile ekilerek tarla filiz çıkış dereceleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda kaplı susam tohumlarının pnömatik hassas ekim makinesi ile tarla şartlarında başarıyla ekilebileceği ortaya konulmuştur.

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) bitkisi serpme ekim yöntemi ile ekilmektedir. (Özgüven, 2008) yaptığı çalıma ile son yıllarda büyük alanlarda ekimi gündeme gelmesi nedeniyle ekim mekanizasyonunun iyileştirilmesi amacıyla ıspanak tohumları kaplayarak makineli ekime uygun hale getirmiştir. Kaplı tohumların küresellik değerleri iyileştirilmiş ve tarlada ekimi yapılarak ıspanak tohumlarının ekim mekanizasyonunun iyileştirilmesini sağlamıştır.

(Zeybek, 2010); Afrika'da 2010 yılında Tohum kaplama İşleminin Bazı Pamuklarda verim ve verim Bileşenleri Üzerine Etkileri üzerine yaptığı araştırmada (Doğan, 2003; 2003a) çalışmalarının 3 yıllık (2002, 2003 ve 2004) sonuçlarını vermişlerdir. Sonuçlar (Doğan, 2003a) araştırmanın sonuçlarına paralel bulunmuştur.

(Barut, 2012); kaplanmış susam tohumlarının tek tohum ekime uygun çalışma parametrelerinin belirlenmesi üzerine susam tohumunu kaplayarak çıplak tohum ile kaplı tohumun yetiştirilme performanslarına bakmıştır. Elde ettiği sonuçlar ışığında kaplamanın tohum çıkışını olumsuz yönde etkilediğini belirlemiştir.

(Hacıyusufoğlu ve ark., 2015) fındık turp, çörekotu ve havuç tohumlarını peletleme yöntemi ile ortalama 2 mm çapında kaplamıştır. Çıplak ve kaplı tohumların çimlenme parametrelerine bakmıştır. Elde ettiği sonuçlar doğrultusunda denemede kullanılan tohumların pnömatik ekim makinası ile ekime uygun olarak kaplanabildiğini belirlemiştir.

(Erdal ve ark., 2010); yaptığı çalışmada fesleğen tohumunun kaplanarak makinalı ekime uygun hale getirilmesi, üretiminin daha kolay ve yaygın olarak yapılması hedeflenmiştir. Bu amaçla fesleğen bitkisinin en uygun karışım ile kaplanması, kaplanmış ve çıplak tohumların fiziko-mekanik özelliklerinin belirlenmesi; pnömatik hassas ekim makinasında ekimi; tarla çalışmalarında, tarla filiz çıkış derecesi, nispi tarla filiz çıkış derecesi vb. incelenmiştir. Araştırmada şahit olarak fide dikimi yapılmıştır. Bu nedenle fidelerin viyollerde sera ortamında yetiştirilmesi, tarlaya şaşırtılması, fide tutma yüzdesi vb. incelenmiştir. Çalışma sonucunda tarlaya makine ile ekilen kaplı tohumlar ile fide olarak dikilen fesleğenlerin 70 gün sonra aynı boya geldiklerinde çalışma sonlandırılmıştır. Kaplı fesleğen tohumlarının makine ile ekimi ve fide dikimi karşılaştırıldığında tohum kaplamanın yetiştiricilik anlamında daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

(Pedrini ve ark., 2017); tohum kaplama, kullanımı, korumayı ve daha az oranda çimlenmeyi arttırmayı ve bitki oluşumunu iyileştirmek için tohumların dış materyallerle kaplama işlemi olduğunu belirtmiştir. Tohum kaplama teknolojisinin yıllık değeri 1 milyar ABD Dolarını aşan ve çoğunlukla bilimsel araştırma topluluğuyla sınırlı olarak, özel araştırma sektörünün koruması altında olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma da kullanılan kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait tohumlar S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalından temin edilmiştir.

3.1.1. Tohum Kaplama Düzeneği

Tohum kaplamada yatay ve dikey olarak yüksek devirde dönen kazana sahip olan modern tohum kaplama makineleri kullanıldığı gibi, laboratuar şartlarına uygun ar-ge çalışmalarının yapıldığı küçük prototip kazanlardan yararlanılmaktadır. Şekil 3.1.'de denemede kullanılan tohum kaplama düzeneği görülmektedir.



Şekil 3.1. Tohum kaplama düzeneği 1

Tohum kaplama düzeneğine ilave olarak yapıştırma maddesinin katılmasında ise pisetten yararlanılmıştır. Tohumların kurutulmasında ise şekil 3.2.'deki görülen sıcak hava üfleyen fandan yapılan kurutma ünitesinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.2. Tohum kurutma düzeneği 1

3.1.2. Kaplama Materyali

Tohum kaplamada kullanılacak olan kaplama materyali, tohum yüzeyinde kolay şekil almalıdır. Kaplama işlemi bittikten sonra kurutma esnasında nemini kaybettiği zaman çabuk sertleşmeli ve dağılmamalıdır. Kaplanan tohum, tohum yatağına düştükten sonra topraktaki nemi hızlıca bünyesine almalı ve kolayca dağılmalıdır.

(Hacıyusufoğlu ve ark., 2015), çörekotu, fındık turp ve havuç tohumlarında kaplama materyali olarak toz haline getirilmiş bentonit, vermikulit, talk pudrası, torf, perlit, kireç ve çimentoyu belirli oranda homojen olarak karıştırarak kullanmıştır. (Karakuzu, 2015), fesleğen tohumlarında kaplama materyali olarak kum, kil materyali ve silikat bileşiğini kaplama materyali olarak kullanmıştır.

Denemede kaplama materyali olarak toz haline getirilmiş olan bentonit, vermikulit ve talk pudrası homojen olarak karıştırılarak hazırlanmıştır. Bu kaplama materyallerinin seçilme nedeninin başında suyu çekip tohuma iletme özelliği ve kaplama sonrası nemini kaybettikten sonra çabuk sertleşmesi, dağılmamasıdır. Bunun yanında çimlenen tohumların ise hipokotilinin ilerlemesini engellemediğinden dolayı kaplama materyali olarak kullanılmıştır.

Kaplama materyali hazırlanırken, materyallerin toz haline getirilmesinde şekil 3.3.'de görülen modern öğütücüden yararlanılmıştır. Yapıştırma sıvısı olarak arap zamkı kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Modern öğütücü

Kaplama maddesi uygulamasında ise adaçayında 1/2,5 oranında, kimyonda 1/3,5 oranında, susamda 1/4,5 oranında, çörek otunda 1/5,5 oranında, haşhaşta 1/9 oranında, kekikte 1/14 oranında, kantaronda ise 1/23 oranında uygulanmıştır. Yani 100 g tohumun kaplanması için toplamda hazırlamış olduğumuz kaplama materyali sırasıyla adaçayı tohumuna 250g, kimyon tohumuna 350g, susam tohumuna 450g, çörek otu tohumunda 550g, haşhaş tohumunda 900g, kekik tohumunda 1400g, kantaron tohumunda ise 2300 g kullanılmıştır.

3.2. Metot

Laboratuvar denemeleri Beta Ziraat ve Tic. A.Ş. alt yapısında bulunan Tohum Laboratuvarında "Ista Kuralları Çimlenme Standartlarına (Ista-2018)'' göre yapılmış olup elde edilen sonuçlar Jump 7.0 istatistik paket programında analize tabi tutulmuştur.

3.2.1. Kaplı Tohum Elde Etme

Kaplama çalışmalarında tohumdan gelen cansız yabancı madde, diğer mahsül ve diğer tür çeşitlerinin kaplanmaması için tohumlarda safiyet oranın %100 olması gerekir. Denemede kullandığımız çıplak tohumların temizlenmesi için şekil 3.4. 'de görüldüğü gibi laboratuvar tipi elekler kullanılarak cansız yabancı maddeler elenmiştir.



