



**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TOHUM KAPLAMA TEKNOLOJİSİNİN BAZI  
KÜÇÜK TOHUMLARDA KULLANIMININ  
EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DURMUŞ ÇETİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2019**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TOHUM KAPLAMA TEKNOLOJİSİNİN BAZI  
KÜÇÜK TOHUMLARDA KULLANIMININ  
EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DURMUŞ ÇETİN**

**Bu tez,**  
**Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında**  
**YÜKSEK LİSANS**  
**derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2019**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Durmuş ÇETİN tarafından hazırlanan “**Tohum Kaplama Teknolojisinin Bazı Küçük Tohumlarda Kullanımının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi**” adlı bu tez, jürimiz tarafından 28.08.2019 tarihinde oy birliği ile Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Emine İKİKAT TÜMER (DANIŞMAN) .....

Tarım Ekonomisi

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç.Dr. Mustafa YILDIRIM (ÜYE) .....

Tarla Bitkileri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÖCAL KARA (ÜYE) .....

Tarım Ekonomisi

Harran Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Durmuş ÇETİN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**TOHUM KAPLAMA TEKNOLOJİSİNİN BAZI KÜÇÜK TOHURLU  
BİTKİLERDE KULLANIMININ EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**DURMUŞ ÇETİN**

**ÖZET**

Türkiye’de tohumculuk sektörünün önemi ve ekonomik büyüklüğü son yıllarda büyük bir artış göstermiştir. TÜRKTOB verilerine göre ülkenin 2018 yılı tohumluk ithalatı \$178.853.000, ihracatı ise \$ 151.691.000 seviyelerine ulaşmıştır. Yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi geniş alanlarda üretimi yapılan bazı türlerde dışa bağımlılık oranı çok yüksektir. TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibariyle ithalat için ödenen değer yonca için \$ 15.345.874 tek yıllık çim için \$ 1.459.079 ve havuç için ise \$ 5.866.598’dir. Yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi birçok küçük tohumlu bitkilerde ekim işlemi sırasında homojen bir ekim sağlanamadığı için olması gerekenden daha fazla tohum ekilmekte, tohum ekimi esnasında kayıplar ile önemli miktarda tohum israfı meydana gelmektedir. Tohum kaplama teknolojinden yararlanılarak 1000 dane ağırlığı düşük olan ve geniş alanlarda üretimi yapılan, yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi birçok bitkide tohumların ebatlarının büyütülmesi, mekanizasyona uygun hale getirilmesi ve kayıpların en aza indirilmesi mümkün olabilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, tohum kaplama teknolojisinin bazı küçük tohumlarda kullanımının ülke ekonomisine sağlayacağı katkıları belirlemektir. Bu çalışma neticesinde yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi 1000 dane ağırlığı düşük, şekil ve büyüklük bakımından makine veya elle homojen bir ekim yapılamadığı için birim alana olması gerekenden fazla tohum ekimi yapılan türlerde tohum kaplama teknolojisinden yararlanılarak homojen bir ekim sağlama imkanı elde edilebileceği, bu sayede yoncada elle ekimde %70-80, makineli ekimde %50-60, tek yıllık çim ve havuçta %50-60’a varan oranlarda tohum tasarrufu sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :**Tohum Kaplama, Tohumculuk, Yonca, Havuç, Tek Yıllık Çim

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ağustos / 2019

Danışman: Doç. Dr. Emine İKİKAT TÜMER

Sayfa sayısı: 56

**ECONOMIC EVALUATION OF THE USE OF SEED COATING TECHNOLOGY  
IN SOME SMALL SEED PLANTS  
(M.Sc. THESIS)**

**DURMUŞ ÇETİN**

**ABSTRACT**

The economic importance and size of the seed sector in Turkey has increased dramatically in recent years. According to TURKTOB data, the Turkey's seed imports in 2018 reached \$ 178,853,000 and its exports reached \$ 151,691,000. Some species produced in large areas such as alfalfa, carrot and Italian ryegrass have a high rate of dependence on imports. According to TUIK data, the value paid for imports as of 2018 is \$ 15,345,874 for alfalfa and \$ 1,459,079 for Italian ryegrass and \$ 5,866,598 for carrot. In many small seed plants such as alfalfa, carrot and Italian ryegrass, more seeds are planted than required because of there is no homogeneous sowing during the sowing process and losses and serious waste of seed occur during sowing. By using seed coating technology, it is possible to increase the size of seeds, make them suitable for mechanization and minimize losses in many plants such as italian ryegrass, carrot and alfalfa which their 1000 grain weight is low and cultivated in large areas. The main purpose of this study is to determine the contribution of using seed coating technology for some small seeds to the economy. As a result of this study, it is possible to obtain a homogenous planting by using seed coating technology in species that their 1000 grain weight is low, such as alfalfa, carrot and italian ryegrass. In this way, it is concluded that seed saving up to 70-80% for alfalfa in manual sowing, 50-60% for Italian ryegrass and 50-60% for single-year grass in machine sowing can be achieved.

**Key words:** Seed coating, Seeding, Alfalfa, Corrot, Italian ryegrass

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Farming Economy, Agust / 2019

Advisor: Doç. Dr. Emine İKİKAT TÜMER

Page Numbers: 56

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıŐması sűresince bilgi ve tecrűbelerinden faydalandıđım ve çalıŐmamın her aŐamasında sađladıđı destek ve sabrı için deđerli bűyűđűm, hocam sayın Doç. Dr. Emine İKİKAT TŪMER'e,

Tez savunmama jűri olarak katılarak yapmıŐ olduđum çalıŐma hakkında eleŐtiri ve űnerileriyle katkı sunan deđerli hocalarım Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM ve Dr. Őđr. Ūyesi Fatma ŐCAL KARA'ya,

Deđerli meslektaŐlarım, İbrahim GŪL ve Abdi UYSAL'a

Bu gűnlere gelmemde katkılarından dolayı aileme, dedeme,

Beni her zaman teŐvik eden, sabırla destekleyen, vazgeçmeyen eŐim Ezgi ŐEN ÇETİN ve hayatımıza kattığı sonsuz mutluluk için kızımız Arya'ya teŐekkűrlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
TEŞEKKÜR .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve METOD.....	11
3.1. Materyal .....	11
3.2. Metod.....	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	12
4.1. Dünyada ve Türkiye’de Tohumculuk Sektörü.....	12
4.1.1. Dünyada tohumculuk sektörü .....	12
4.1.2. Türkiye’de tohumculuk .....	13
4.2. Tohum Kaplama Teknolojisi.....	22
4.2.1 Tohum kaplama yöntemleri .....	23
4.3. Tohum Kaplama Teknolojisinin Kullanılabileceği Bazı Küçük Tohumlu Bitkiler..	25
4.3.1. Yonca ( <i>Medicago sativa</i> ).....	25
4.3.2. Tek Yıllık Çim ( <i>Lolium multiflorum</i> ).....	35
4.3.3. Havuç ( <i>Daucus carota</i> ).....	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	49
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	56

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	2017 yılı itibariyle Dünyada tohum ithalat ve ihracatında önemli ülkeler.....	13
Çizelge 4.2.	Türkiye’de sertifikalı tohumluk üretimi (ton).....	15
Çizelge 4.3.	Ürünler itibariyle Türkiye tohumluk ithalatı (1.000 Dolar).....	17
Çizelge 4.4.	Ürünler itibariyle Türkiye’de tohumluk ihracatı (1.000 Dolar).....	19
Çizelge 4.5.	Türkiye tohum ithalat-ihracat farkı (1.000 Dolar).....	21
Çizelge 4.6.	Türkiye’de yonca tohumu ekiliş alanı, üretim, verim ve sertifikalı tohum üretimi.....	28
Çizelge 4.7	Deneme fide sayıları ve kuru ot verimleri.....	34
Çizelge 4.8	Tohum kaplamanın çiftçi şartlarında birim alan (da) için ekonomiye katkısı.....	47
Çizelge 4.8.	Tohum kaplamanın çiftçi şartlarında ekonomiye toplam katkısı.....	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Türkiye’de yıllar itibariyle yonca ekiliş alanları .....	27
Şekil 4.2. Türkiye’de sertifikalı yonca tohumu üretimi (ton).....	28
Şekil 4.3 Türkiye’nin yonca tohumu ithalatı .....	29
Şekil 4.4 Türkiye’nin yonca tohumu ihracatı .....	31
Şekil 4.5 Türkiye’nin yonca tohumu ithalat-ihracat farkı .....	32
Şekil 4.7 Türkiye’de tek yıllık çim tohum ithalatı.....	38
Şekil 4.8 Türkiye tek yıllık çim tohumu ihracatı.....	38
Şekil 4.9 Türkiye’de tek yıllık çim ithalat -ihracat farkı .....	39
Şekil 4.11 Türkiye’de havuç tohumu ithalatı .....	43
Şekil 4.12 Türkiye’de havuç tohumu ihracatı .....	44
Şekil 4.13 Türkiye havuç tohumu ithalat - ihracat farkı.....	45

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ISF	: Uluslararası Tohum Federasyonu
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TİGEM	: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
TSÜAB	: Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKTED	: Türkiye Tohumculuk Endüstrisi Derneği
TÜRKTOB	: Türkiye Tohumcular Birliği

## 1.GİRİŞ

İnsanlık için gıdanın, gıda için tarımın, tarım için tohumun önemi çok büyüktür. Bitkisel üretimin en temel ve en önemli girdisi olan tohum, aynı zamanda gelecek nesillere aktarılacak genetik miras kaynağıdır. Tarımsal üretimin başlangıcı ve birçok bitkinin çoğaltım materyali olan tohum, gıda zincirinin ilk halkasını, biyolojik ve kültürel çeşitliliğin ise yapısal göstergesini oluşturur. Günümüzde sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir ürün olan tohum, ülkelerin tarım ve gıda sektörleri için stratejik bir öneme de sahiptir. Ülkeler için tohum, dışa bağımlılık nedeniyle kendi yeterliliğinin bir anahtarı olarak görülmektedir.

Türkiye’de tohumculuk sektörünün tarihsel gelişimine bakıldığında ilk defa 1925 yılında farklı ekolojik bölgelerde tohum ıslah istasyonları kurulmuş, 1950 yılında ise Devlet Üretme Çiftlikleri tohumluk üretimi ile görevlendirilmiş ve ilk özel tohumculuk şirketi ise 1961 yılında kurulmuştur. 308 sayılı Tohumculuk Kanunu’nun 1963 yılında çıkmasıyla birlikte tohumluk tedarik sisteminde devlet ağırlıklı bir sisteme geçilmiş ve bu sistem 1980 yılına kadar mevcudiyetini sürdürmüştür. Türkiye yeni bir piyasa yapısı ve çeşit arayışına 1980 yılından itibaren girmiştir. Bu kapsamda yapılan yasal düzenlemeler ile sektör, özel kesimin yer almaya başladığı rekabetçi, yeni çeşitlerin geliştirildiği ve fiyatların serbest piyasa koşullarında belirlendiği bir yapıya kavuşmuştur. Mevzuat eksikliklerini gidermeye ve sektöre şekil vermeye yönelik 5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait İslahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun’un 2004 yılında, 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu’nun ise 2006 yılında ise yayımlanması ile birlikte sektörün üretimi ve ticaretinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Türkiye’de 2000’li yıllarda 100 civarında olan tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı son 15 yılda göstermiş olduğu artışla günümüzde 832’ye ulaşmış olup bu durum yurtiçi sertifikalı ve kaliteli tohumluk kullanım ve üretimini önemli oranda arttırmıştır (Anonim, 2018).

Türkiye’de tohumculuk sektörünün gelişmesiyle beraber tohum dış ticareti de artmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) verilerine göre Türkiye’nin tohum dış ticaret hacmi yıllar itibariyle değişmekle beraber 2018 yılında 330,5 milyon dolar olarak gerçekleşmiş, bunun 151,7 milyon dolarını ihracat 178,8 milyon dolarını ise ithalat oluşturmuştur. İhracatın ithalatı karşılama oranı son yılların en yüksek seviyesine çıkarak %84,4’e ulaşmış, dış ticaret açığı 2018 yılında 27,1 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2019).

Bugün dünyada tarımsal anlamda verim ve üretim üzerindeki etkisi tartışılmaz olan tohumun önemi giderek artmakta, tohuma olan yatırım ve Ar-Ge faaliyetleri ile tohumculuk başlı başına bir sektör haline gelmektedir. Türkiye’de ve dünyada tohum şirketleri milyarlarca dolarlık ticari anlaşmalara konu olmaktadır. Tohum şirketlerince, ulusal ve uluslararası düzeyde en iyi, en kaliteli ve en sağlıklı tohumu elde edebilmek için yeni üretim teknikleri geliştirilmekte, yeni çeşit ıslahı ve tohumluk üretimi için ciddi yatırımlar yapılmaktadır.

Tohum, her geçen gün önemi ve ticari değeri artarak stratejik bir girdi haline gelmektedir. Türkiye’de 2018 yılında yaklaşık 180 milyon dolar tohum ithalatına karşılık 150 milyon dolarlık tohum ihracatı gerçekleşmiştir. Türkiye tohum sektöründe ithalatçı ülke konumundadır. Bu nedenle Türkiye’de üretilen ve ithal edilen her bir tohum en iyi şekilde değerlendirilmeli, tohum israfının önüne geçilmelidir. Bu nedenle tohum üretiminde ve bitkisel üretimde tohumdan en iyi şekilde yararlanma yolları araştırılmalıdır. Örneğin yonca için Mermer (2000) tarafından yapılan çalışmada birim alana farklı miktarlarda tohum uygulanmış, çimlenmeden sonraki fide sayıları ve verim değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda verimin atılan tohum miktarının fazlalığına değil m<sup>2</sup>’de yer alan optimum bitki sayısına bağlı olduğu ortaya konulmuştur.