Şekil 3.4. Laboratuvar tipi elekler

Tohum kaplamasında kullanılan makinelerin en önemlisi kazanda kaplamadır. Kazanda kaplamanın yapılması için tohumların 150min^{-1} devir sayısında dönen ve tohumların kaplama esnasında küresel şekil alabileceği kazana konulmuştur. Kazan içerisinde dönen tohumların üzerine piset yardımıyla sıvı yapıştırma maddesi püskürtülmüştür. Daha önce hazırlamış olduğumuz kaplama materyalini 0,1 mm'lik elekten geçirilerek, ince toz halinde kaplama maddesi olarak kazanda dönmekte olan tohumların üzerine yavaş yavaş dökülmüştür. Böylece, kazan içerisinde üzerleri yapışkan sıvı ile çevrili olan tohumların üzerlerine kaplama materyali dökülerek tohumların küresel şekil alması sağlanmıştır. Tohumlar küresel şekil aldıktan sonra nemli oldukları için şekil 3.5.'de görülen kurutma işlemine tabi tutulmuştur.



Şekil 3.5. Tohum kurutma düzeneği 2

Kurutulan tohumlar şekilde 3.6.'da görüldüğü gibi tekrar kazana katılıp özel tohum boyası ile aynı şekilde kazanda çevrilerek boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Boyanan tohumlar şekilde 3.7.'de görüldüğü gibi kurutma işlemine tabi tutulmuştur.



Şekil 3.6. Tohum kaplama düzeneği 2



Şekil 3.7. Tohum kurutma düzeneği 3

3.2.2. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Safiyet (%)

Araştırma da kullanılan kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait çıplak ve kaplı tohumların numunelerinin içerisinde bulunan saf tohum ve diğer komponentlerin (diğer mahsül, yabancı ot tohumları, cansız yabancı madde) ağırlıkça yüzde oranlarını tespit etmek için numunenin saflığı belirlenir.

Çıplak ve kaplı tohumlarının safiyeti için ISTA 2018 asgari numune miktarlarına göre, denemede kullanılan tohumlardan safiyet testi için her tohumdan numune alınmıştır (Anonim 2018a). Alınan numune miktarları, safiyet miktarları elde edilinceye kadar şekil 3.8.'de görülen elektronik bölücüden geçirilir. Safiyet miktarı elde edilen numunelerden analiz için safiyet (%), cansız yabancı (%), diğer mahsül (%) ve diğer tür ve çeşit (%) oranlarına bakılmıştır.



Şekil 3.8. Elektronik Bölücü

Kaplı tohumlar içerisinde kırık tohum, taş ve toprak v.b. maddeler cansız yabancı madde olarak ayrılmıştır. Diğer tür ve çeşit tohum tespiti için kaplanmış tohumlar içerisinde 100 adet tohum sayılarak ayrılır, ayrılan tohumların kaplama maddesi kırıldıktan sonra içerisinde bulanan tohumların oranı tespit edilmiştir.

3.2.3. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda BTA (g)

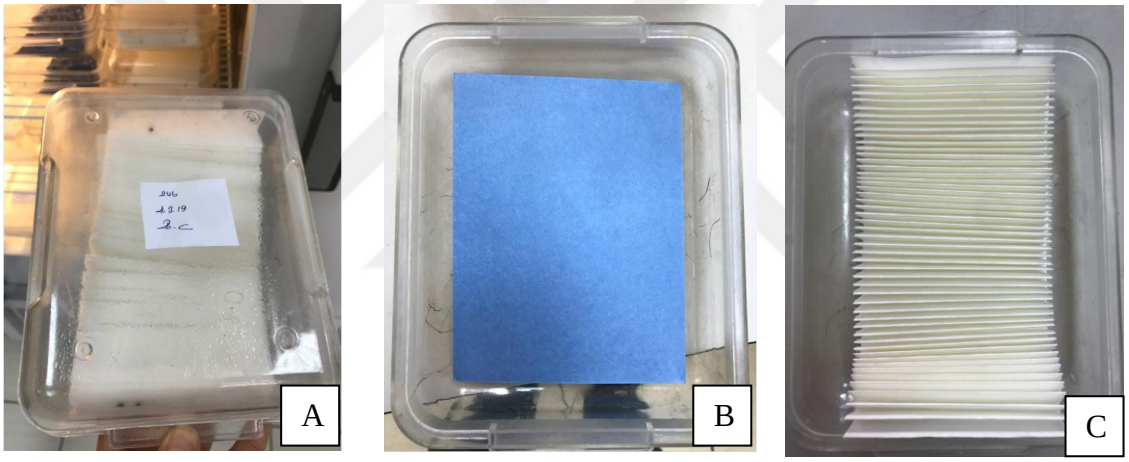
Kullandığımız kaplama karışımı ile kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" bin tane ağırlığını arttırmıştır. Elde edilen kaplı tohumlar ile çıplak tohumlardan şekil 3.9. 'da görülen tohum sayma cihazı ile 4 tekerrürlü 1000'er adet tohumun ağırlıkları ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir. Kaplı ve çıplak tohumların bin tane ağırlıkları arasındaki fark incelenmiştir (Anonim 2018b).



Şekil 3.9. Tohum sayma cihazı

3.2.4. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Çimlenme Oranları (%)

Laboratuvar çimlenme dereceleri çıplak ve kaplı tohumlar kullanılarak belirlenmiştir. Çıplak ve kaplı kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" tohumlarının çimlenme parametreleri kontrol edilirken ISTA 2018 normları dikkate alınmıştır (Anonim 2018a). Çıplak ve kaplı tohumların çimlendirilmesinde kullanılan özel çimlenme kapları ve çimlenme kağıtları kullanılmıştır. Her bir çimlenme kabında 100 adet tohum ve 4 tekerrürlü olacak şekilde çimlenme kaplarına ekim yapılmıştır. Çimlenme ortamı olarak, çıplak tohumlarda kağıt üzeri ve kaplı tohumlarda ise kağıt arası çimlenme kağıtları kullanılarak ekimler yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. *Çimlendirme Ortamları; a: Özel çimlenme kabı, b: çıplak tohumlarda çimlendirme ortamı, c: kaplı tohumlarda çimlendirme ortamı*

Çimlenme kapları ise şekil 3.13.'de görülen iklimlendirme kabinlerine konulmuştur.



Şekil 3.13. İklimlendirme kabini

Çizelge 3.1. Bitki türlerine göre çimlendirme testleri için önerilen koşullar

TÜRLER	SICAKLIK (^{O}C)	İLK SAYIM GÜNÜ	SON SAYIM GÜNÜ	ÖN İŞLEMLER
Susam	20<=>30	3	6	-
Haşhaş	20	5	10	Ön-üşütme
Kimyon	20<=>30	5	14	
Kekik	20<=>30; 20	7	21	
Adaçayı	20<=>30; 20	4-7	21	Ön-üşütme
Kantaron	20<=>30; 20	4-7	21	
Çörekotu	20<=>30; 20	7-10	21	Ön-üşütme; KNO_3

Kısaltmalar:
20<=>30: *İklimlendirme kabinin sıcaklığı 16 saat 20^{0}C'de, 8 saat 30^{0}C'e olacak şekilde ayarlanır.*
Ön-üşütme: *5-10°C'de 7 güne kadar*
KNO_3: *Su yerine başlangıçta %0,2'lik potasyum nitrat çözeltisi kullanılır.*

Çimlenme oranları bulunurken, çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi ISTA 2018'de belirtilen türlere göre sıcaklık, ilk sayım-son sayım günleri ve ön işlemler dikkate alınarak tohumlar iklimlendirme kabinine alınmıştır (Anonim 2018a).

3.2.5. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Soğuk Test (%)

Denemede kullandığımız tohumların tohumun çimlenme gücünü öğrenmek için stres testi olarak soğuk teste tabi tutulmuştur. Tohumların gücü çıplak ve kaplı tohumlar kullanılarak belirlenmiştir. Çıplak ve kaplı kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" tohumlarının çimlenme parametreleri kontrol edilmiştir. Her bir çimlenme kabında 100 adet tohum ve 4 tekerrürlü olacak şekilde çimlenme kaplarına ekim yapılmıştır(Anonim 2018a).

Çimlenme ortamı olarak, çıplak tohumlarda kağıt üzeri ve kaplı tohumlarda ise kağıt arası çimlenme kağıtları kullanılarak ekimler yapılmış, çimlenme kapları ise iklimlendirme kabinlerine konulmuştur (Anonim 2018a).

Çizelge 3.2. Bitki türlerine göre ilk sayım ve son sayım günleri

TÜRLER	SICAKLIK (^{O}C)	İLK SAYIM GÜNÜ	SON SAYIM GÜNÜ
Susam	10	3	6
Haşhaş	10	5	10
Kimyon	10	5	14
Kekik	10	7	21
Adaçayı	10	4-7	21
Kantaron	10	4-7	21
Çörekotu	10	7-10	21

Çimlenme oranları bulunurken, çizelge 3.2.'de görüldüğü gibi ISTA 2018'de belirtilen türlere göre ilk sayım ve son sayım günleri dikkate alınarak tohumlar iklimlendirme kabinine alınmıştır (Anonim 2018a).

3.2.6. Kaplı Tohumların Kalibrasyonu (mm)

Denemede kapladığımız kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait kaplı tohumlarından 100 g örnek alınmıştır. Şekil 3.14'de görülen kalibrasyon makinesi ile kaplı tohumların ölçümleri (mm) yapılmıştır.



Şekil 3.14. Kalibrasyon makinesi

3.2.7. Kaplanmış Materyal İçinde Tohum Bulunma Oranı (%)

Denemede kapladığımız kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait tohumlarının kalibresi küçük olduğundan dolayı kaplanan tohumlarda yapışmaya, bir kaplamada birden fazla tohum olmasına sebep olmaktadır. Bu durum tohum sarfiyatı

açısından istenmeyen bir durumdur. Kaplı tohumlardan 4 tekerrürde rastgele seçilen 100 adet kaplı tohum kırılıp içerisindeki tohum adetleri sayılmıştır.

3.2.8. Kaplı Tohumlarda Suda Çözünme Süresi (sn)

Denemede kapladığımız kekik "*Origanum vulgare*", haşhaş "*Papaver somniferum*", adaçayı "*Salvia officinalis*", kantaron "*Hypericum perforatum*", kimyon "*Cuminum cyminum*", susam "*Sesamum inducum*" ve çörekotuna "*Nigella sativa*" ait tohumlardan 4 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 100 adet tohum kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kaplı tohumlar su içine bırakıldıklarında kaplama maddesinin çözülme süresi kronometre ile saniye olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır(Doğan, 2003a)

3.3. Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Laboratuvar denemeleri Beta Ziraat ve Tic. A.Ş. alt yapısında bulunan Tohum Laboratuvarında “Ista Kuralları Çimlenme Standartlarına (Ista-2018)’’ göre yapılmış olup elde edilen sonuçlar Jump 7.0 istatistik paket programında analize tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Safiyet (%)

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi çıplak ve kaplı tohumlarda safiyet analiz miktarları ISTA 2018 kurallarına göre elektronik bölücüden geçirilerek analize tabi tutulmuştur.

Çizelge 4.1. Safiyet analizi için alınan numune miktarı

Tohum Çeşidi	Alınan Numune Miktarı (G)	Safiyet Miktarı (G)
Kimyon	60	6
Kekik	5	0,5
Haşhaş	10	1
Susam	70	7
Adaçayı	30	20
Kantaron	5	3
Çörekotu	40	10

Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi çıplak tohumlarda safiyet analizi yapılarak saf tohum oranları kimyon %98, kekik %98, haşhaş %95, susam %99, adaçayı %100, kantaron %90 ve çörek otu %99 olarak bulunmuştur. Çıplak tohumların içinde bulunan cansız yabancı maddelerinde kaplama sırasında tohum ile birlikte kaplanmaması için laboratuvar tipi elekler kullanılarak çıplak tohumlar içindeki cansız yabancı maddeler elenmiştir. Çıplak tohumların safiyeti %100 olduktan sonra kaplama yapılmıştır.

Kaplı tohumların safiyetini ise temizlenmeden kaplanmış çıplak tohumlar ile kaplama sırasında kullanılan kaplama materyalinin tohuma yapışmadan kendi çevresinde şekil almasından dolayı kaplı tohumlarda ki safiyet oranını düşürür. Kaplı tohumlarda safiyet analizi ise kaplı tohumların kaplama materyali kırılarak yapılmıştır. Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi kaplı tohumlarda safiyet analizinin sonuçları %100'dür.

Çizelge 4.2. Çıplak ve kaplı tohumların safiyet tablosu

Tohum Çeşidi	Safiyet (%)	Cansız Yabancı (%)	Diğer Mahsül (%)	Diğer Tür ve Çeşit (%)
Kimyon (Çıplak)	98	2	0	0
Kimyon (Kaplı)	100	0	0	0
Kekik (Çıplak)	98	2	0	0
Kekik (Kaplı)	100	0	0	0
Haşhaş (Çıplak)	95	5	0	0
Haşhaş (Kaplı)	100	0	0	0
Susam (Çıplak)	99	1	0	0
Susam (Kaplı)	100	0	0	0
Adaçayı (Çıplak)	100	0	0	0
Adaçayı (Kaplı)	100	0	0	0
Kantaron (Çıplak)	90	10	0	0
Kantaron (Kaplı)	100	0	0	0
Çörekotu (Çıplak)	99	1	0	0
Çörekotu (Kaplı)	100	0	0	0

4.2. Çıplak ve Kaplı Tohumların BTA (g)

Kaplama çalışmalarında, çıplak tohumlara uygulanan kaplama materyalinin hepsinin tohum yüzeyine yapışması istenmektedir. Denemede ise tohumların üzerine uygulanan kaplama materyalinin hepsinin tohum yüzeyine yapışmadığı görülmüştür. Çizelge 4.3.'de görüldü gibi kimyon 1/3,5 oranı yerine 1/3 oranında, kekik 1/14 oranı yerine 1/13 oranında, haşhaş 1/9 oranı yerine 1/8,6 oranında, susam 1/4,5 oranı yerine 1/4,1 oranında, adaçayı 1/2,5 oranı yerine 1/2,3 oranında, kantaron 1/23 oranı yerine 1/21 oranında ve çörekotu ise 1/5,5 oranı yerine 1/5,2 oranında kaplama materyali ile tohumların çapları arttırılmıştır. Genel olarak bakıldığında kaplama materyalinin bir kısmı boşa harcanmıştır. Bu tür boşa harcanan kaplama materyalinin miktarı ise genellikle küçük çaplı tohumlarda büyük çaplı tohumlara göre daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.3. Çıplak ve kaplı tohumların bin dane ağırlıkları

Tohum Çeşidi	Uygulanan Doz (%)	Tohuma Yapışan Doz (%)	B.D.A (G)
Kimyon (Çıplak)	1/3,5	-	3,0
Kimyon (Kaplı)	-	1/3	9,2
Kekik (Çıplak)	1/14	-	0,5
Kekik (Kaplı)	-	1/13	6,5
Haşhaş (Çıplak)	1/9	-	0,3
Haşhaş (Kaplı)	-	1/8,6	2,6
Susam (Çıplak)	1/4,5	-	1,9
Susam (Kaplı)	-	1/4,1	7,9
Adaçayı (Çıplak)	1/2,5	-	7,6
Adaçayı (Kaplı)	-	1/2,3	18,2
Kantaron (Çıplak)	1/23	-	0,1
Kantaron (Kaplı)	-	1/21	2,1
Çörekotu (Çıplak)	1/5,5	-	2,1
Çörekotu (Kaplı)	-	1/5,2	11

4.3. Çıplak ve Kaplı Tohumların Çimlenme Oranları (%)

Denemede kullandığımız tohumların çimlenmesini öğrenmek ISTA 2018 normları dikkate alınarak teste tabi tutulmuştur.