Tohum kaplama teknolojisi ile özellikle yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi şekil itibariyle düzensiz, küçük ve 1000 dane ağırlığı düşük tohumlarda sağlanacak makineli ve homojen ekim imkanı ile tohum israfı azaltılabilecektir. Bu çalışma tohum kaplama teknolojisinin yonca, tek yıllık çim ve havuç tohumlarında kullanımı ile elde edilebilecek ekonomik katkıyı hesaplamak ve bu alanda farkındalık oluşturulması gerektiği düşünüldüğü için yapılmıştır.

Tohumculuk sektöründe son yıllarda tohumun kalitesini arttırmaya yönelik uygulamalar tohum üretim aşamasıyla sınırlı kalmamakta, elde edilen tohuma tohum kaplama gibi çeşitli kimyasal ve fiziksel uygulamalar ile kalite ve özellik kazandırma çalışmaları önem kazanmıştır.

Tohum kaplama uygulamasında ilk patent 1868’de alınırken, günümüzde kullanılan pelet tekniği ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar ise 1940’larda başlamıştır. Bu çalışmalarda araştırmacıların amacı ekim işleminde makine kullanımını kolaylaştırarak yaygınlaştırmak dolayısıyla da verimi arttırmaktır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nin öncülüğünde başlayan çalışmalar Alman araştırmacıların katkısıyla devam etmiştir. Tohum kaplamanın

ticari olarak geliştirilmesi için ilk adımlar 1960'lı yıllarda atılmış ve bu teknoloji kısa süre içinde yaygınlaşmıştır. Örneğin 1974 tarihli bir araştırmanın verilerine göre, bu tarihlerde ABD ve Avrupa'da sebze yetiştiricilerinin %43'ü kaplanmış tohum ile birlikte hassas tarım tekniklerini uygulamaya başlamıştır. Tohum kaplama teknolojisi de bu tekniklerin başarıya ulaşmasının anahtarı olarak kabul edilmiştir (Anonim, 2018a).

Tohum kaplama uygulaması, pelet kaplama, film kaplama veya pelet ile film kaplamanın birlikte uygulandığı işlemlerdir. Tohumları şekil itibariyle düzensiz ve küçük yapıda olan türlerde tohum kaplama ile çimlenme ve çıkış sorunlarının giderilmesinin yanında tohumun şeklinin düzeltilmesi ve hacminin artırılması mümkün olmaktadır. Tohum kaplama ile bu tür tohumların makine ile ekiminde karşılaşılan sorunlar azaltılmakta oluşan tohum kayıpları en aza indirilebilmektedir. Tohum kaplama teknolojisi ile elde edilen küçük tohumlu türlerde Türkiye'de yaygın olan ve herkesin ulaşabileceği ekim makineleri ile birim alana en az tohumu uygulayarak homojen bir ekim yapılabilmesi olanağı ile üretilen veya ithal edilen tohumlardan en iyi şekilde istifade edilebilecektir.

Bu çalışmanın temel amacı, tohum kaplama teknolojisinin bazı küçük tohumlarda kullanımının ülke ekonomisine sağlayacağı katkıları belirlemektir. Bunun yanı sıra;

- Türkiye'de geniş alanlarda üretimi yapılan yonca (*medicago sativa*), tek yıllık çim (*lolium multiflorum*), ve havuç (*daucus carota*) gibi küçük tohumlu bitkilerde ekim, tohum üretimi, ithalat ve ihracat gibi ekonomik verilerin değerlendirilmesi,
- Tohum kaplama teknolojisi kullanıldığı takdirde bu bitkilerin üretiminde tohum kayıplarının azaltılarak, Türkiye'de üretimi yapılan alanlar için gerekli olan tohum ihtiyacının ithalata gerek kalmaksızın yerel kaynaklardan karşılanabilmesi veya en aza indirilmesinin mümkün olup olmadığını saptamaktır.
- Elde edilen verilere göre tohum kaplama teknolojisinin küçük tohumlu bitkilerde tohum israfını önlemek suretiyle bazı türler için tohumda dışa bağımlılık sorununa çözüm önerileri sunmak hedeflenmektedir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitki türlerinin doğrudan tohum ekimi ile başarılı olarak üretilmesi; tohumların doğal canlılığına, toprak tipi ve verimliliğine, iklim koşullarına, ekim derinliğine, toprağın işlenmesine, toprak işleme ve ekim yöntemine, yararlı organizmaların ve yabancı otların varlığına ya da yokluğuna, böceklerle, hastalıklara kadar bir dizi kriterlere bağlıdır. Çiftçiler bu kriterlerden yalnızca bazılarını kontrol etme şansına sahiptir. Çoğunlukla, çiftçiler tüm arazide gübre ve herbisit kullanarak olumsuz şartların üstesinden gelmeye çalışmaktadırlar. Bu şekilde geniş alanlarda uygulama yapmak, maliyetli olmasının yanı sıra yetersiz kalabilmektedir. Başarısızlık ihtimaline karşı bant ekim uygulanabileceği gibi alternatif bir yol olarak ta uygulamaların etkinliğini arttırmak için tohumların kaplama materyalleri ile kaplanması tercih edilebilir (Scott, 1989).

1940'larda Amerika'da 1970'li yıllarda ise Türkiye'de çalışılmaya başlanan tohum kaplamacılığında, Türkiye'de henüz yeterli düzeyde ilerleme sağlanamamıştır. Çeşitli ülkelerde büyük yatırımlar yapılarak özel sektör tarafından piyasaya sunulan peletle kaplanmış tohumlar Türkiye'de de kullanılmaktadır. Ancak tohum kaplama üreticileri, kullandıkları yöntem, peletleme materyalleri ve AR-GE çalışmalarının birçoğunu gizli tutmaktadır (Aslan ve Pirli, 2018).

Türkiye'de 1970'li yıllarda çalışılmaya başlanmış tohum teknolojileri yöntemlerinden biri olan tohum kaplama yöntemi; tohumların daha güçlü çimlenmesini, çıkan fidenin daha güçlü köklenmesini, sağlıklı gelişimini homojen, kaliteli ve daha yüksek miktarda ürün ve hızlı sonuç almayı sağlayarak verimi arttırır. Tohum üreticilerinin, tohum kullanıcılarının önem vermesi ve tercih etmesi gereken bir yöntemdir (Aslan ve Pirli, 2018).

Tohum kaplama; tohum veya toprağı etkileyecek şekilde tohuma ihtiyaç duyulan malzemelerin uygulandığı bir mekanizmadır. Böylece, tohum kaplama yeterli miktardaki malzemeyi, her bir tohumun, mikro çevresini etkileyebilecek etkin kullanımı için bir fırsat sunmaktadır. Üreticiler topraklarındaki verimi arttırmak için gerekli uygulamaları yaparak bazı maliyetleri azaltabilmektedirler. Şekerpancarı hassas kaplama, bakla tohumları, bazı sebze tohumları, fungusit uygulamalı tahıl ekimi, insektisit ile tohum tedavisi ve aşı kaplamaları gibi bazı istisnalar dışında dünyanın birçok bölgesinde birçok ürün ve mera bitkileri halen herhangi bir tohum kaplama işlemi uygulanmadan ekilmektedir (Scott, 1989).

Hasat sonrası uygulamalar hasattan sonra tohumun mevcut kalitesinin korunması, iyileştirilmesi veya arttırılması ile birlikte tohumun değerinin korunması olarak

tanımlanabilir. Hasat sonrası uygulamalardan ekim öncesi olan uygulamalar (priming), tohum işleme (seed conditioning) ve kaplama teknolojileri (pelet ve film kaplama) olarak gruplandırılabilir (Taylor ve ark., 1998; Kayaalp, 2014; Aslan ve Pirli, 2018).

Tohum kaplamanın amacı, kaplama materyallerinin aynı çeşidin her bir tohumuna devam eden kaplama sürecinde uygulanmasıdır. Farklı tohum türlerinin tek tek ya da bir tohum kütlesi haline getirilmesinde tohum kaplama tekniklerinden yararlanılabilir. Günümüzde kullanılan tohum kaplama ekipmanları tohum partisi içindeki her bir tohumun tekli olarak kaplanmasında kullanılmaktadır (Kayaalp, 2014).

Tohum kaplama, pelet kaplama ve film kaplama olmak üzere farklı iki şekilde uygulanmaktadır: Pelet kaplama; küçük, hafif ve şekilsiz tohumların etrafına katı partiküllerin sardırılarak tohum iriliğinin ve şeklinin değiştirilmesi amacıyla tohuma uygulanan yöntem olarak fiziksel yapısı bozuk tohumların dış yüzeyinin düzleştirilmesi, küçük tohumların irileştirilmesi ve ekim işlemlerinin kolaylaştırılması ile tohumların çimlenme ve çıkış performanslarının iyileştirilmesi, hastalık ve zararlılarla kolayca mücadele yapılabilmesi amacıyla uygulanmaktadır (Bewley ve Black, 1994).

Tohum kaplama ile tohum kullanımının azaltılması, adi ekim makineleri ile kolay ekim, çeşitli hastalık ve zararlılara karşı pestisit yüklemesi, çimlenmeyi kolaylaştırıcı veya besin maddesi ilavesi ve özellikle film kaplamada, hidrofilik (su tutucu) ve hidrofobik (su tutmayan) polimerler kullanılarak yapılan kaplama ile düşük ve yüksek su stresine karşı koruma sağlanabilmektedir (Taylor ve Kwiatkowski, 2001; Ni, 2001; Kayaalp, 2014).

Peletleme; özellikle küçük, hafif ve düzenli bir şekli olmayan tohumların mibzer ile ekilebilir hale getirilmesi için katı partiküllerin tohumun etrafına yapılandırılması işlemidir. Film kaplama ise plastikliği sağlayıcı maddeler (polimer vb.) ile tohumların mevcut şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeden tohumun ince bir film tabakası ile kaplanması işlemidir (Kavak ve Eser, 2006).

Peletleme ve film kaplama birlikte uygulanabilir. Bu durumda önce peletleme materyali ile tohum peletlenmekte akabinde de tohum film ile kaplanmaktadır. Bunun amacı, tozlaşma (pelet materyalinin toz halinde dağılması) ile aktif materyal kaybının engellenmesidir (Kavak ve Eser, 2006; Kayaalp, 2014).

Peletlemede kullanılacak ana materyalin özelliği kolay şekil alması ve nemini kaybettiğinde çabuk sertleşmesidir. Ayrıca su tutma özelliği olmalı ve dışarıdan gelecek hafif darbelerde kolayca dağılmamalıdır. Pelet malzemesi için odun talaşı, perlit tozu ve kum

başta olmak üzere pek çok malzeme kullanılsa da çoğunlukla kil tercih edilmektedir. Peletlemede kilin şekil almasını ve bunu korumasını sağlamak için pelet bağlayıcısı olarak saf su ve ticari olarak satışı yapılan tohum kaplama amaçlı geliştirilmiş olan yayıcı-yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Bu materyaller su bazlı olmalı ve nem ortamında tohumun çimlenmesine engel olmamalıdır. Saf su doğrudan kil üzerine uygulanabilirken polimer pelet materyali ile karıştırılmak üzere hazırlanması için manyetik karıştırıcıda 2 dakika süreyle çalkalanmaktadır. Bu işlem sonrasında kil ve pelet bağlayıcı karıştırılmaktadır. Peletleme sırasında, tohum üzerine kaplanan materyalin çimlenmeye engel olmayacak şekilde tohumla uyumlu ve üniform olmasına da özen gösterilmesi gerekmektedir (Duman ve Gökçöl, 2018).

Film kaplama (film coating) tohumların polimer vb plastikliği sağlayıcı maddeler ile ince bir film tabakasıyla kaplanmasıdır. Bu yöntem tohumların mevcut şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeyen bir yöntemdir (Duman ve Gökçöl, 2018).

Tohum film kaplama uygulaması, hazırlanan polimer ürünün tohum üzerine buhar hâlinde püskürtülmesi şeklinde uygulanmakta, uygulama sonrası hızla kurutulan tohumlar depo ya da paketleme ünitesine aktarılarak kaplamanın gözle görünür hâle gelmesi için renkli polimerler tohumlara yüklenir. Bu sırada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta polimerin tohum üzerinde oluşturduğu tabakanın kalınlığına dikkat edilmelidir. Kaplama materyalinin tohum üzerinde oluşturacağı tabakanın kalınlığı, tohum iriliği, tohum şekli ve tohum kabuğunun yapısına göre değişim göstermektedir. Çünkü uygulanan polimerin kalınlığı tohumun ekildiği ortamdan su alımını önlediğinden yani ikinci bir katman oluşturması nedeniyle tohum çimlenmesinin engellendiği yönünde araştırma bulguları mevcuttur (Kavak ve Eser, 2006).

Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulamalardan birisi de tohum kaplamadır. Tohum film kaplamada kullanılan polimer maddesinin suda iyi çözülebilir olması ve toksik etki göstermemesi gerekmektedir (Halmer, 1987).

Film kaplama ve pelet kaplamada kullanılan materyal, tohumun solunumunu engellememeli, çimlenme bariyeri oluşturmamalıdır (Robani 1994).

Polimerler, hidrofolik ve hidrofobik polimerler olmak üzere iki grupta ayrılır. Su tutucu polimerler düşük su stresine karşı tohumu koruyarak su alımının artmasını sağlar, su tutmayan polimerler ise fazla su alımını azaltarak yüksek su stresine karşı koruma sağlamaktadır (Schneider ve Renault, 1997).

Polimer kaplama uygulaması, tohumun dışarı ile nem ve gaz alışverişini kısıtlamakla kalmayıp dışarıdan gelebilecek bir takım zararlara karşı koruma sağlamakla beraber aynı zamanda tohumun yapısında bulunan ve çimlenmeyi sağlayan bir takım maddelerin tohumdan çıkışını engelleyip tohumda yaşlanmayı geciktirdiği ve çimlenmeyi engellediği gözlemlenmiştir (William ve Hooper, 1998).