Çizelge 4.4. Susam, haşhaş, kimyon ve kekik tohumlarının çimlenme tablosu

BİTKİ	TİP	SAYIM GÜNLERİ		ÇİMLENME ORANI (%)		
		3. Gün	6. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Susam	Çıplak	73	97,25	97,25	1	1,75
	Kaplı	71,25	96,5	96,5	1	2,5
		5. Gün	10. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Haşhaş	Çıplak	94	97,25	97,25	1	1,75
	Kaplı	90	95,5	95,5	0,75	3,75
		5. Gün	14. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kimyon	Çıplak	30,5	70	70	2,75	27,25
	Kaplı	18,25	69,5	69,5	2,75	27,75
		7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kekik	Çıplak	70,75	78	78	1	21
	Kaplı	67,25	78	78	0,5	21,5

Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi susam tohumlarının 3.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %1,75 iken 6.gün sayımlarında bu fark %0,75'e düşmüştür. Haşhaş tohumlarının 5.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %4 iken 10.gün sayımlarında bu fark %1,75'e düşmüştür. Kimyon tohumlarının 5.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %12,25 iken 14.gün sayımlarında bu fark %0,5'e düşmüştür. Kekik tohumlarında ise 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %3,5 iken 21.gün sayımlarında ise çıplak ve kaplı tohumlarında çimlenme oranları aynıdır.

Çizelge 4.5. Susam çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	3. gün		6. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	6,125	0,4491	1,125	0,2152
Tekerrür	3	0,125	0,9968	8,125	0,0206
Hata	3	9,45			

Çizelge 4.6. Susam çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)	
	3. gün	6. gün
Susam Çıplak	73	97,25
Susam Kaplı	71	96,5
LSD	6,40	1,50
CV (%)	3,90	0,70

Yapılan denemede çıplak ve kaplı susam tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.6.'da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.5.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6.'ın incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 3.gün ve 6.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, susam tohumunun çimlenme hızını ve çimlenme gücünü geciktirici tarafı olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.1. Susam çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.7. Haşhaş çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	5. gün		10. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	32	0,0109*	6,1	0,1018
Tekerrür	3	0,33	0,8045	0,1	0,948
Hata	3	1		1,1	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.8. Haşhaş çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	5. gün		10. gün
Haşhaş Çıplak	94	a	97,25
Haşhaş Kaplı	90	b	95,5
LSD	2,30		2,40
CV (%)	1,10		1,10

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı haşhaş tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.8.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 5.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak haşhaş tohumlarının kaplı haşhaş tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.8.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 10.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı haşhaş tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, haşhaş tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.2. Haşhaş çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.9. Kimyon çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	5. gün		14. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	300,12	0,0111*	0,500	0,3910
Tekerrür	3	10,45	0,4680	3,160	0,0819
Hata	3	9,45		0,500	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.10. Kimyon çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	5. gün		14. gün
Kimyon Çıplak	31	a	70
Kimyon Kaplı	18	b	69,5
LSD	6,90		1,60
CV (%)	12,70		1,00

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kimyon tohumlarının ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.10.'da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.9.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10.'un incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 5.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak kimyon tohumlarının kaplı kimyon tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.10.'un incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 14.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı kimyon tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin kimyon tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.3. Kimyon çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.11. Kekik çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

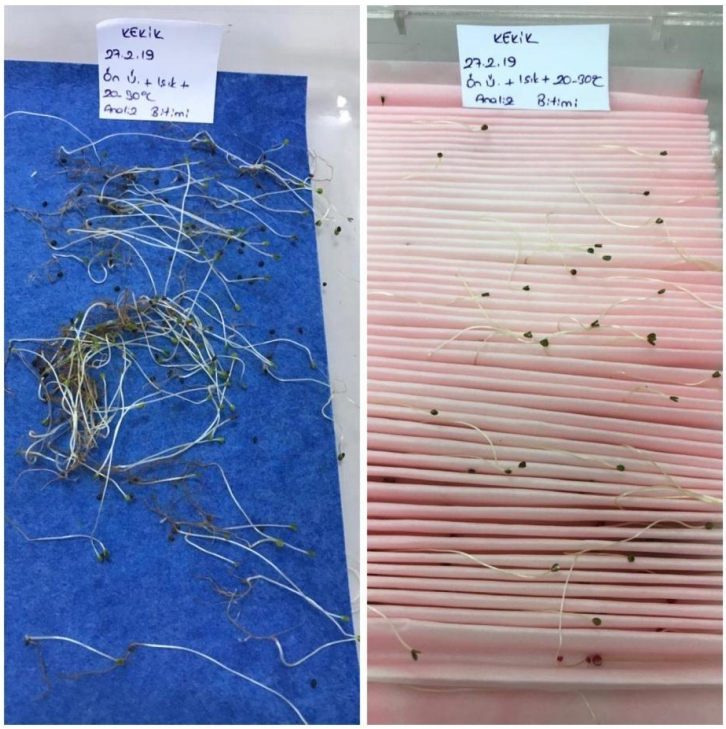
Varyans Kaynağı	SD	7. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	24,5	0,261	0	1
Tekerrür	3	2,33	0,9024	15	0,3206
Hata	3	12,83		8,3	

Çizelge 4.12. Kekik çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)	
	7. gün	21. gün
Kekik Çıplak	71	78
Kekik Kaplı	67	78
LSD	8,10	6,50
CV (%)	5,20	3,70

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kekik tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.12.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 7.gün ve 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, kekik tohumunun çimlenme hızını ve çimlenme gücünü geciktirici tarafı olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.4. Kekik çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.13. Adaçayı, kantaron ve çörekotu tohumlarının çimlenme tablosu

BİTKİ	TİP	SAYIM GÜNLERİ			ÇİMLENME ORANI (%)		
		4. Gün	7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Adaçayı	Çıplak	72,5	80,5	82,5	82,5	0	17,5
	Kaplı	72	79,5	82,25	82,25	2	15,75
		4. Gün	7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kantaron	Çıplak	0	2,75	47,25	47,25	1,25	51,5
	Kaplı	0	1,75	46,75	46,75	0	53,25
		7. Gün	10. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Çörekotu	Çıplak	90,5	92	97,25	97,25	0,5	2,25
	Kaplı	86,5	90	96,5	96,5	0,5	3

Çizelge 4.13.'de görüldüğü gibi adaçayı tohumlarının 4.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %0,5 iken 7.gün sayımlarında fark %1'e ve 21.gün sayımlarında ise bu fark %0,25'e düşmüştür. Kantaron tohumlarının 4.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumlarda çimlenme görülmemiştir. 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %1 iken 21.gün sayımlarında ise bu fark %0,5 düşmüştür. Çörekotu tohumlarının 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %4 iken, 10.gün sayımlarında fark %2'e ve 21.gün sayımlarında ise %0,75'e düşmüştür.

Çizelge 4.14. Adaçayı çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	4. gün		7. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7						
Çeşit	1	0,500	0,7177	2,000	0,6986	0,120	0,9211
Tekerrür	3	9,830	0,1885	3,670	0,8045	6,450	0,6582
Hata	3	3,170		11,000		10,790	

Çizelge 4.15. Adaçayı çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	4. gün	7. gün	21. gün
Adaçayı Çıplak	73	80,5	82,5
Adaçayı Kaplı	72	79,5	82,25
LSD	4	7,5	7,4
CV (%)	2,5	4,1	4

Yapılan denemede çıplak ve kaplı adaçayı tohumlarının ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.15.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.14.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.15.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 4.gün, 7.gün ve 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, adaçayı tohumunun çimlenme hızını ve çimlenme gücünü geciktirici tarafı olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.5. Adaçayı çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.16. Kantaron çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	7. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	2	0,0001**	0,5	0,7688
Tekerrür	3	0,5	0,0001	19	0,1452
Hata	3	2,78E-17		4,83	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.17. Kantaron çimlenme değerlerine ait LSD grupları