Tohum üzerine uygulanan polimerin homojen bir şekilde kaplanması ve kaplama sonrası polimer katmanının kalınlığının gözlemlenebilmesi de mümkündür. Elektron mikroskopu altında kaplama tabakasının kalınlığı ve homojenliğinin belirlenebildiği ifade edilmiştir (Pamuk ve ark., 2002).

Tohum kaplama uygulamasında, kaplama materyali ile birlikte tohuma pestisit, hormon, bitki büyüme düzenleyici gibi maddeler yüklenebilmektedir. Bu uygulamalar tohumda çimlenmeyi ve çıkışı teşvik etmektedir (Duman ve Gökçöl, 2018).

Tohum kaplama ile serada yetiştirilen soya fasulyesi tohumlarında film uygulaması yapılarak ve Bradyrhizobium bakterisi inoküle edilerek film kaplama uygulamasının bu tip çalışmalarda uygulanabileceği belirlenmiştir (Pereira ve ark, 2005).

Farklı tohum türlerinin tek tek ya da bir tohum kütlesi haline getirilmesinde tohum kaplama tekniklerinden faydalanılabilir. Tohum kaplamanın amacı, kaplama materyallerinin aynı çeşidin her bir tohumuna devam eden kaplama sürecinde uygulanmasıdır. Günümüzde kullanılan tohum kaplama ekipmanları tohum partisi içindeki her bir tohumun tekli olarak kaplanmasında kullanılmaktadır (Kayaalp, 2014).

Tohum, tarımsal üretimin en önemli girdisi ve bitkisel üretimin başlangıç materyalidir. Tohumun verim ve üretim artışındaki payı ortalama %25 civarında olup, bazı durumlarda bu oranı %40'lara çıkarmak mümkün olabilmektedir. Üretim teknikleri ve kullanılan girdilerin pek çoğu aslında tohumda var olan potansiyeli ortaya çıkararak mümkün olan en yüksek faydayı sağlamak içindir. Tohumda kalite, özellikle çeşit ve genetik faktörlerin yanı sıra tohumluğun üretiminden sonra ekime kadar geçen süre içerisinde var olan kalitesinin devam ettirilmesi ve potansiyelin ortaya çıkartılması ile mümkündür (Kavak ve Eser, 2006).

Tohumda kalite üzerine birçok faktörün etkisi vardır. Bu faktörleri iki gruba ayırmak mümkündür. Hasat öncesi faktörler grubunda yer alan genetik faktörler, ekolojik faktörler, kültürel uygulamalar ile hasat, kurutma ve tohum ayırma, uygulamaları yer almaktadır. Hasat sonrası faktörler olarak da tohum işleme (taneleme boylama, ilaçlama vb.), tohum

uygulamaları (ön çimlendirme, kaplama, paketleme, vb.) ve depolama sıralanmaktadır. Bu faktörler tohum kalitesi üzerine tek başlarına olabildiği gibi, birbirleri ile etkileşim hâlinde bulunarak da etkili olabilmektedir. Çünkü tohumda canlılık tohum kalitesinde ana unsurdur. Embriyodaki hücrelerin, tohumun çimlenip fide oluşuncaya kadar geçen süre boyunca korunması ve beslenmesi ile canlılık sağlanır. Bir başka deyişle canlılık kavramı, tohumun çimlenip fide oluşturması ile tamamlanır (Bewley ve Black, 1994; Eser ve ark., 2011).

Bitkisel üretimde başarılı olmanın önemli koşullardan biri de kaliteli tohumdur. Bitkilerde tohum, döllenme sonucu oluşan ve yeni bir bitki oluşumunu sağlayan tanedir. Tohum teknolojisi, bu kaliteyi artırma, ekimde ve bitki gelişiminde baştan yarar sağlamak için geliştirilen uygulamalardır (Aslan ve Pirli, 2018).

Tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla özellikle ekim öncesinde yapılan pek çok uygulama vardır. Bu uygulamalardan bir tanesi de tohum kaplama teknolojileridir. Bu uygulama tohumların çimlenme ve çıkış performansını artırma, ekimini kolaylaştırma, tohuma kimlik kazandırma, şekilsiz tohumların şeklinin düzeltilmesi ve tohumu hastalığa ve zararlara karşı korumak amacıyla yapılmaktadır (Duman ve Gökçöl, 2018).

Tohum kaplamanın amacı, kaplama materyallerinin aynı çeşidin her bir tohumuna devam eden kaplama sürecinde uygulanmasıdır. Geleneksel tohum kaplama ekipmanları tohum partisi içindeki her bir tohumun tekli olarak kaplanmasında kullanılmaktadır. Bazı tohum kaplama uygulamaları ile erken çimlenmeye yardımcı olunmakta, pestisit veya biyolojik preparatların yüklenmesi ve bitki büyüme düzenleyicilerin eklenmesi gibi farklı konularda da faydalar sağlanabilmektedir (Kayaalp, 2014).

Tohum kaplama, tohumları patojen ve böcek zararlarından korumak amacıyla özel spesifik sıvıların, tozlu veya tozsuz katı materyal ile uygulanması olarak tanımlanabilir. Tohum kaplamanın ekim zamanında gerekli olan kaliteli tohumluğu sağlaması ve makinalı ekimi kolaylaştırması gibi çok faydaları yaygın olarak bilinmektedir (Taylor ve Harman, 1990; Taylor ve ark., 1998; Taylor, 2003).

Tohum kaplama; tohumların daha hızlı ve fire vermeden çıkmasını sağlar. Tohum kaplama ile tohumların ekim için uygun hâle getirilmesi, kuş ve karıncalara yem olmaması, zararlı organizmalara dayanımın artırılması, kuvvetli kök ve bitki gelişimi elde edilir. Ayrıca güçlü bir kök sistemi oluşmasıyla bitkinin daha kaliteli ve verimli olmasını sağlamaktadır (Aslan ve Pirli, 2018).

Tohumlar önceden fungal hastalıklarına veya başka zararlılara karşı etrafı kil, ağaç unu ve yapıştırıcıdan oluşan bir karışım ile kaplanır. Tohum kaplamada kullanılan ürünler genellikle besin maddesidir. Tohum kaplama işlemi silindirik kazanlarda yapılır. Kaplama işlemi esnasında kazan hızla döndürülerek içindeki tohumun üzerine nemlenmesi için su ve kaplama materyali toz halde püskürtülür. Daha sonra tohumlar kurutma işlemine alınır. Böylece kaplama maddesinin içindeki su buharlaşarak uzaklaşır ve tohumun üzerine kaplanan kaplama maddesi sert bir pelet hâline dönüşür (Aslan ve Pirli, 2018).

Daha hızlı çimlenme, çıkış ve sağlıklı bir fide gelişimi elde edilebilmek için kaplama materyalinin içerisine çimlenmeyi ve fide gelişimini teşvik edici maddelerde karıştırılabilir (Taylor ve ark., 1998; Kulan ve Kaya 2016).

Tohumlara uygulanan pelet kaplama malzemesi içerisine tohuma koruyucu etki sağlaması için fungusit ilavesi ya da besin elementi ve bitki büyüme düzenleyicileri de eklenebilir (Duman ve Gökçöl, 2018).

İnsektisit veya fungusitler ile kaplama yoluyla tohumların hastalık ve zararlılardan korunması sağlanabilmektedir. Pestisit ve gübre gibi bazı tarımsal kimyasalların etkinliği azaltılmaksızın direkt olarak tohum üzerine uygulanması ile kullanılan kimyasal miktarı büyük oranda azaltılabileceği gibi hem işçiler hem de çevre için daha az risk oluşturulması sağlanabilir (Kayaalp, 2014).

Ayçiçeği tohumlarında yapılan araştırmada, tohum kaplamanın tohum kaynaklı zararlılara karşı bitkiyi koruduğunu ifade edilerek, böylece zararlılardan kaynaklanan tohum kayıplarının önüne geçilebildiğini belirtmişlerdir (Raveton ve ark., 2007).

Kaplı tohumlar özellikle pnömatik mibzer ve benzeri hassas ekim makinalarıyla ekime olanak vermesi, birçok fungusit ve insektisit uygulanmasına imkân sağlaması ve bazı bitki besin maddelerinin kaplamayla birlikte uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Arioğlu 2000; McQuilken ve ark., 2007; Kulan ve Kaya 2016).

Tohumların ekim makinası ile uygulanabilir boyutlara getirilmesi mera alanlarında ekim tekniğinden kaynaklanan bazı sorunları ortadan kaldırmada önemli yöntemdir. Tohumun makinalı ekime uygun hale getirilmesi amacıyla tohumların peletleme materyali ile kaplanmasının bir sistem içerisinde incelenmesi ve teknolojik olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Kayaalp, 2014).

Hızlı çimlenen, dengeli ve yeknesak çıkış gösteren ve normal fide gelişimi olan tohum olarak kaliteli tohum tanımlanmaktadır. Bu nedenle kaliteli tohumun yüksek çimlenme oranının yanı sıra, canlılığını ve dayanıklılığını uzun süre muhafaza edebildiği takdirde bu tür tohumların üretici ve pazar tarafından ilgi görecektir (Taylor ve ark., 1997; Tuncel 2012).

Hibrit tohumlara artan ilgi ve hibrit tohumların maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, küçük çaplı tohumların kaplanarak makine ile ekim olanaklarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Küçük çaplı tohumların kaplanarak ekime hazırlanması ve ekim esnasında kaplı tohumların kullanılması tarım sektöründeki mekanizasyon olanaklarının daha üst seviyelere taşınmasını beraberinde getirmektedir (Hacıyusufoğlu ve ark., 2015).

Bitkisel üretimde farklı renkler ile kaplanmış tohum kullanılması öncelikle tohum kalitesi açısından üreticilere güven sağlamaktadır. Ayrıca ekim işlemi sırasında da ekim sıklığı ve ekim derinliğinin sağlanmasında hataların oluşumunu engellediği ifade edilmektedir (Eser ve ark., 2009).

Tohum kaplamanın özellikle tohumların kalitesi ile birlikte tohumların çimlenme oranlarını arttırarak üretim maliyetlerini azaltma gibi birçok yararı bulunmaktadır (Govinden-Soulangue ve Levantard, 2008).

### **3. MATERYAL ve METOD**

#### **3.1. Materyal**

Yonca Türkiye’de üretimi ve tohum ithalatı en çok yapılan yem bitkisi olması, tek yıllık çim kaba yem açığının giderilmesi için önemi fark edilerek son yıllarda münavebede daha çok yer bulması ve tohumunun tamamının ithal edilmesi, havuç ise her ne kadar sebze olsa da üretim şekli itibariyle tarla bitkisi gibi geniş alanlara mibzerle ekimi yapılan bir bitki olması ve tohumunun büyük kısmının ithal edilmesi nedeniyle çalışmaya konu edilmişlerdir.

Bu çalışma tohum kaplama teknolojisinin Türkiye’nin dışa bağımlı olduğu ve ithalatta yüksek bedel ödediği küçük tohumlu yonca, tek yıllık çim ve havuç bitkilerinde kullanımının ekonomik yönden faydalarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada, konu ile ilgili bu güne kadar yapılmış çalışmalardan, tezlerden, makalelerden, görüşme notlarından, üniversiteler ve Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu, TİGEM, TÜRKTOB, TÜRKTED, TSÜAB VE ISF gibi tohumculuk konusunda önemli veri ve raporları olan kurum ve kuruluşların faaliyet raporlarından yararlanılmıştır.

#### **3.2. Metod**

Bu çalışma bir derlemedir. Mevcut veriler toplanarak konuyla ilgili daha önce yapılan akademik çalışmalar ve sektör kuruluşlarınca yayımlanan raporlar incelenerek çalışmanın amacına yönelik sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de şekil yönünden düzensiz ve küçük, 1000 dane ağırlığı düşük olan yonca, tek yıllık çim ve havuç gibi tohumlarda mevcut uygulamalara tohum kaplama teknolojisinin dahil edilmesiyle elde edilecek tasarruf ve ekonomik katkı hesaplanmaya çalışılmıştır. Türkiye’de tohum dış ticaret açığının azaltılması veya kapatılması için tohum kaplama teknolojisinden yararlanma imkanları değerlendirilerek sonuç ve öneriler sunulmuştur.

## **4. ARAŞTIRMA BULGULARI**

### **4.1. Dünyada ve Türkiye’de Tohumculuk Sektörü**

Tarımsal üretimin ilk adımı ve birçok bitkinin temel çoğaltım materyali olan tohum, aynı zamanda ülkelerin tarım ve gıda sektörleri için hayati öneme sahip girdidir. Tohumculuk ise tohumun geliştirilmesi, üretimi, çoğaltımı, ticareti ve korunmasına kadar pek çok alanı kapsayan faaliyetler bütünüdür. Tohumculuk günümüzde uluslararası kuruluşlarca organize edilen, çok uluslu antlaşmalarla üretimi ve ticareti düzenlenen, büyüklüğü her geçen gün artan, tarımın içerisinde ayrı bir sektördür.

#### **4.1.1. Dünyada tohumculuk sektörü**

Tohumluk ticareti tarım tarihi kadar eski bir olgu olmakla birlikte ticari bir sektör olarak nitelik kazanması ve tohumun dış ticarete konu önemli bir üretim girdisi haline gelme tarihi 19. Yüzyıl olarak kabul edilebilir. Üretim amaçlı tohumluk ihtiyacı çiftçilerin kendi ürettiği mahsulden basit seleksiyon metotları ile ayırdıkları tohumluklar ile yapılmakta iken, 19’uncu yüzyılın ortalarından itibaren öncelikle ticari değeri artan bazı türlerde bu ortadan kalkmış ve kısa zamanda diğer türlerde de tohumluk temini ticari bir yapıya bürünmüştür.

Gelişmiş ülkeler, bitkisel üretimin en önemli girdisini olan tohumun önemini kavrayarak yapmış oldukları ciddi yatırımlar ile bu girdi üzerinde gerçekleştirdikleri Ar-Ge çalışmaları sonucu önemli bir yol kat ederek tohumculuk sektörünün bugünkü haline ulaşmasını sağlamışlardır.

1920’li yıllardan sonra gelişmiş ülkelerde tohumculuk kuruluşları yaygınlaşmış ve 1970’lerden sonra geliştirme ve değiştirme konusunda önemli adımlar atılmaya başlanılmıştır. Özellikle ekonomik anlamda gelişmiş ülkelerde verim ve kalite yönüyle öne çıkan yeni bitki çeşitleri ıslah edilmiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler tohumculuk sektörünün gelişmesinde belirleyici olmuştur. Genetik biliminde 1800’lü yıllarda yaşanan gelişmeler sonucu bitki ıslahı ve yeni çeşit geliştirme faaliyeti başlamıştır. 1900’lü yılların başında uygulanmaya başlayan hibrit (melez) tohum teknolojisi ile özel sektör devreye girmiş ve ticari olarak tohumculuk başlamıştır. 2000’li yıllara doğru ise modern biyoteknolojik ve rekombinant DNA teknolojileri ile tohumculuk sektörü yeni bir çıkış yakalamıştır (Anonim, 2017).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de tohumculuk sektörü iktisadi açıdan önemli ve hızla gelişen bir sektördür. Uluslararası Tohum Federasyonu (ISF) verilerine göre, 2017 yılında

dünya genelinde tohumluk ihracatı yaklaşık 12 milyar dolar, tohumluk ithalatı ise 11,3 milyar dolar değerinde gerçekleşmiştir. Dünyada tohum ithalat ve ihracatında en önemli ülkeler Hollanda, ABD, Fransa ve Almanya'dır (Çizelge 4.1). Mordor Araştırma Şirketine göre, 2000 yılından bu yana dünya tohumculuk sektörü değeri 3 kat artarak 2014 yılında yaklaşık 50 milyar dolara ulaşmıştır. Dünya genelinde Kuzey Amerika en büyük pazar payına sahiptir Avrupa ile birlikte Kuzey Amerika tohum pazarının %50'sini oluşturmaktadırlar. Küresel tohum piyasasının 2016-2021 yılları döneminde yıllık % 6.8 oranında büyümesi ve 2021 yılında ise küresel tohum pazarının değerinin 73 milyar dolar olacağı öngörülmektedir (Anonim, 2017a).

Çizelge 4.1 2017 yılı itibariyle Dünyada tohum ithalat ve ihracatında önemli ülkeler

İTHALAT			İHRACAT		
Ülke	Toplam (ton)	Toplam (\$1.000)	Ülke	Toplam (ton)	Toplam (\$1.000)
Hollanda	421.601	1.017.000	Hollanda	141.708	2.040.000
ABD	204.188	1.003.000	Fransa	523.227	1.801.000
Fransa	174.994	769.000	ABD	411.841	1.712.000
Almanya	228.700	693.000	Almanya	126.988	783.000
İtalya	501.879	540.000	Macaristan	234.076	480.000
İspanya	274.584	531.000	İtalya	93.375	367.000
Meksika	37.438	455.000	Danimarka	143.325	312.000
Rusya Federasyonu	73.354	442.000	Romanya	138.018	296.000
Çin	9.636	366.000	Şili	38.249	285.000
Ukrayna	51.323	293.000	Kanada	190.148	282.000
Diğer	2.002.116	5.180.000	Diğer	1.884.939	3.566.000
<b>Toplam</b>	<b>3.979.793</b>	<b>11.289.000</b>	<b>Toplam</b>	<b>3.925.894</b>	<b>11.924.000</b>

Kaynak :ISF, 2019.

#### 4.1.2. Türkiye'de tohumculuk

##### Türkiye'de sertifikalı tohumluk üretimi

Türkiye'de sertifikalı tohum üretimi Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre 2002-2018 yılları arasında 7 kattan fazla artarak yaklaşık 145.000 tondan 1.060.000 tona yükselmiştir. Yıllar itibari ile üretim miktarları incelendiğinde, yemeklik baklagil ve hububat tohumluklarının üretimi önemli ölçüde artarken üretim güçlüğü ve ticari gerekçelerle korunga, sorgum-sudanotu gibi türlerde düşüş gözlenmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2’de yer alan veriler incelendiğinde Türkiye’de sertifikalı tohumluk üretiminin türler bazında yıllar itibariyle inişli çıkışlı bir seyir izlediği görülmektedir. Ancak toplam sertifikalı tohumluk üretimi yıllar itibariyle düzenli olarak artış göstermiştir.



Çizelge 4.2 Türkiye’de sertifikalı tohumluk üretimi (ton)

Türler	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Buğday</b>	80.107	410.766	327.924	421.588	403.769	484.204	485.225	508.191	426.658
<b>Arpa</b>	4.376	48.401	43.162	79.189	82.216	125.018	99.628	119.474	151.365
<b>Mısır</b>	15.896	31.338	32.796	38.576	66.578	56.671	52.791	58.118	62.230
<b>Çeltik</b>	1.293	8.649	8.627	7.629	9.334	8.945	12.958	10.491	10.565
<b>Ayçiçeği</b>	4.575	14.137	14.732	18.756	23.769	17.494	21.757	28.022	25.028
<b>Soya</b>	595	2.274	2.248	3.699	3.408	2.443	3.664	4.101	3.230
<b>Yerfıstığı</b>	1	114	147	171	151	139	206	197	160
<b>Şeker Pancarı</b>	1.421	1.479	1.166	896	1.163	1.448	1.168	1.195	1.818
<b>Patates</b>	21.375	96.295	185.485	150.908	163.269	175.397	231.592	258.180	276.390
<b>Pamuk</b>	11.585	16.911	23.074	10.260	11.621	8.883	14.279	19.929	25.141
<b>Nohut</b>	198	309	1.239	1.603	1.726	2.305	4.059	10.658	31.990
<b>Kuru Fasulye</b>	29		62	54	44	109	179	624	1.032
<b>Mercimek</b>	14	589	894	2.078	305	1.140	14.505	12.290	22.011
<b>Kanola (Kolza)</b>	20	63	12	91	28	82	31	6	9
<b>Sebze</b>	1.249	2.213	2.115	1.576	1.656	2.782	3.291	3.832	2.042
<b>Susam</b>	3	14	0	3	3	0	18	0	3
<b>Yonca</b>	269	473	670	610	560	634	794	887	3.000
<b>Korunga</b>	411	200	2	12	46	31	188	385	307
<b>Fiğ</b>	1.246	876	876	385	686	974	1.114	1.139	1.572
<b>Sorgum-Sudan Otu</b>	123	226	133	155	216	308	192	79	63
<b>Aspir</b>	-	269	250	750	807	644	772	975	361
<b>Yem Şalgamı</b>	-	14	12	55	92	18	53	6	11
<b>Yemlik Pancar</b>	22	33	44	8	5	61	36	31	10
<b>Çim ve Çayırotu</b>	406	3	208	106	87	236	107	167	404
<b>Yem Bezelyesi</b>	-	374	381	484	440	811	1.585	2.321	2.121
<b>Diğerleri</b>	13	1.312	643	3.551	3.928	5.522	7.734	8.067	11.795
<b>Toplam</b>	145.227	637.330	646.905	743.193	775.909	896.298	957.925	1.049.366	1.059.316

Kaynak: TOB, 2019.

## **Türkiye’de tohumluk ithalatı**

Türkiye’nin tohumluk ithalatı verileri Çizelge 4.3’te verilmiştir. 2002 yılında 55 milyon dolar olan toplam tohum ithalatı, 2015-2016 yıllarında 202 milyon dolara kadar yükselmiş ancak son iki yılda azalarak, 2018 yılında 178 milyon dolara gerilemiştir. Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği (TSÜAB) verilerine göre Türkiye’nin ithalat yaptığı ülke sayıları giderek artarak 2016 yılında 59, 2017 yılında 64 ve 2018 yılında ise 67 farklı ülkeden tohum ithal etmiştir. İthalatın değer bazında 2016 yılında %55’ini, 2017 yılında yaklaşık %59’unu, 2018 yılında ise %50’sini sebze tohumları oluşturmaktadır. 2018 yılında Türkiye’de ithalatta en büyük pay domates tohumuna ait olup, 39,5 milyon dolar değerinde yaklaşık 9 ton ithalat gerçekleştirilmiştir. Domates tohumu ithalatı toplam ithalatın %22’sine denk gelmektedir (Anonim, 2019a).

Sebzeden sonra ithal edilen tohumların en önemlileri sırasıyla mısır, yem bitkileri, patates, çim-çayır otları grubu yer almaktadır. 2015 yılı sonrası dönemde özellikle sebze tohumu ithalatında önemli düşüş görülmektedir.

İthalatın son yıllarda genel olarak yatay bir seyir izlediği, yıllar itibariyle yaklaşık 180-200 milyon dolar arasında gerçekleşmekte olduğu görülmektedir. 2015-2016 yıllarında 200 milyon doların üzerine çıkan ithalat 2017-2018 yıllarında döviz kurunda yaşanan değişimler ve yerli üretimde meydana gelen artış nedeniyle 180 milyon doların altına gerilemiştir. TÜİK ve TSÜAB verilerine göre Türkiye’nin 2018 yılında en fazla tohum ithalatı gerçekleştirdiği ülkeler sırasıyla 27,4 milyon dolar ile Fransa, 19,6 milyon dolar ile İtalya ve 15,7 milyon dolar ile Hollanda’dır.

Çizelge 4.3 Ürünler itibariyle Türkiye tohumluk ithalatı (1.000 Dolar)

	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Sebze</b>	40.070	108.558	128.217	114.993	114.859	115.162	111.380	108.730	89.715
<b>Mısır</b>	2.442	15.285	18.165	16.626	11.946	12.363	17.787	18.663	16.749
<b>Yem Bitkileri</b>	426	6.518	9.880	15.135	13.424	8.577	11.111	13.474	16.045
<b>Patates</b>	6.826	18.794	14.822	7.124	16.505	24.162	19.286	10.857	14.087
<b>Çim ve Çayırotu</b>	3.047	8.722	8.464	11.688	10.960	8.705	9.572	10.674	12.321
<b>Ayçiçeği</b>	2.190	3.815	5.299	7.183	7.534	5.636	13.260	12.032	10.824
<b>Ş.Pancarı</b>	0	6.020	5.146	8.691	5.597	13.928	9.451	8.445	8.362
<b>Kanola</b>	0	839	1.109	814	714	687	1.102	406	863
<b>Arpa</b>	0	152	114	200	151	141	175	239	423
<b>Pamuk</b>	241	824	190	94	68	126	40	145	399
<b>Buğday</b>	46	1.226	726	1.134	531	809	981	640	373
<b>Çeltik</b>	0	111	1	31	69	537	69	233	248
<b>Soya</b>	4	30	2	20	88	2	4	2	7
<b>Diğer</b>	0	7.228	5.513	10.952	5.985	11.348	7.915	4.462	8.448
<b>Toplam</b>	55.292	178.122	197.648	194.685	188.431	202.183	202.133	189.002	178.864

Kaynak:TOB, 2019

## **Türkiye’de tohumluk ihracatı**

Türkiye’de tohum ihracatı 2002-2018 döneminde değer bakımından yaklaşık 9 kat artarak, 2018 yılı itibariyle 150 milyon doları aşmıştır. En önemli ihraç kalemlerini sırasıyla ayçiçeği, mısır, sebze, buğday ve pamuk tohumları oluşturmuştur. Toplam ihracatın yaklaşık % 50’sini tek başına ayçiçeği karşılarken % 90’ı bu beş bitki türüne aittir. TÜİK ve TSÜAB verilerine göre Türkiye’nin 2018 yılında en fazla tohum ihracatını gerçekleştirdiği ülkeler sırasıyla 19,4 milyon dolar ile Rusya Federasyonu, 18,4 milyon dolar ile Ukrayna ve 18 milyon dolar ile Irak’tır.

Çizelge 4.4 incelendiğinde özellikle 2015 yılında meydana gelen düşüş dikkat çekmektedir. 2014 yılında yaklaşık 148,3 milyon dolar olan ihracat 2015 yılında ayçiçeği ve mısır tohumu ihracatında meydana gelen düşüşün etkisi ile 102,8 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde TOB verilerine göre yaklaşık ayçiçeği tohum üretimi 23,7 tondan 17,5 tona, ihracatı ise miktar olarak 16,1 tondan 10,7 tona düşmüştür. Mısır tohumunda ise 2014 yılı üretimi yaklaşık 66,5 tondan 56,6 tona düştüğü halde ihracatta düşüş aynı oranda gerçekleşmemiş ve 13,4 tondan 12,2 tona düşmüştür.

Bu durum Türkiye’de mısır ve ayçiçeği tohumu üretim ve ticaretinin büyük kısmının çok uluslu yabancı şirketler tarafından yapılıyor olması nedeniyle şirketlerin 2015 yılında üretim ve tohum arzını başka ülkelere sağladıkları şeklinde açıklanabilir.