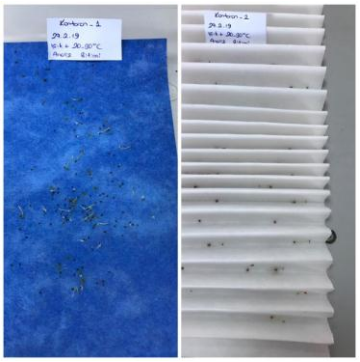
ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	7. gün		21. gün
Kantaron Çıplak	2,75	a	47,25
Kantaron Kaplı	1,75	b	46,75
LSD	1,19E-08		4,9
CV (%)	2,34149E-07		4,6

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kantaron tohumlarının ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.17.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.16.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.17.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 7.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak kantaron tohumlarının kaplı kantaron tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.17.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı kantaron tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin kantaron tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.6. Kantaron çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.18. Çörekotu çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

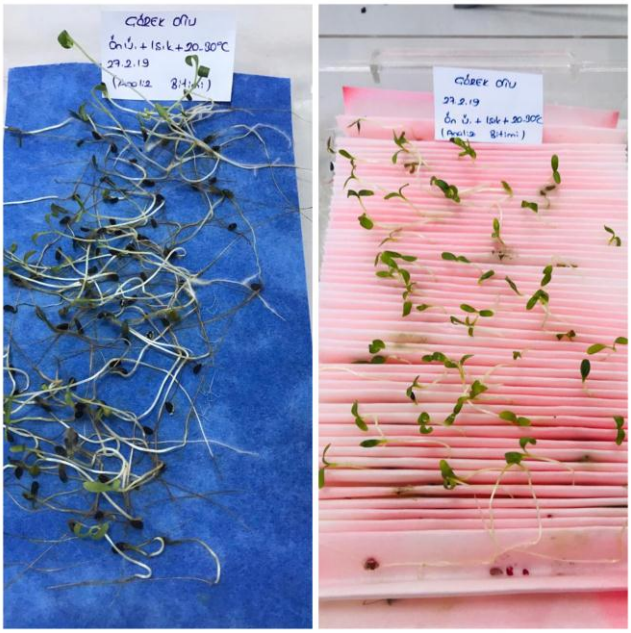
Varyans Kaynağı	SD	7. gün		10. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7						
Çeşit	1	32	0,4055	8	0,643	1,125	0,6084
Tekerrür	3	26,33	0,5837	15	0,7111	0,458	0,9345
Hata	3	34,33		30		3,458	

Çizelge 4.19. Çörekotu çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	7. gün	10. gün	21. gün
Çörekotu Çıplak	91	92	97,25
Çörekotu Kaplı	87	90	96,5
LSD	13,2	12,4	4,2
CV (%)	6,6	6,1	1,9

Yapılan denemede çıplak ve kaplı çörekotu tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.19'da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.18.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19.'un incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 7.gün, 10.gün ve 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, çörekotu tohumunun çimlenme hızını ve çimlenme gücünü geciktirici tarafı olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.7. Çörekotu çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Genel olarak baktığımızda kimyon, haşhaş ve kantaron tohumlarının ilk sayım günlerinde çıplak ve kaplı tohum arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kimyon, haşhaş ve kantaron tohumlarında, çıplak tohumların kaplı tohumlara göre çimlenme hızının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kimyon, haşhaş ve kantaron tohumlarının son sayım gününde ise çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı kapanarak istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin kimyon, haşhaş ve kantaron tohumlarının çimlenme gücünü etkilemediği gözlemlenmiştir.

Kekik, susam, adaçayı ve çörekotu tohumlarında ise çıplak ve kaplı tohum arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin kekik, susam, adaçayı ve çörekotu tohumlarının çimlenme hızını ve gücünü etkilemediği gözlemlenmiştir.

4.4. Çıplak ve Kaplı Tohumlarda Soğuk Test (%)

Denemede kullandığımız tohumların çimlenme gücünü öğrenmek 10^{o}C'de soğuk teste tabi tutulmuştur.

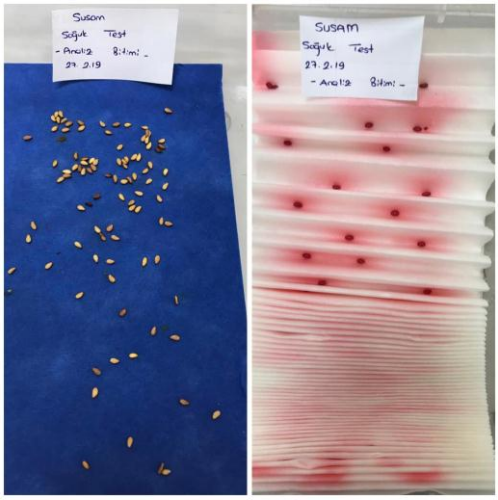
Çizelge 4.20. Susam, haşhaş, kimyon ve kekik tohumlarının çimlenme tablosu

BİTKİ	TİP	SAYIM GÜNLERİ		ÇİMLENME ORANI (%)		
		3. Gün	6. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Susam	Çıplak	0	0	0	0	100
	Kaplı	0	0	0	0	100
		5. Gün	10. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Haşhaş	Çıplak	92,75	96,25	96,25	1	2,75
	Kaplı	84,5	93,5	93,5	1,5	5
		5. Gün	14. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kimyon	Çıplak	26	65	65	2,5	32,5
	Kaplı	0,5	56,75	56,75	2,25	41
		7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kekik	Çıplak	21,5	77,5	77,5	1,25	21,25
	Kaplı	0	77,25	77,25	2,25	20,5

Çizelge 4.20.'de görüldüğü gibi çıplak ve kaplı susam tohumlarında 10^{o}C'de çimlenme görülmemiştir. Haşhaş tohumlarının 5.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %8,25 iken 10.gün sayımlarında bu fark %2,75'e düşmüştür. Kimyon tohumlarının 5.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %25,5 iken 14.gün sayımlarında bu fark %8,25'e düşmüştür.

Kekik tohumlarının 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %21,5 iken 21.gün sayımlarında bu fark %0,25'e düşmüştür.

Yapılan denemede çıplak ve kaplı susam tohumları 10^{o}C'de çimlenmediğinden dolayı istatistiki analize tabi tutulmamıştır.



Şekil 4.8. Susam çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.21. Haşhaş çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	5. gün		10. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	136,13	0,0181*	15	0,622
Tekerrür	3	15,792	0,2286	0,1	0,9723
Hata	3	6,125		1,8	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.22. Haşhaş çimlenme değerlerine ait LSD grupları

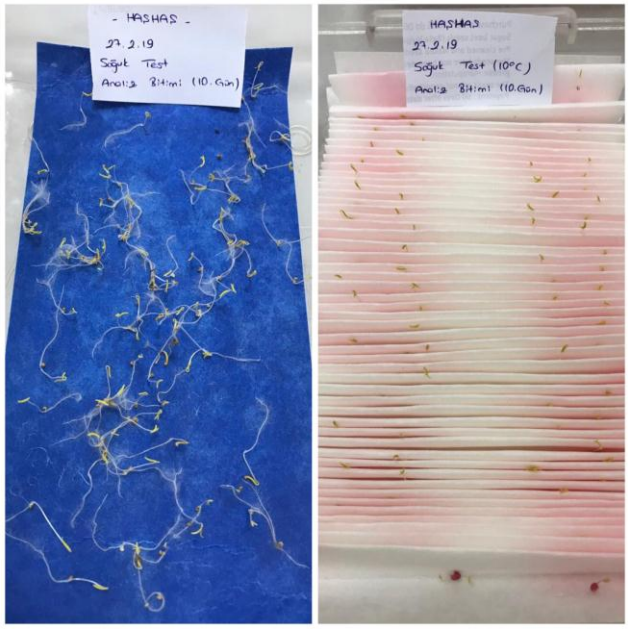
ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	5. gün		10. gün
Haşhaş Çıplak	93	a	96,25
Haşhaş Kaplı	85	b	93,5
LSD	5,5		3
CV (%)	2,8		1,4