Çizelge 4.4 Ürünler itibiriyle Türkiye’de tohumluk ihracatı (1.000 Dolar)

	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Ayçiçeği</b>	2.526	50.944	59.569	57.149	76.203	48.866	73.399	76.308	72.086
<b>Mısır</b>	10.856	25.745	29.184	40.974	41.171	30.730	39.058	23.657	26.085
<b>Sebze</b>	317	16.202	12.279	13.259	17.270	14.754	22.446	19.602	20.216
<b>Buğday</b>	0	1.832	6.773	2.369	1.010	776	7.764	1.872	11.493
<b>Pamuk</b>	3.531	9.006	8.024	3.959	2.283	2.245	3.778	7.453	7.923
<b>Patates</b>	0	146	67	1.523	2.109	0	393	1.395	3.685
<b>Arpa</b>	0	128	25	37	1.712	52	697	80	2.160
<b>Yem Bitkileri</b>	0	1.163	1.191	1.673	2.093	1.306	1.069	992	1.114
<b>Çim ve Çayırotu</b>	90	758	1.160	784	562	505	270	372	1.044
<b>Soya</b>	0	6	27	62	1	150	103	1.213	284
<b>Ş.Pancarı</b>	0	965	334	1.131	1.498	1.717	1.847	876	26
<b>Çeltik</b>	0	18	15	19	29	9	8	0	1
<b>Kanola</b>	0	25	0	66	0	0	0	0	0
<b>Diğer</b>	0	2.010	2.148	3.069	2.433	1.607	2.630	2.441	5.576
<b>Toplam</b>	17.320	108.948	120.796	126.074	148.374	102.717	153.462	136.261	151.693

Kaynak:TOB, 2019

## **Türkiye tohum ithalat-ihracat farkı**

Türkiye'nin tohum dış ticareti yıllar ve türler bazında Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelgedeki veriler incelendiğinde en fazla dış ticaret açığı yaklaşık 69,5 milyon dolar ile sebze grubuna ait olduğu, ardından 15 milyon dolar ile yem bitkileri ve 11,3 milyon dolar ile çim-çayır otu grubunda dışa bağımlılığımız önemli düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Veriler yıllar itibariyle incelendiğinde genellikle dalgalı bir istatistik söz konusu olmakta, özellikle sebze tohumunda dışa bağımlılık her ne kadar çok fazla olsa da son yıllarda sebze ve patates tohumluğunda dış ticaret açığında düşme eğilimi görülmektedir. Yem bitkilerinde ve çim-çayırotu grubunda dış ticaret açığının son 10 yıllık süreçte artmakta olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5'teki verilerden dış ticaret fazlası veren en önemli türün ayçiçeği olduğu, pamuk ve mısırında yıllar itibariyle önemli katkı verdiği, buğdayın ise istikrarsız bir görünümü olsa da özellikle 2018 yılında önemli bir katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Türkiye tohum ticaretinde dış ticaret açığı yıllar itibariyle önemli oranda değişkenlikler göstermiştir. Özellikle 2013-2016 yılları arasındaki dalgalanma ve 2018 yılındaki yaklaşık %50 oranındaki düşüş dikkat çekmektedir.

2013-2016 yılları arasındaki iniş çıkış tohum ticareti açısından en önemli ihracat ürünümüz olan ayçiçeği ticaretindeki dalgalanma ile paralellik göstermektedir. Ayçiçeği ihracat fazlamız arttığı yıllarda dış ticaret açığımız düşmüş, ihracat fazlamız azaldığında ise açığımız artmıştır. 2018 yılında da dış ticaret açığında önemli bir düşüş görülmektedir. Bu durum döviz kurundaki büyük artış ve dalgalanmaların etkisi ile açıklanabilir.

Yem bitkileri verileri incelendiğinde ise 2011-2013 yılları arasında dış ticaret açığının büyük oranda arttığı, 2013-2015 yılları arasında da hızla düştüğü görülmektedir. Bu durum 2013 yılında gerçekleşen ithalatın ekim alanı verilerine göre çok fazla olması nedeniyle oluşan tohum stokunun 2014-2015 yıllarında ithalatın azalmasına neden olduğu şeklinde açıklanabilir.

Çizelge 4.5 Türkiye tohum ithalat-ihracat farkı (1.000 Dolar)

	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Sebze</b>	39.753	92.356	115.938	101.734	97.589	100.408	88.934	89.128	69.499
<b>Yem Bitkileri</b>	426	5.355	8.689	13.462	11.331	7.271	10.042	12.482	14.931
<b>Çim ve Çayırotu</b>	2.957	7.964	7.304	10.904	10.398	8.200	9.302	10.302	11.277
<b>Patates</b>	6.826	18.648	14.755	5.601	14.396	24.162	18.893	9.462	10.402
<b>Ş.Pancarı</b>	0	5.055	4.812	7.560	4.099	12.211	7.604	7.569	8.336
<b>Kanola</b>	0	814	1.109	748	714	687	1.102	406	863
<b>Çeltik</b>	0	93	-14	12	40	528	61	233	247
<b>Soya</b>	4	24	-25	-42	87	-148	-99	-1.211	-277
<b>Arpa</b>	0	24	89	163	-1.561	89	-522	159	-1.737
<b>Pamuk</b>	-3.290	-8.182	-7.834	-3.865	-2.215	-2.119	-3.738	-7.308	-7.524
<b>Mısır</b>	-8.414	-10.460	-11.019	-24.348	-29.225	-18.367	-21.271	-4.994	-9.336
<b>Buğday</b>	46	-606	-6.047	-1.235	-479	33	-6.783	-1.232	-11.120
<b>Ayçiçeği</b>	-336	-47.129	-54.270	-49.966	-68.669	-43.230	-60.139	-64.276	-61.262
<b>Diğer</b>	0	5.218	3.365	7.883	3.552	9.741	5.285	2.021	2.872
<b>Toplam</b>	37.972	69.174	76.852	68.611	40.057	99.466	48.671	52.741	27.171

Kaynak: TOB, 2019.

## 4.2. Tohum Kaplama Teknolojisi

Bitkisel üretimde tohum yetiştirilecek ürünün verimini ve kalitesini etkileyen en önemli girdilerden biridir. Büyük emek ve maliyetlerle elde edilen kaliteli ve yüksek nitelikli tohumluklardan, uygun iklim koşullarında ve doğru yetiştirme teknikleri ile daha yüksek verim beklenmektedir. Verim kalite artışı, önemli tarımsal girdilerin iyileştirilmesi ve kalitelerinin artırılması ile mümkün olmaktadır. Bu girdilerin en başında kaliteli tohum kullanımını gelmektedir.

Kaliteli tohum demek; çimlenme hızı ve çıkış gücü yüksek, herhangi bir hastalık ve zararlı içermeyen, homojen ve hızlı bir çıkış gösteren tohum demektir. Ancak genetik faktörler bakımından tohumun homojen olmaması, tohum yatağı, iklim koşulları ve ekim işlemi gibi çevresel ve dış faktörlerden etkilenmesi nedeniyle tohumun çimlenme ve çıkış oranı düşmekte dolayısıyla kalite sorunları meydana gelmektedir. Bu kalite sorunlarının ortadan kaldırılması ve tohumların kalitelerinin istenilen düzeye ulaştırılması için tohumlara kaliteyi iyileştirici uygulamalar yapılmaktadır (Gray, 1989; Duman, 2005).

Elde edilen tohumlardan en üst seviyede yararlanabilmeye imkan veren ve tohumda kaliteyi iyileştiren uygulamalardan biri tohum kaplamadır. Tohumları küçük ve düzensiz yapıda olan türlerde tohumun şeklini, çimlenme ve çıkışını iyileştirmek, amacıyla fiziksel bir uygulama olarak tohum kaplama uygulanabilmektedir. Ayrıca bu uygulama ile tohumların ticari anlamda raf ömrü uzatılabilmektedir.

Tohum kaplama işlemi tohumun hem çimlenme ve çıkışını iyileştirmek, hem de çok küçük tohumların ekim işlemini kolaylaştırmak için yapılmakta, ayrıca tohumlara belirli tohum ilaçları veya çimlenme ve bitki gelişim düzenleyicilerde yüklenebilmektedir (Taylor ve ark,1997).

Tohum kaplama ile tohum kullanımının azaltılması, adi ekim makineleri ile kolay ekim, çeşitli hastalık ve zararlılara karşı pestisit yüklemesi, çimlenmeyi kolaylaştırıcı veya besin maddesi ilavesi ve özellikle film kaplamada, su tutucu veya su tutmayan polimerler kullanılarak yapılan kaplama ile düşük ve yüksek su stresine karşı koruma sağlanabilmektedir (Taylor ve Kwiatkowski, 2001; Ni, 2001).

Genel olarak tohum kaplama işlemi tohum üzerine kabuktan ayrı katı (peletleme) veya sıvı (film kaplama) materyal kullanılarak ikinci katman oluşturma işlemidir.

#### **4.2.1 Tohum kaplama yöntemleri**

Tohum kaplama, pelet kaplama (peletleme), film kaplama ve her ikisinin birlikte uygulanması şeklinde yapılmaktadır. Tohum kaplamanın ekim zamanında gerekli olan kaliteli tohumluğu sağlaması ve makinalı ekimi kolaylaştırması gibi çok yönlü faydaları yaygın olarak bilinmektedir.

#### **Pelet kaplama (peletleme) yöntemi**

Pelet kaplama; küçük, hafif ve şekli düzensiz tohumların etrafına katı partiküllerin sardırılarak tohum büyüklüğünün artırılması ve şeklinin değiştirilmesi amacıyla tohuma uygulanan yöntemdir. Genel olarak fiziksel yapısı bozuk tohumların dış yüzeyinin düzgünleştirilmesi, küçük tohumların irileştirilmesi ve ekim işlemlerinin kolaylaştırılması ile tohumların çimlenme ve çıkış performanslarının iyileştirilmesi, hastalık ve zararlılarla kolayca mücadele yapılabilmesi amacıyla uygulanmaktadır (Bewley ve Black, 1994).

Peletlemede kullanılacak ana materyal su tutma özelliği iyi olmalı, kolay şekil almalı, nemini kaybettiğinde çabuk sertleşmeli ve dışarıdan gelecek hafif darbelere karşı dayanıklılığı yüksek olmalı, kolayca dağılmamalıdır. Pelet malzemesi için odun talaşı, perlit tozu ve kum başta olmak üzere pek çok malzeme kullanılsa da çoğunlukla kil tercih edilmektedir. Peletleme de kilin şekil almasını ve şeklini korumasını sağlamak için saf su ve ticari olarak satışı yapılan tohum kaplama amaçlı geliştirilmiş olan yayıcı-yapıştırıcılar pelet bağlayıcısı (yapıştırıcı) olarak kullanılmaktadır. Bu materyaller su bazlı olmalı ve nem ortamında tohumun çimlenmesine engel olmamalıdır. Peletleme sırasında, tohum üzerine kaplanan materyalin çimlenmeye engel olmayacak şekilde tohumla uyumlu ve üniform olmasına da özen gösterilmesi gerekmektedir. Peletleme materyalini oluşturan kil ve yapışkanlığı sağlamak için kullanılan sıvıların homojen bir şekilde karıştırılması gerekmektedir. Tohumlara uygulanan pelet kaplama malzemesi içerisine tohuma koruyucu etki sağlaması için fungusit ilavesi ya da besin elementi ve bitki büyüme düzenleyicileri de eklenebilir (Kayaalp, 2014).

En yaygın kullanılan peletleme yöntemi kazanda peletlemedir. Bu işlem için özel düzenekli makineler mevcuttur. Peletleme işleminde sürekli döndürülmekte olan kazana tohumlar alınır üzerine önce sıvı yapıştırma maddesi püskürtülür, ardından kısa süreli sıcak hava ile tohumlar hafif kurutulur, daha sonra 0,1 mm den daha küçük granül haldeki pelet kaplama maddesi kazanda döndürülmekte olan tohuma ilave edilerek ilk sardırma işlemi

tamamlanır. İlk sardırmanın ardından tohum hafifçe kurutulduktan sonra tekrar sıvı yapıştırıcı püskürtür. Daha sonra sıcak hava ile nemi alınıp, elendikten sonra oda sıcaklığında kurutulur. Kuruyan tohumlara tekrar sardırma işlemi ile özel tohum boyası uygulanarak tekrar kurutulur. Bu şekilde peletleme tamamlanır. Bu aşamada tohumların sıcak hava üflemesi ve döndürme işlemine aşırı maruz kalmamasına dikkat edilmelidir (Hacıyusufoğlu ve Güler, 2015).

Peletleme yapılmış tohumlara kazandırılan özellikler ve peletlemenin başlıca faydaları şu şekilde sıralanabilmektedir.

- Ekimi zor olan türlerde tohum hacmi arttırılarak ekim işlemi kolaylaştırılabilir. Mibzerin tohuma vereceği zarar azaltılabilir.
- Birim alana daha az tohum ekimi yapılarak tohumdan tasarruf sağlanabilir.
- Tohumların daha hızlı ve yüksek oranda çimlenme/çıkış oranı sağlanabilir.
- Yaygın olarak kullanılan ve kolay ulaşılabilen ekim makineleri ile ekim sağlar.
- Pelet kaplama yapılmış tohumların nem ve hava alışverişi kısıtlandığı için bu tip tohumların depo ömrü de uzatılabilir.
- Diğer tohum kalite özelliklerini iyileştirici (priming, film kaplama vb.) uygulamalar ile kombine edilebilmektedir.

### **Film kaplama yöntemi**

Film kaplama yöntemi, plastikliği sağlayıcı polimer ve benzeri maddeler ile tohumların mevcut şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeden tohumun ince bir film tabakası ile kaplanması işlemidir (Kavak ve Eser, 2006).

Tohum film kaplama uygulamasında, hazırlanan polimer ürün tohumun üzerine buhar hâlinde püskürtülür. Yapılan işlem sonrası hızlı şekilde kurutulan tohumlar depo ya da paketleme ünitesine aktarılır. Film kaplamanın görünür hâle gelmesi, çeşit ve tür ayrımı yapılabilmesi için renkli polimerler kullanılır. İşlem sırasında dikkat edilmesi gereken önemli nokta polimerin tohum üzerinde oluşturduğu tabakanın kalınlığıdır. Kaplama materyalinin tohum üzerinde oluşturacağı tabakanın kalınlığı, tohum iriliği, tohum şekli ve tohum kabuğunun (testa) yapısına göre değişim göstermektedir. Uygulanan polimerin kalınlığı tohumun ekildiği ortamdan su alımını önlediği ve ikinci bir katman oluşturduğu

için tohum çimlenmesinin engellendiği yönünde araştırma bulguları da mevcuttur (Kavak ve Eser, 2006).

Tohum kaplamada eski uygulamalarda mat renklerin kullanılırken son yıllarda kaplamanın görünür hâle gelmesi, çeşit ve tür ayrımı yapılabilmesi için renkli ve parlak polimerlerin kullanım oranı artmıştır. Tohum kaplama uygulamasında, kaplama materyali ile birlikte tohuma pestisit, hormon, bitki büyüme düzenleyici gibi maddeler gibi çeşitli kimyasal ve organik ürünler yüklenebilmektedir. Bu şekilde uygulanabilen bu yöntem tohumda çimlenmeyi ve çıkışı teşvik etmektedir. Polimerin başarılı olabilmesi için suda çözünen yapıda olması, tohum için herhangi bir toksik etki oluşturmaması, tohumun solunumunu ve çimlenmeyi engelleyici maddelerin tohumdan uzaklaşmasını engellememesi gerekmektedir (Halmer, 1987; Robani, 1994; Duan ve Burris, 1997; Ni, 2001).

Film kaplama uygulamasının tohumlara kazandırdığı bazı önemli özellikler ve faydaları şunlardır.

- Kaplama materyali olan polimerler ile birlikte tohumların çimlenme kabiliyetini arttırıcı materyaller tohum üzerine kolayca yüklenebilmektedir.
- Pestisit yüklemesi ile tohumların ekildikleri ortamda karşılaşabilecekleri hastalık ve zararlılara karşı korunması sağlanabilmektedir.
- Tohumların albenisi ve ticari değeri arttırılabilmektedir.
- Kaplama materyali rengine göre tohumlarda tür ve çeşit gruplaması yapılabilmektedir.
- Farklı renk kodları kullanılarak çeşitlerin karışımı önlenmektedir.
- Mibzerin ekim işlemi esnasında tohuma vereceği zarar azaltılabilir.

### **4.3. Tohum Kaplama Teknolojisinin Kullanılabileceği Bazı Küçük Tohumlu Bitkiler**

#### **4.3.1. Yonca (*Medicago sativa*)**

Yonca Türkiye’de en çok üretimi yapılan yem bitkisidir. Çok yıllık baklagil yem bitkisi olan yoncanın ülkenin tüm bölgelerinde üretimi yapılan çeşitleri mevcut olup yüksek kesimlerde yılda 3-4 biçim yapılabilirken sahil kesimlerinde yılda 7-8 biçim yapılabilmektedir. Yonca plantasyonlarından 4 yıl hatta iyi şartlarda 5 yıl ekonomik verim almak mümkündür.

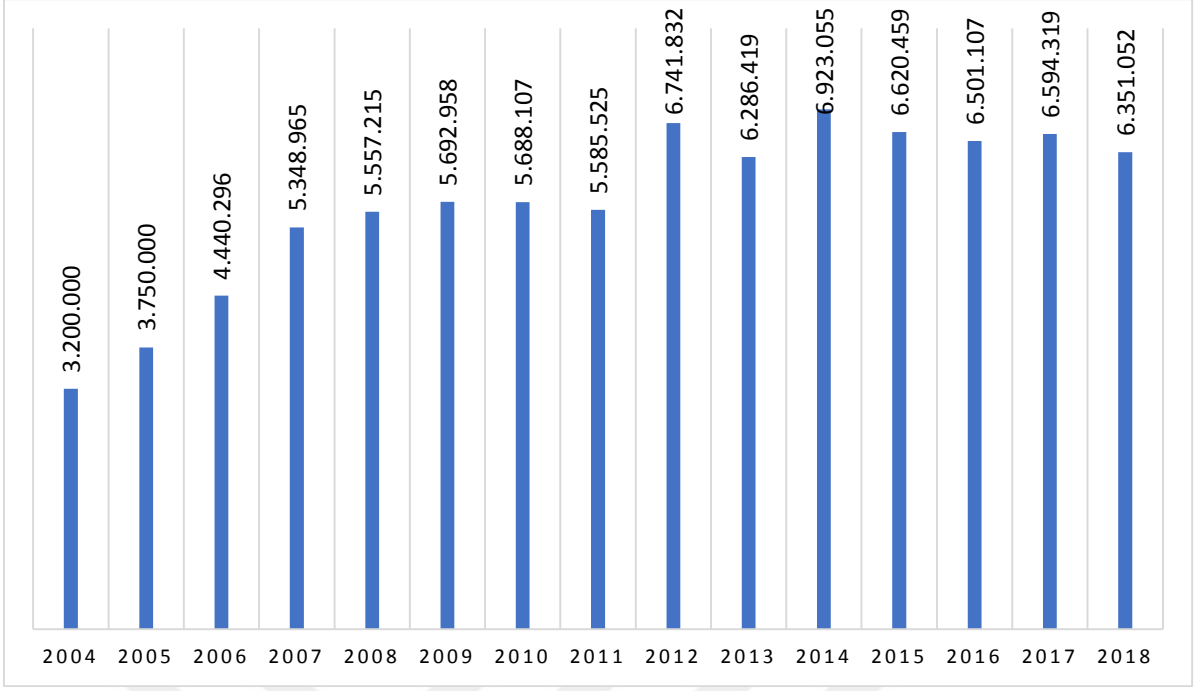
Soya ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada yoncanın adaptasyon yeteneğinin iyi olduğu, besin değerinin ve veriminin yüksek olduğu, çok yıllık ve aynı yıl içerisinde birden çok biçim yapılabildiği bildirilmiştir. Bu özelliklerinin yanında ekim nöbetinde önemli etkinliği ve bazı tür ve çeşitlerinin otlatılmaya dayanıklılığı yoncayı diğer yem bitkilerinden ayıran önemli özellikleri olduğu ifade edilmektedir.

### **Türkiye’de yonca üretimi**

Türkiye’de yıllar itibariyle yonca ekiliş alanları Şekil 4.5’te verilmiştir. Yonca ekiliş alanları 2004-2007 yılları arasında büyük artış sağlayarak 3,2 milyon dekardan yaklaşık 5,5 milyon dekara yükselmiş ve 2007-2011 arasında yaklaşık ortalama 5,5 milyon da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında ise 1 milyon dekardan fazla artışla yaklaşık 6,7 milyon da olan ekiliş alanı 2012-2018 arasında ortalama yaklaşık 5,6 milyon da olarak gerçekleşmiştir.

2004-2007 yılları arasında yonca ekiliş alanlarındaki artışın nedeni TOB tarafından yonca için verilen 2004 yılında 68 TL/da olan destekleme miktarının 2005 yılında 95 TL/da ve 2006-2007 yıllarında 130 TL/da’ya yükseltilmesi olarak gösterilebilir. Yonca ekiliş alanının artış göstermediği 2007-2011 yıllarında destekleme miktarı artmamış, 2007 yılında 130 TL/da olan destekleme 2008-2009 yıllarında 115 TL/da 2010 yılında 120 TL/da, 2011 ve 2012 yıllarında ise tekrar 130 TL/da’ya çıkmıştır.

2012 yılındaki büyük farklılık ise TÜİK verilerine göre 2010 yılında yaklaşık 41 milyon olan toplam canlı büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısının 2011 yılında 45 milyona 2012 yılında ise 50 milyona yükselmesiyle kaba yeme olan ihtiyacın artması ile açıklanabilir.



Şekil 4.1. Türkiye’de yıllar itibariyle yonca ekiliş alanları

Kaynak:TÜİK, 2019.

### **Türkiye’de yonca tohumu üretimi**

TÜİK kayıtlarında tohumluk ekim alanı yonca ekim alanından 2011 yılında ayrılmıştır. 2011 yılında 4.855 da olan tohumluk yonca ekim alanı 2012 yılında yaklaşık 20.000 da seviyesine çıkmıştır. 2012-2018 yılları arasında yaklaşık 15.000 ile 21.000 da seviyelerin de gerçekleşmiş olan ekim alanlarından 1.000-1.200 ton arasında ürün elde edilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü kayıtlarında sertifikalı yonca tohum üretimi 2000-2017 yılları arasında dalgalı bir seyir izlese de 381 tondan 2017 yılı itibariyle 887 tona, 2018 yılında ise bir önceki yıla oranla %338 artarak 3.000 tona ulaşmıştır.

Çizelge 4.6’de TÜİK verilerinden elde edilen tohum üretim miktarları ile Şekil 4.2’de yer alan Tarım ve Orman Bakanlığında elde edilen sertifikalı tohum üretim miktarları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Üretimin, sertifikalı tohum üretiminden fazla olmasını genellikle üretilen tohumların sertifikasyon kriterlerini karşılayamadığı için sertifika alamadıkları ve kısmen de sertifikasyon işlemleri ve maliyetleri nedeniyle firmalar tarafından piyasa talepleri doğrultusunda düşük fiyattan sertifikasız olarak satış yaptıkları şeklinde açıklanabilir.

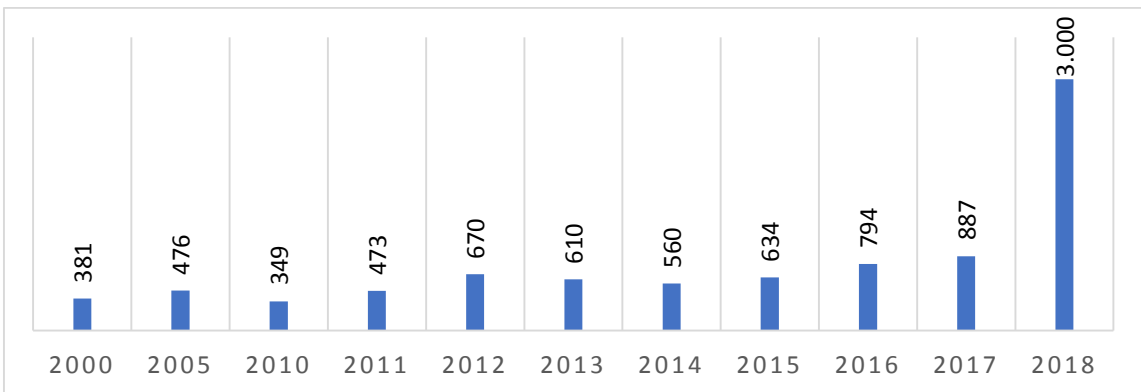
Çizelge 4.6 Türkiye’de yonca tohumu ekiliş alanı, üretim, verim ve sertifikalı tohum üretimi

Yıllar	Tohumluk Yonca Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2011	4855	426	88
2012	19.886	1.151	58
2013	18.210	1.154	63
2014	14.895	1.003	67
2015	20.183	1.110	55
2016	21.478	1.206	56
2017	15.848	922	58
2018	18.488	1.204	65

Kaynak: TÜİK, 2019.

Ancak özellikle 2018 yılına ait verilerde sertifikalı tohum üretiminin, tohum üretiminin neredeyse 2,5 katı olması durumu, sertifikalı tohum üretimi verisinin belgelendirilmiş bir işlem sonrası elde edilen veri olması nedeniyle TÜİK kaynaklı üretim verilerinde istatistiksel bir hata olduğu şeklinde değerlendirilmektedir.

Şekil 4.2’de 2018 yılında meydana gelen artış dikkat çekmektedir. Bu artışta TOB tarafından verilen sertifikalı tohumluk üretim ve kullanım desteklerinin bir önceki yıla oranla %100 artırılması etkili olmuştur. 2018 yılında sertifikalı tohumluk üretim desteği 2 TL/Kg’dan, 4 TL/Kg’a, sertifikalı tohum kullanım desteği ise dekara 15 TL’den 30 TL’ye çıkarılmıştır. Bu durumun yonca üreticilerinin sertifikalı tohuma olan talebini arttırdığı ve firmalarca üretildiği halde talep olmadığı için sertifikasyona tabi tutulmayan tohumluğun artan talep nedeniyle sertifikalandırılarak 2018 yılındaki üretim artışına sebep olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Türkiye’de sertifikalı yonca tohumu üretimi (ton)

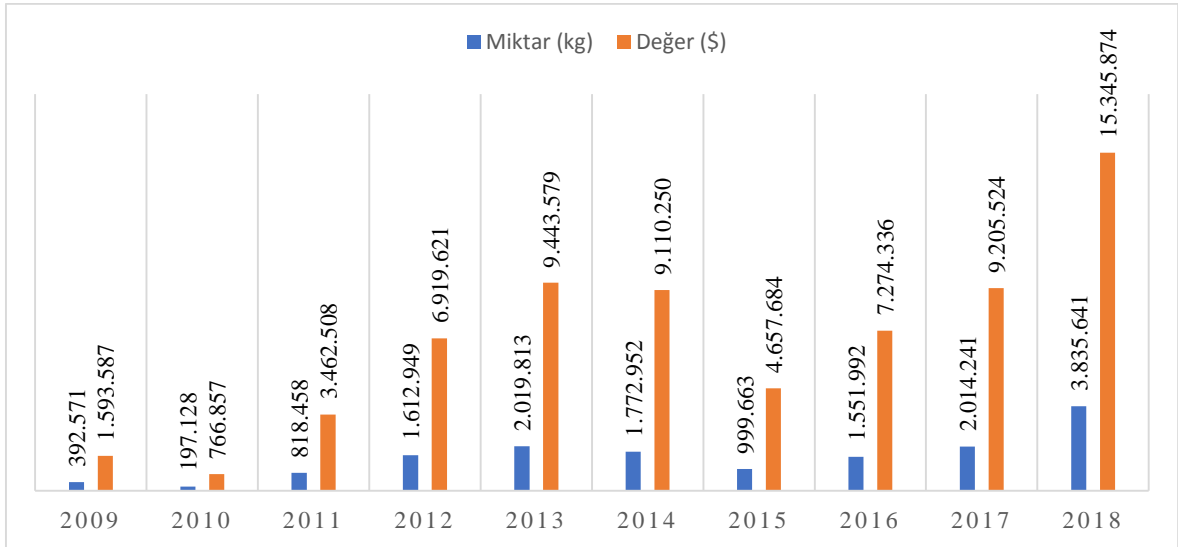
Kaynak:TÜİK, 2019.