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı haşhaş tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.22.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.21.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 5.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak haşhaş tohumlarının kaplı haşhaş tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.22.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 10.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı haşhaş tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, haşhaş tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.9. Haşhaş çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.23. Kimyon çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	5. gün		14. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	1300,5	0,0401*	136,1	0,2605
Tekerrür	3	127,5	0,4459	12,46	0,9068
Hata	3	107,5		71,13	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.24. Kimyon çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	5. gün		14. gün
Kimyon Çıplak	26	a	65
Kimyon Kaplı	0,5	b	56,75
LSD	23,3		18,9
CV (%)	78,2		13,9

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kimyon tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.24.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.23.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 5.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak kimyon tohumlarının kaplı kimyon tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.24.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 14.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı kimyon tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, kimyon tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.10. Kimyon çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.25. Kekik çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	7. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7				
Çeşit	1	924,5	0,0075**	0,1	0,8361
Tekerrür	3	22,167	0,5	10	0,1377
Hata	3	22,167		2,5	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.26. Kekik çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)		
	7. gün		21. gün
Kekik Çıplak	22	a	77,5
Kekik Kaplı	0	b	77,25
LSD	10,6		3,5
CV (%)	43,8		2,1

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kekik tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.26.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.25.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.26.'ın incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 7.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak kekik tohumlarının kaplı kekik tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.26.'ın incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı kekik tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen son sayım gününde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, kekik tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.11. Kekik çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.27. Adaçayı, kantaron ve çörekotu tohumlarının çimlenme tablosu

BİTKİ	TİP	SAYIM GÜNLERİ			ÇİMLENME ORANI (%)		
		4. Gün	7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Adaçayı	Çıplak	0	0	73,25	73,25	2,5	24,25
	Kaplı	0	0	73	73	4,25	22,75
		4. Gün	7. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Kantaron	Çıplak	0	0	0	0	0	100
	Kaplı	0	0	0	0	0	100
		7. Gün	10. Gün	21. Gün	Normal (%)	Anormal (%)	Ölü (%)
Çörekotu	Çıplak	68,75	91,5	96,5	96,5	0,5	3
	Kaplı	7,5	84,25	94,25	94,25	1	4,75

Çizelge 4.27'de görüldüğü gibi adaçayı tohumlarının 4. ve 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumlarda çimlenme görülmemiştir. 21.gün sayımlarında ise çıplak ve kaplı tohumlar arasındaki çimlenme farkı %0,25 olarak görülmüştür. Çıplak ve kaplı kantaron tohumlarında 10^{o}C'de çimlenme görülmemiştir. Çörekotu tohumlarının 7.gün sayımlarında çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %61,25 iken 10.gün sayımlarında fark %7,25'e ve 21.gün sayımlarında ise bu fark %2,25'e düşmüştür.

Çizelge 4.28. Adaçayı çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	21. gün	
		KO	F Değeri
Genel	7		
Çeşit	1	0,125	0,7608
Tekerrür	3	25,125	0,0149
Hata	3	1,125	

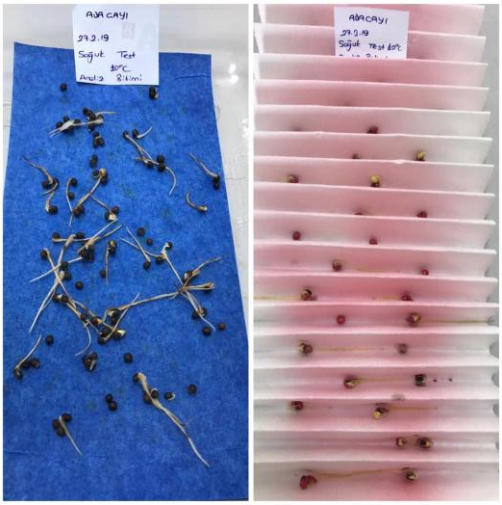
Çizelge 4.29. Adaçayı çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)
	21. gün
Adaçayı Çıplak	73
Adaçayı Kaplı	73
LSD	2,4
CV (%)	1,5

Yapılan denemede çıplak ve kaplı adaçayı tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.29'da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.28'de gösterilmiştir.

Yapılan denemede çıplak ve kaplı adaçayı tohumlarının 4.gün ve 7.gün sayım günlerinde tohumlarda çimlenme görülmediği için istatistiki analize tabi tutulamamıştır.

Çizelge 4.29.'un incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, adaçayı tohumunun çimlenme hızını ve çimlenme gücünü geciktirici tarafı olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.12. Adaçayı çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Yapılan denemede çıplak ve kaplı kantaron tohumları 10^{o}C'de çimlenmediğinden dolayı istatistiki analize tabi tutulmamıştır.



Şekil 4.13. Kantaron çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Çizelge 4.30. Çörekotu çimlenme değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	7. gün		10. gün		21. gün	
		KO	F Değeri	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Genel	7						
Çeşit	1	7503,125	0,005*	105,125	0,0642	10,125	0,2289
Tekerrür	3	68,458	0,2477	5,125	0,7639	4,125	0,5247
Hata	3	28,79		12,7917		4,45833	

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

Çizelge 4.31. Çörekotu çimlenme değerlerine ait LSD grupları

ÇEŞİT	Çimlenme Oranları (%)			
	7. gün		10. gün	21. gün
Çörekotu Çıplak	69	a	91,5	96,5
Çörekotu Kaplı	7,5	b	84,25	94,25
LSD	12		8,1	4,8
CV (%)	14,1		4,1	2,2

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

Yapılan deneme de çıplak ve kaplı çörekotu tohumların ortalama çimlenme oranları ile 'LSD' testi sonuçları çizelge 4.31.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.30.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.31.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 7.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıplak çörekotu tohumlarının kaplı çörekotu tohumlarına göre ilk sayım gününde daha erken çimlendiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.31.'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin 10.gün ve 21.gün çimlenme oranları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çıplak ve kaplı çörekotu tohumlarının çimlenme oranları ilk sayım gününde istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen 2. ve 3.sayım günlerinde bu fark kapanarak önemsiz olarak bulunuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin, çörekotu tohumunun çimlenme hızını etkilemiş olup çimlenme gücünün ise değişmediği görülmüştür.



Şekil 4.14. Çörekotu çıplak ve kaplı tohumların çimlenme görüntüsü

Genel olarak baktığımızda 10^{o}C'de kimyon, kekik, haşhaş ve çörekotu tohumlarının ilk sayım günlerinde çıplak ve kaplı arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kimyon, kekik, haşhaş ve çörekotu tohumlarında, çıplak tohumların kaplı tohumlara göre çimlenme hızının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kimyon, kekik, haşhaş ve çörekotu tohumlarının son sayım gününde ise çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı kapanarak istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin kimyon, kekik, haşhaş ve çörekotu tohumlarının çimlenme gücünü etkilemediği gözlemlenmiştir.

Adaçayı tohumunda ise çıplak ve kaplı tohum arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede kullanılan kaplama materyalinin adaçayı tohumunun çimlenme hızını ve gücünü etkilemediği gözlemlenmiştir.

Susam ve kantaron tohumlarının ise 10^{o}C'de çimlenmediğini gözlemlenmiştir.

4.5. Kaplı Tohumların Kalibrasyonu (mm)

Özellikle bin tane ağırlığı düşük olan küçük tohumlarda kaplamasız tohum ekimi yapıldığında tohumlarda aynı kalibre olmadığı için tohumlar irili ufaklı olduğu için ekim mibzerleri tekleme de hata yapabilmektedir. Küçük kalibre tohumlarda, aynı tohum yatağına birden fazla tohum düşmesine ve dekara düşen tohum adedinin farklı olmasına sebep olmaktadır. Tohumlarda kalibre ayarı olmadığı için çıkış sürelerinde farklılıklar oluşabilmektedir.

Kaplı tohum ektiğimiz zaman tohumlar aynı kalibre de olacağı için bin tane ağırlığında bir miktar artış olacağı için ekim mibzerleri tohum yatağına tohum atarken tekleme de hata payı düşecektir. Dekara düşen tohum miktarı belli olacaktır ve tohum kalibresi ayarlı olduğu için çıkış zamanlarda farklılık olmayacak kadar az olacaktır. Buda hem gelişim hem de hasat zamanında üreticilerimizin işini kolaylaştıracaktır.