## Türkiye'nin yonca tohumu ithalatı

Türkiye'de yonca tohumu en fazla dış ticareti yapılan yem bitkisi tohumudur. Yonca tohumu son 10 yıllık ithalat verileri Şekil 4.3'te yer almaktadır. Yonca tohum ithalatı 2010-2013 yılları arasında hızla artarak yaklaşık 200 tondan 2.000 tona kadar yükselmiştir. 2014 ve özellikle 2015 yılında düşerek 1.000 ton olarak gerçekleşen ithalat, sonraki yıllarda artarak 2018 yılında 3.835 ton olarak gerçekleşmiştir.

İthalat miktarındaki dalgalanmalara TOB tarafından uygulanan destekleme politikaları ile döviz kurunda yaşanan değişimlerin üretici üzerindeki etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yonca tohumu ithalatı 2009-2018 yılları arasında dalgalı bir seyir izlesene son yılda yaklaşık 10 kat artarak 392 tondan 3.835 tona çıkmıştır. Aynı dönemde ithalata ödenen bedelde dolar bazında yine yaklaşık 10 kat artarak 1,6 milyon dolardan 15,5 milyon dolara çıkmıştır. Türk lirası bazında artış ise döviz kurunun da etkisiyle yaklaşık olarak 27 kat artarak 2,5 milyon TL'den 67,7 milyon TL'ye çıkmıştır (Şekil 4.3). Yonca tohumu TÜİK verilerine göre en çok İtalya'dan ithal edilmektedir. İtalya'yı yıllar itibariyle değiştirmekle beraber Kanada ve Almanya başta olmak üzere İspanya ve Fransa gibi akdeniz ülkeleri takip etmektedir.



Şekil 4.3 Türkiye'nin yonca tohumu ithalatı

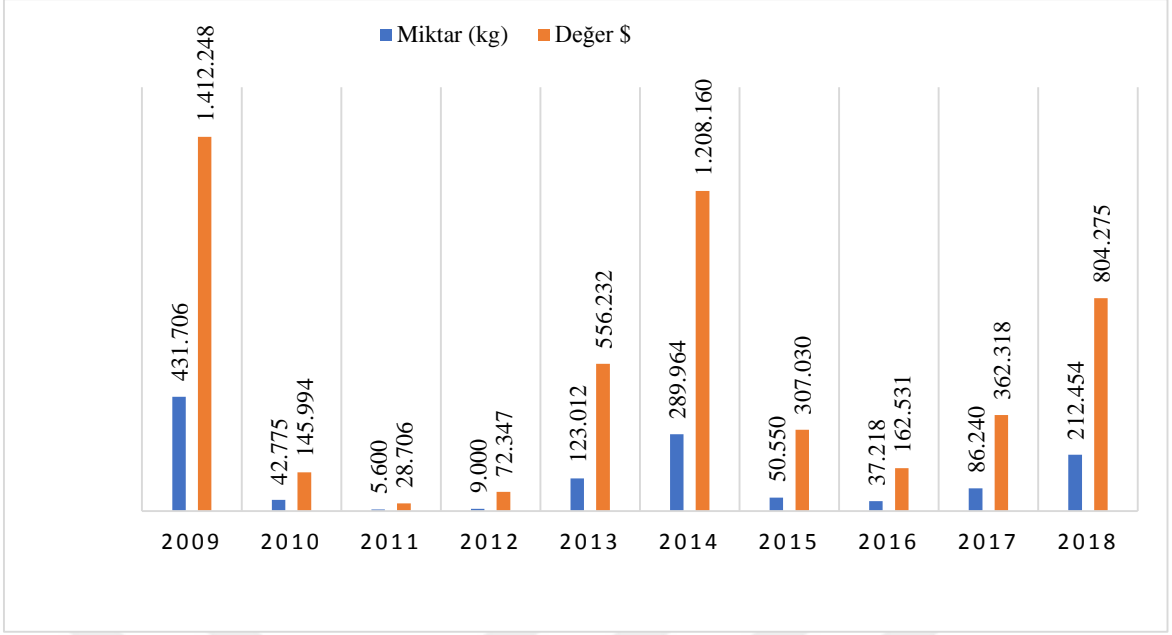
Kaynak:TÜİK, 2019.

## **Türkiye'nin yonca tohumu ihracatı**

Türkiye'nin yonca tohumu ihracatı Şekil 4.4'te verilmiştir. TÜİK verilerine göre ihracatın son 10 yılda miktar olarak en fazla 2009 yılında yaklaşık 432 ton karşılığı 1,4 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Ancak sadece 2 yıl sonra 5,6 ton karşılığı 28.706 dolarla en düşük seviyeye düşen ihracat son olarak 2018 yılında 212 ton karşılığı 804.275 dolar olarak gerçekleşmiştir. Türk lirası bazında en yüksek seviyeye doların TL karşısında değer kazanması nedeniyle 2018 yılında ulaşılmıştır.

İhracatın 2009-2014 ve 2018 yıllarında yüksekliği dikkat çekmektedir. TÜİK verilerine göre 2009 ve 2018 yıllarındaki ihracatın büyük çoğunluğu İtalya başta olmak üzere Almanya ve İspanya'ya gerçekleşmiştir. Bu durum önceki yıllarda yapılan ithalat fazlası miktarın iadesi olarak açıklanabilir. 2014 yılındaki ihracatın 264.000 kg İran'a gerçekleşmiş ancak sonraki yıllarda devamlılık sağlanamamıştır. Bu durum Türkiye'ye ithalat yapan ülkelere İran'ın talebinin Türkiye'ye ithal edilen tohumdan karşılandığı şeklinde yorumlanabilir. TÜİK 2019 yılı verilerine göre yıllar itibariyle Libya, Azerbaycan ve Irak'a az miktarda ihracat gerçekleşmiştir.

Şekil 4.4 incelendiğinde Türkiye'de yonca tohumu ihracatının istikrarlı olmadığı, yıllar itibariyle ihracat rakamları arasında çok ciddi farklılıklar olduğu görülmektedir. İhracatın yoğun olduğu yıllarda önceki yıllardan kalan ithalat fazlası miktarın iadesi veya 3. ülkelerin ihtiyacının Türkiye üzerinden karşılanması şeklinde gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Şekil 4.4'e göre ihracat verilerindeki istikrarsızlık Türkiye'nin yonca tohumu ihracatına yönelik oturmuş bir pazarın oluşmadığına, belirli bir pazardan ve ülkelere düzenli talep olmadığına, sektörde faaliyet gösteren firmaların yıllık politikalarının veya pazarlama stratejilerinin sonucu olarak ihracatın şekillendiğine işaret etmektedir.



Şekil 4.4 Türkiye'nin yonca tohumu ihracatı

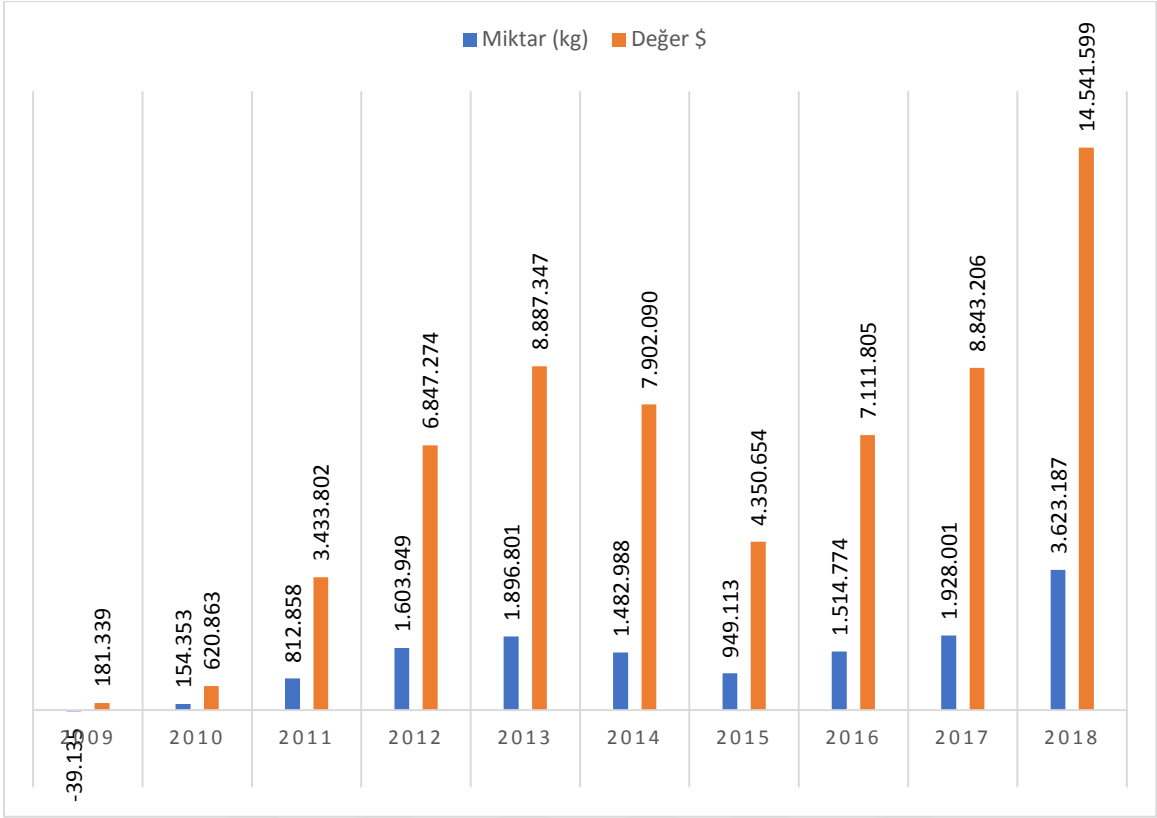
Kaynak:TÜİK, 2019.

#### **Türkiye'nin yonca tohumu ithalat-ihracat farkı**

TÜİK verilerine göre Türkiye'nin 2009-2018 yılları arası yonca tohumu ithalat-ihracat farkı Şekil 4.5'te verilmiştir. Şekil 4.5'e göre yalnızca 2009 yılında miktar bakımından ihracat ithalattan fazla olmuş ancak değer bakımından yine ithalat ihracattan fazla gerçekleşmiştir. Türkiye de yonca tohumu dış ticareti yıllar itibariyle ithalat lehine artmış ve 2011 yılında yaklaşık 813 tona, 2018 yılında ise 3.623 ton ile en yüksek seviyeye çıkmıştır. Değer açısından bakıldığında 2009 yılında 181.339 dolar olan dış ticaret açığı yıllar itibariyle kısmen dalgalı bir seyir izlemektedir. 2018 yılında artarak yaklaşık 14,5 milyon dolara çıkmıştır.

TSÜAB verilerine göre 2018 yılında Türkiye'nin tohumculuk sektöründe dış ticaret açığı 27,1 milyon dolar olmuştur. Yani 2018 yılı tohumculuk sektörü dış ticaret açığının %50'den fazlası yonca tohumu ithalatından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.5'te 2018 yılında meydana gelen artış dikkat çekmektedir. Bu artış TOB tarafından üreticilere verilen sertifikalı tohumluk üretim ve kullanım desteklerindeki artışın sertifikalı tohuma olan talebini arttırmasından kaynaklanmaktadır. Sertifikalı tohuma olan talep üretimden karşılanamadığı için ithalat dolayısıyla da dış ticaret açığı artmıştır.



Şekil 4.5 Türkiye'nin yonca tohumu ithalat-ihracat farkı

Kaynak:TÜİK, 2019.

### Yonca tohumunun özellikleri ve yonca tohum kaplama teknolojisinin kullanımı

Yonca tohumu böbrek, yarım böbrek veya fasulye şeklinde olup donuk sarıdan esmer kahverengine kadar değişik renklerde olabilir. Uzunluğu 2-2,5 mm, genişliği 1,2-1,4 mm kalınlığı ise 1,5 mm civarındadır. Dış yüzeyleri düz ve parlak olan tohumların 1000 dane ağırlığı 1,8-2,5 gr arasındadır.

Yoncada ilk ekim yılında 300 bitki/m<sup>2</sup>, diğer yararlanma yıllarında 150-200 bitki/m<sup>2</sup> sıklık en idealdir. Bunun için taze ve safiyeti tam tohumluktan serpmeye ekimler de 3-3.5 kg/da, sıraya yapılan ekimler de 2-2.5 kg/da kullanılması yeterli olmaktadır (Soya ve ark, 2004).

Şahin ve Keskin (2010) tarafından Van ili Gevaş ilçesinde yem bitkisi üreten işletmelerin mevcut durumu ile ilgili olarak yapılan çalışmada işletmelerde dekara ortalama yonca tohumu kullanımı 5,19 kg olduğu tespit edilmiştir.