Çizelge 4.32. Kaplı susam, adaçayı ve çörekotu tohumlarının kalibrasyon tablosu (mm)

Tohum Çeşidi	3,75	3,50	3,25	3,00	2,80	2,60
Susam	-	12	26	36	19	7
Adaçayı	8	32	50	10	-	-
Çörekotu	3	32	50	10	-	-

Çizelge 4.33. Kaplı kimyon tohumunun kalibrasyon tablosu (mm)

Tohum Çeşidi	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,75	3,50	3,25
Kimyon	5	6	23	24	17	14	3	5	3

Çizelge 4.34. Kaplı haşhaş, kekik ve kantaron tohumunun kalibrasyon tablosu (mm)

Tohum Çeşidi	1,80	1,50	1,20	1,00
Haşhaş	-	4	96	-
Kekik	74	26	-	-
Kantaron	-	-	91	9

4.6. Kaplanmış Materyal İçinde Tohum Bulunma Oranı (%)

Kaplama çalışmalarında, kaplama içinde bulunan tohumların tek, çift veya daha fazla olup olmadığı önemli bir kriterdir. Hassas ekim yapılması istenen tohumlarda kaplama içinde tek tohum bulunması çok önemlidir. Tohumlar kaplandıktan sonra tesadüfen seçilen 100 adet tohum 4 tekerrürlü olarak kırılıp içerisinde ki tohumlar sayılmıştır(Çizelge 4.73.). Kaplamada kullandığımız materyallerden kimyon, kekik,

haşhaş, susam, adaçayı ve çörekotu tohumlarında % 100 tek tohum bulunurken kantaron tohumunda ise % 94 tek tohum, % 6 boş tohum bulunmuştur.



Şekil 4.15. Kaplı kimyon tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.16. Kaplı kekik tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.17. Kaplı haşhaş tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.18. Kaplı susam tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.19. Kaplı adaçayı tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.20. Kaplı kantaron tohumlarında tohum bulunma oranı



Şekil 4.21. Kaplı çörekotu tohumlarında tohum bulunma oranı

Çizelge 4.35. Kaplı tohumlarda tohum bulunma oranı

Tohum Çeşidi	Boş Pelet (%)	Tek Tohum (%)	Birden Fazla Tohum (%)
Kimyon	0	100	0
Kekik	0	100	0
Haşhaş	0	100	0
Susam	0	100	0
Adaçayı	0	100	0
Kantaron	6	94	0
Çörekotu	0	100	0

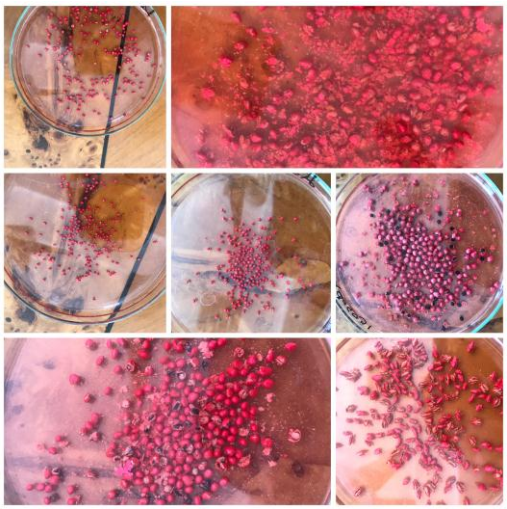
(Hacıyusufoğlu, 2003); kaplı haşhaş tohumlarında kaplama içindeki tohum sayılarını; tek tohum bulunma oranı %95, birden fazla bulunma oranını %2 olarak belirlemiştir. Araştırmada kullandığımız kimyon, kekik, haşhaş, susam, adaçayı, kantaron ve çörekotu tohumları bu çalışma ile örtüşmektedir.

4.7. Kaplı Tohumların Suda Çözünme Süresi (sn)

Çizelge 4.74.'de görüldüğü kaplanan tohumların suda çözünme süreleri verilmiştir. Denemede kaplanan tohumların kaplama materyali arttıkça suda çözünme sürelerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.36. Kaplı tohumların suda çözünme süresi (sn)

Tohum Çeşidi	Çözünme Süresi (sn)
Kimyon	220
Kekik	490
Haşhaş	450
Susam	390
Adaçayı	190
Kantaron	520
Çörekotu	410



Şekil 4.22. Kaplı tohumlarının suda çözünmesi

5. SONUÇLAR

5.1 Sonuçlar

Araştırmada kimyon, kekik, haşhaş, adaçayı, çörek otu, susam ve kantaron tohumlarını peletlemede aynı kaplama (bentonit, vermikulit ve talk pudrası) kullanılmıştır. Tohum peletlemede, tohuma uygulanan kaplama materyali 0,1 mm'den küçük olduğu için kaplama esnasında bir kısmı boşa harcanmıştır. Adaçayı tohumu 1/2,3 oranında, kimyon tohumu 1/3 oranında, susam tohumu 1/4,1 oranında, çörek otu tohumu 1/5,2 oranında, haşhaş tohumu 1/8,6 oranında, kekik tohumu 1/13 oranında, kantaron tohumu 1/21 oranında kaplama materyali ile kaplanmıştır. Kaplama işleminde kimyon, kekik, haşhaş, adaçayı, çörek otu ve susam tohumlarında %100 oranında her pelete tek tohum düşecek şekilde kaplanarak kaplama işlemi başarılı olurken kantaron tohumunda ise %94 oranında tek tohum %6 oranında pelet içinde tohum olmadığı görülmüştür. Kantaron tohumunun çapı araştırmada kullanılan diğer tohumlara göre çok küçük olduğu göz önünde bulundurursak eğer kaplama işlemi bu yönden başarı ile gerçekleştirilmiştir. Kaplama işleminin başarılı olması için farklı parametrelerde göz önünde alınması gerekmektedir. Bu sebepten dolayı kaplanan tohumların suda erime süresi ve çimlenme oranları bakımından da çıplak tohumlara göre karşılaştırılması yapılmıştır. Çimlenme oranları bakımdan kantaron tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %0,5 bulunmuştur. Adaçayı tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %0,25 bulunmuştur. Susam tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %0,75 bulunmuştur. Kekik tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %0 bulunmuştur. Çörekotu tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %0,75 bulunmuştur. Haşhaş tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %1,75 bulunmuştur. Kimyon tohumunda, çıplak ve kaplı tohum arsındaki çimlenme farkı %0,5 bulunmuştur. Soğuk testte ise kekik tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %0,25 bulunmuştur. Adaçayı tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %0,25 bulunmuştur. Çörekotu tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %2,25 bulunmuştur. Haşhaş tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %2,75 bulunmuştur. Kimyon tohumunda, çıplak ve kaplı tohumların arasındaki çimlenme farkı %8,25 bulunmuştur. Susam ve kantaron tohumlarında ise 10^{o}C'de çimlenme görülmemiştir.

Genel olarak bakıldığında adaçayı, kekik, çörekotu ve haşhaş tohumlarını hem çimlenme testinde hem de soğuk testte başarı yakalanmıştır. Kimyon tohumunda,

çimlenme testinde başarılı olup soğuk testte çıplak ve kaplı tohum arasında %8,25 fark yakalanmıştır. Susam ve kantaron tohumlarında çimlenme testinde başarılı olunup soğuk testlerde ise tohumlarda çimlenme görülmemiştir. Kaplanan tohumların suda çözünme süreleri ise kaplama materyali arttıkça çözünme süresinin uzadığı gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

Anonim 2018a, International Rules for Seed Testing, Full Issue i–19-8 (298) https://doi.org/10.15258/istarules.2018.F.

Anonim 2018b, T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil Ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Mısır Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Ankara. 2018.

Barut, Z. B., Çağırgan, 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.

Başaran, A. A., 2012, Ülkemizdeki Bitkisel İlaçlar ve Ürünlerde Yasal Durum, MİSED, Sayı : 27-28, s: 22-26.

Baysal, A., 1998, Havucun Beslenmedeki Önemi. Standart Ekonomik ve Teknik Dergi, Ankara, S: 55-58.

Crowder, R. A., 1970, PelletedSeed in OnionProduction. N.2. Agriculture, 121 /5): 80 81.

Deaker, R., Roughley,R.J., Ivan R. Kennedy, I.R., , 2004, Legume seed inoculation technologya review. SoilBiology&Biochemistry 36 (2004) 1275–1288.

Doğan, T., Aykas, E., Tuvay, N.H., 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., , 2003a, Havlı Pamuk (*Gossypium hirsitum* L.) Tohumunun 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. , 2003, Bazı Pamuk (*Gossypium Hirsitum* L.) Çeşitlerinde Tohum Kaplamanın Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal kongresi, Kongre Kitabı, pp.193-199, Konya.

Erdal, Ş., Pamukçu, M., Savur, O., Soysal, M., Toros, A. ve Tezel, M., 2010, Kendilenmiş Standart Tatlı Mısır (*Zea Mays L. Var. Saccharata* Sturt) Hatlarında Taze Koçan Verimi Bakımından Kombinasyon Yeteneğinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2010. 27(2):10-21.

Erol, A., Dursun İ.G., 1998, Ekim, Bakım ve Gübreleme Makineleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1499, Ankara.

Ersöz, T., 2010, Bitkisel Ürünler ve Güvenilirliği, Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010, Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, 89-93.

Ersöz, T., 2012, Bitkisel İlaçlar ve Gıda Takviyeleri ile İlgili Genel Yaklaşım ve Sorunlar, MİSED, Sayı : 27-28, s:11-21.

Evans J., W. C., Dobrowolski N., Pritchard I., 1993, Sullivan Requirement of field peaf or inoculation with Rhizobiumand lime pelleting in soils of Western Australia, Austral. J. Exp. Agric., 33 (1993), pp. 767–773.

Fairley R.F., D., A.P., 1978, Manganese deficiency in sugar-bee tand the incorporation of manganese in thecoating of pelleted seed, Plant and Soil, 49 (1978), pp. 71–83.

Farnsworth, N. R., Akerev, O. Bingel, A.S., 1985, The Bullettion of WHO., 63: 9865-9871.

Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S., 2011, Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 2011, 11(1): 52-67.

Gezgin, D., 2006, Bitki Mitosları. Sel Yayıncılık.

Govinden-Soulange, J., Levantard, M., 2008, Comparatives tudies of seed priming and pelleting on percentage and mean time to germination of seed softomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). African Journal of Agricultural Research Vol. 3 (10), pp. 725-731.

Grallier, P., L.M. Riviere, L.M., Renault, P., , 1999, Transfer and water retention properties of seed pelleting materials. European Journal of Agronomy 10 (1999) 57–65.

Guana, Y. J., Wanga,J.C., Hua,J., Li, Y.P., Mab, W.G., Hua, W.M., Zhua, S.J., 2013, Pathwayto Keep Seed Security: The Application of Fluoresceinto İdentify True and Fake Pelleted Seed in Tobacco. Industrial Crops and Products 45 (2013) 367– 372.

Güler, İ., 1984, Türkiye hububat tarımında toprak işleme ve ekim teknikleri. 2nd International Symposium on Mechanization and Energy in Agriculture, 244-250, Ankara.

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, s.12.

Güven, K. C., 1967, Galenik Farması. Hüsnü Tabiat Matbaası. İstanbul. S.511-519.

Hacıyusufoğlu, A. F., Akbaş, T. ve Şimşek, E., 2015, Bazı küçük çaplı tohumlara peletle tohum kaplama yönteminin uygulanması. Tarım Makinaları Bilim Dergisi. 11 (3), 257-263.

Hacıyusufoğlu, F., Doğan, T. , 2003, Haşhaş Ekim Yöntemlerinin İyileştirilme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 21. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, pp.186. Konya.

İzgü, E., 1974, Genel ve Endüstriyel Farması, Ayyıldız Matbaası, Ankara. s:234-246.

Kan, Y., 2005, Türkiye de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretim ve Tüketim Potansiyelleri. Farmakognozi ve Fitoterapi Sempozyumu, 56-61, İstanbul, 2005.

Kan, Y., 2007, Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'de Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Verim ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (42) 35-42, .

Kan, Y., 2010, Türkiye'de Tıbbi Bitkilerin Üretilmesi ve Pazarlanması, Bitkilerle Tedavi Sempozyumu, 5-6 Haziran 2010, Zeytinburnu /İstanbul.

Kan, Y., Arslan, N., Altun, L., Kartal, M., 2004, Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Önemi. XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 53-63, Antalya.

Karakuzu, E., 2015, Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Tohumunun Ekim Olanakları. Adnan Menderes Üniv. Fen BİIimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi. Aydın.

Kavak, S., 2006, Bazı Polimer Kaplama Materyal ve Uygulamalarının Soğan Tohumu Depo Ömrü ve Yaşlanma Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Koçyiğit, M., 2005, Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Kün, E., 1983, Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 875, Ankara.

Luchmeah R.S., C. R. C., 1985, Pelleting of seedwiththe antagonist Pythium oligandrum for biological control of damping off, Plant Pathol., 34 (1985), pp. 528-531.

NHAES., 1998, National Honam Agricultural Experiment Station. The Integrated Mechanization System Used Palletting Sesame Seed,

[http://www.nhaes.go.kr/English/research/research upland3.htm.Iskan, South Korean], Erişim Tarihi: 07.05.2014.,

Özgüven, F., 2008, Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Tohumlarının Ekim Mekanizasyonunun İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Pauli, A. W., Harriott, B.L., , 1968, Lettuce Seed Selection and Treatmentfor Precision Planting. Agricultural Engineering, St. Joseph, Mıch. (49) s.18-19.

Pedrini, S., Merritt, D. J., Stevens, J. ve Dixon, K., 2017, Seed Coating: Science or Marketing Spin. Trends in Plant Science, Vol. 22, No. 2.

Rhodes, E. R., Nangju, D., 1979, Effects of Pelleting Cowpea and Soya bean Seed with Fertilizer Dusts. Experimental Agriculture, 15, pp 27-32.

Rosa, C., Bell, R. W. ve P.F., W., 2000, Phosphorus Seed Coating and Soaking For İmproving Seedling Growth of Oryza Sativa (Rice) Cv. Ir66. Seed Sci. & Technol., 28, 201-211.

Schiffers B., F. J., 1982, L'enrobagedes semences: perspective sactuelles et futures, Ann. Gembloux, 88 (1982), pp. 165-175.

Stout, D. G., Hall, J.W., Brooke, B.M., Baalim, G., Thompson, D.J., 1993, Eff ect of storage temperature and time on viability of rhizobia on lime-coatedalsikeclover (*Trifolium hybridum*) seed. J. Agric. Sci.120, 205-211.

Taylor, A. G., Allen, P. S., Bennett, M. A., Bardford, K. J., Burris, J. S., Misra, M. K. , 1998, Seed Enhancements, Seed Sc. Res. 8, USA:245-256.

Walaszek, W., Ay,P., 2005, Pelleting floccu lationanal ternative techniqueto optimisesludge conditioning. Int. Journal of Miner.Process.76 (2005) 173- 180.

Zeybek, A., Doğan, T., Özkan, I., 2010, The Effects of Seed Coanting Treatment on Yield and Yield Components Some Cotton (*Gossypium Hirsitum* L.) Varieties, African Journal of Biotechnology. 9(34): 5523/5529.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Himmet ÖZCAN
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Çumra 12.12.1993
Telefon : 05547964039
Faks :
e-mail : himmetozcan42@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Cumhuriyet lisesi, Selçuklu, KONYA	2011
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selçuklu/KONYA	2015
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selçuklu/KONYA	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2015- 2017	Beta ZİRAAT ve TİC. A.Ş.	Vardiya Mühendisi
2017-Devam Ediyor	Beta ZİRAAT ve TİC. A.Ş.	Kalite Mühendisi