Balabanlı ve ark, (2016) tarafından Isparta ilinde yem bitkileri üretiminde üretici davranışlarının belirlenmesi ile ilgili bir çalışmada TÜİK verilerine göre Isparta ilinde yem bitkileri yetiştiriciliğinin en yaklaşık %78'inin gerçekleştiği Şarkikaraağaç, Yalvaç, Keçiörlü ve Senirkent ilçelerinde yonca ekiminin üretici başına ortalama 8,128 dekar alanla sınırlı kalmasına dikkat çekmişlerdir. Ayrıca üreticilerin yem bitkisi yetiştiriciliği konusunda belli deneyime sahip olduklarını ancak geleneksel yöntemlere dayalı alışkanlıkların üreticileri yanlış uygulamalara sevk ettiğini, bunun da en iyi örneğini ekimde kullandıkları tohumluk miktarlarının normalden fazla olması bu durumda tohumluk israfına neden olduğu ve maliyetlerini artırdığı belirtmişlerdir.

Yolcu ve Tan (2008) tarafından yapılan bir çalışmada yem bitkileri üretiminde mekanizasyonun yaygınlaştırılması gerektiği, geniş alanlarda ekimi yapılan yonca gibi bitkilerde halen serpme ekim uygulanmakta olduğu, daha az tohum ile daha sağlıklı yonca tarlalarının kurulabilmesi için mibzer kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Özkan ve ark, 2016 yılında yapmış oldukları çalışmada yonca gibi bitkilerde halen serpme ekimin uygulanmakta olduğunu, daha az tohum ile daha sağlıklı yonca tarlalarının oluşturulabilmesi için yem bitkileri üretiminde mekanizasyonun yaygınlaştırılarak pnömomatik mibzerlerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Mermer, (2000) tarafından yapılan farklı sıra aralığı ve tohum miktarı uygulamalarının iki yonca çeşidinde (Bilensoy ve Ladak) ot ve tohum verimine etkileri konulu çalışmada 15, 30, 45, 65 ve 75 cm olmak üzere 5 farklı sıra aralığı ve 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 kg/da olmak üzere 5 farklı tohum miktarının ot ve tohum verimi ve diğer kalite kriterlerine etkisi incelenmiş ve çimlenmeden sonra sayılan fide sayıları ve ot verimlerini incelemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelgeye göre 15 cm sıra arası mesafede 0,5 kg/da tohum ekimiyle m<sup>2</sup>'de elde edilen fide sayısı 351 olmuş, m<sup>2</sup>'de en fazla fide 975 adet ile 2,5 kg/da tohum uygulamasında elde edilmiş ancak 2 yıllık ortalama kuru ot verimine bakıldığında zaman verimin m<sup>2</sup>'de bitki sayısına değil ideal bitki sayısına bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Soya ve ark, (2004) tarafından yoncada ilk ekim yılında 300 bitki/m<sup>2</sup>, diğer yararlanma yıllarında 150-200 bitki/m<sup>2</sup> sıklığın ideal olduğu ifade edilmiştir.

Ayrıca çizelgede dikkat çeken en önemli noktalardan biriside birim alana ekilen tohum miktarı arttıkça yoncaların da kendi aralarında rekabete girerek birbirini bertaraf

etmesidir. Dolayısıyla birim alana atılan fazla tohumun verime etkisi yoktur. Homojen ekilen ideal sayıda bitki ile en iyi verimi almak mümkündür.

Çizelge 4.7. Deneme fide sayıları ve kuru ot verimleri

Çimlenmeden sonra sayılan fide sayıları (adet/m <sup>2</sup> )							
Çeşit	Tohum Miktarı (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)					Ortalama Fide Sayısı Adet/m <sup>2</sup>
		15	30	45	60	75	
Çeşitler Ortalaması (Bilensoy ve Ladak)	0,5	351,1	261,0	178,9	197,1	169,4	231,5
	1,0	505,3	362,7	300,3	386,1	351,7	381,2
	1,5	726,6	590,0	380,6	477,0	421,4	519,0
	2,0	740,0	754,9	621,6	572,1	740,5	685,8
	2,5	975,0	890,0	897,1	795,0	626,4	836,7
Ortalama		659,6	571,7	475,7	485,5	461,8	530,8
İki Yıllık Ortalama Kuru Ot Verimleri kg/da							
Çeşit	Tohum Miktarı (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)					Ortalama
		15	30	45	60	75	
Çeşitler Ortalaması (Bilensoy ve Ladak)	0,5	1.621,7	1.320,8	1.353,0	1.145,2	1.119,2	1.312,0
	1,0	1.518,0	1.450,0	1.276,0	1.144,0	1.044,0	1.286,7
	1,5	1.477,5	1.397,8	1.232,0	1.169,8	1.047,3	1.264,9
	2,0	1.436,3	1.365,0	1.439,5	1.215,3	1.110,4	1.314,5
	2,5	1.522,2	1.354,7	1.276,7	1.166,8	1.096,0	1.283,7
Ortalama		1.515,9	1.377,6	1.315,4	1.168,2	1.083,5	1.292,2

Türkiye’de yaygın olan ekim makineleri genelde hububat kimine uygun mekanik veya pnömatik mibzerlerdir. Yonca tohumu küçük olduğu için Türkiye’de yaygın olarak kullanılan bu mibzerlerle ekimi mümkün değildir. Birçok yörede yeterli miktarda bulunmayan yonca tohumunu ekebilecek özellikte mibzerlerle ekim yapıldığı takdirde de yine tohum küçük olduğu için ekim normu 2-2,5 kg/da olarak ayarlanmaktadır. Yonca ekilen parsellerin küçük olması ve uygun mibzerlerin bulunmaması nedeniyle yonca genellikle elle ekilmekte, Şahin ve Keskin (2010) belirttiği gibi ekilen tohum miktarı 5,19 kg/da çıkmakta hatta bazı bölgelerde 6-7 kg/da olarak uygulanmaktadır.

Yonca için deneme şartlarında yeterli olan 0,5 kg/da tohumluk, üretici şartlarında olabilecek olumsuzluklar ve çevre şartları da dikkate alındığında 1 kg/da olarak uygulandığında yeterli olacaktır. Çünkü 1 kg tohumda yaklaşık 450.000 ile 555.000 arası tohum yer almaktadır. 1 m<sup>2</sup>’ye yeterli olan 300 bitki için bu tohum miktarı yeterlidir. Ancak serpme ekim yöntemiyle homojen bir ekim mümkün olmadığından tohumların kesinlikle mibzerle ekilmesi gerekmektedir. Mibzerle ekimde bunu sağlamanın iki yolu vardır. İlki

mibzerlerin tohuma uyumlu ve hassas hale getirilmesi ki bu maliyetli ve zor olan yöntemdir. İkinci ve ekonomik olan yöntem ise tohumların mevcut mibzelerle uyumlu hale getirilmesidir. Bu işlemde tohum kaplama ile mümkündür. En basit haliyle kil ve benzeri materyallerle tohumların hacimlerinin artırılarak herkesin ulaşabileceği her yörede mevcut olan pnömatik veya mekanik mibzelerle ekim yapılması sağlanabilir bu şekilde dekara 1 kg tohum ekimi yaparak istenilen verim elde edilebilir. Mibzerle ekimde yaklaşık 2-3 kg/da elle ekimde ise 4-5 kg/da tohum ekildiğini dikkate alırsak yonca tohumunu kaplayarak hacminin artırılması yöntemiyle mibzerle ekim de %50-60 elle ekimde ise %75-80 tasarruf sağlamak mümkündür.

Türkiye'nin yıllık yonca ekim alanı son beş yıldır yaklaşık ortalama 6,6 milyon dekadır. Yonca çok yıllık bir bitki olduğu için yenileme süresi 4 yıl kabul edilmekte, yani yıllık yenilenmesi gereken alan 1,65 milyon dekar olarak gerçekleşmektedir. Tohum kaplama teknolojilerinden yararlandığı takdirde yıllık yonca tohumu ihtiyacı (1.650.000 da x 1 kg) en fazla 1.650.000 kg yani 1.650 tondur. Türkiye'nin 2018 yılı sertifikalı yonca tohumu üretimi 3.000 ton olduğunu dikkate alırsak yerli tohum üretimi ihtiyacı karşılayacağı gibi 1.350 ton fazla verecektir. Ayrıca 2018 yılında \$14.541.599 karşılığı ithalat fazlası 3.623.187 kg tohuma da ihtiyaç kalmayacaktır.

TİGEM 2018 yılı yonca tohumu fiyatı KDV hariç 23 TL/kg'dır (Anonim, 2018b). Üretilen tohumdan tasarruf edilecek olan 1.350 ton tohumluğun değeri (1.350.000 kg x 23 TL) 31.050.000 TL'dir. Yonca üretiminde tohum kaplama teknolojilerinden yararlandığı takdirde tasarruf edilecek olan tohumun ekonomik değeri yerli üretimden 31.050.000 TL ve ithalat fazlası tohumdan da \$14.541.599 olacaktır.

#### **4.3.2. Tek Yıllık Çim (*Lolium multiflorum*)**

Tek yıllık çim, tek yıllık, bazen yüksek rakımlarda iki yıllık, yoğun kardeşlenerek yumak oluşturan bir buğdaygil yem bitkisidir. Ot verimi yüksek, gelişimi hızlı, su ve gübre kullanımında olumlu sonuçlar veren ve tek yıllık olduğu için münavebeye girebilme imkanı gibi özellikleri olan bir türdür. Kaba yem ihtiyacı ve açığı dikkate alındığında üretimi hızla artabilecek potansiyele sahip, dik veya yarıyatık gelişen, 90-130 cm kadar boylanabilen bir yem bitkisidir (Anonim, 2019f).

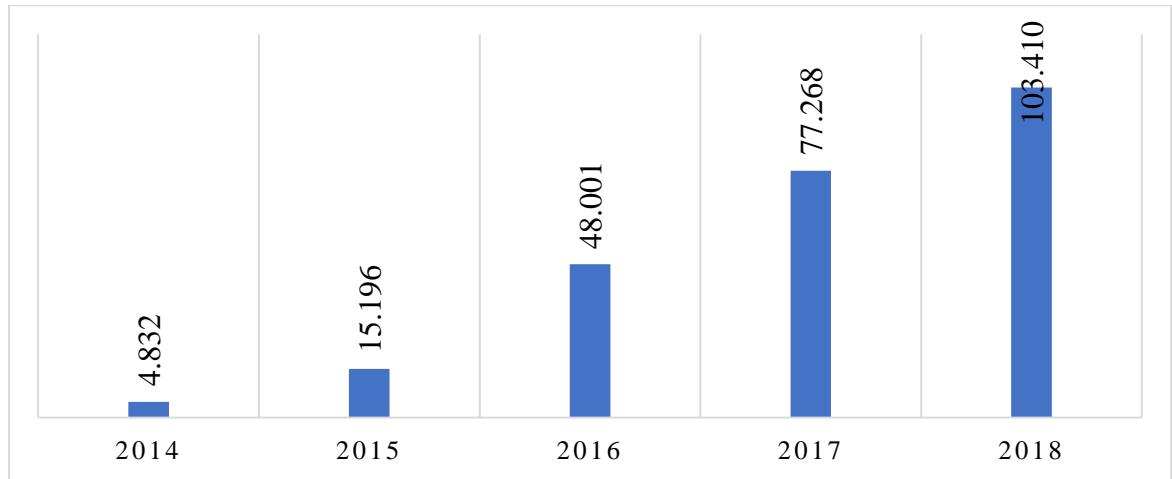
Tek yıllık çimden İngiltere’de, silo yemi üretiminde ve süt sığırlarının beslenmesinde yararlanılmakta ve ayrıca kök gelişimini çok iyi oluşturduğundan toprak verimliliği bakımından zayıf arazilerin ıslahında yararlanılmaktadır (Elçi, 2005).

Türkiye’de son yıllarda kaba yem açığının giderilebilmesi için üretimi giderek artmakta, ürün deseninde kendisine daha geniş alanlar bulabilmektedir.

### **Türkiye’de tek yıllık çim üretimi**

Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*) Türkiye’nin birçok bölgesinde ryegrass, süt otu, karamba, İtalyan çimi gibi isimlerle anılan, geniş yapraklı, lezzetli, sindirimi kolay, besin değeri yüksek, yeşil ot, kuru ot veya silaj olarak değerlendirilebilen ve son yıllarda kendisine giderek artan oranlarda ekim alanı bulan alternatif yem bitkisidir. İlkbahar veya sonbaharda ekimi yapılabilen tek yıllık çim bitkisinin verimi dekara 8 ton’a kadar çıkabilir. Yıllık iklim ve bölge şartlarına göre 4-5 biçim yapılabilir. Büyük ve küçükbaş hayvanlarda sütte verim artışı ve ette lezzet artışı sağlamaktadır.

TÜİK istatistiklerinde tek yıllık çime ilk kez 2014 yılında yer verilmiştir. Ekim alanı 2014 yılın yaklaşık 5.000 dekar olan ekiliş alanı 2018 yılında yaklaşık 103.000 dekara ulaşmıştır. Türkiye’nin mevcut kaba yem açığının giderilebilmesi hususunda alternatif bir bitki olarak Tek yıllık çim bitkisinin değeri fark edilerek gereken önemin verilmesiyle ekiliş alanlarında 5 yılda 20 kat artış meydana gelmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Tek Yıllık Çim ekiliş alanları

Kaynak:TÜİK, 2019.

## **Türkiye’de tek yıllık çim tohum üretimi ve ticareti**

Türkiye’de yıllık çim tohumu üretimi konusunda tecrübeli üreticilerin bulunmaması, gerekli altyapıların mevcut olmaması üretimin, ithal edip satmaya oranla maliyetli olması nedeniyle tek yıllık çim tohumu üretimi yapılmamaktadır. Sektörde faaliyet gösteren firmalar yurtdışında tescil edilmiş çeşitleri Türkiye’de denemeye tabi tutarak olumlu sonuç alınan çeşitler için Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğünden üretim izni alarak tohumluğu ithal edip piyasaya arz etmektedirler. Firmalar ticari kaygı ve tecrübe yoksunluğu nedeniyle tohum üretiminden uzak durmaktadırlar.

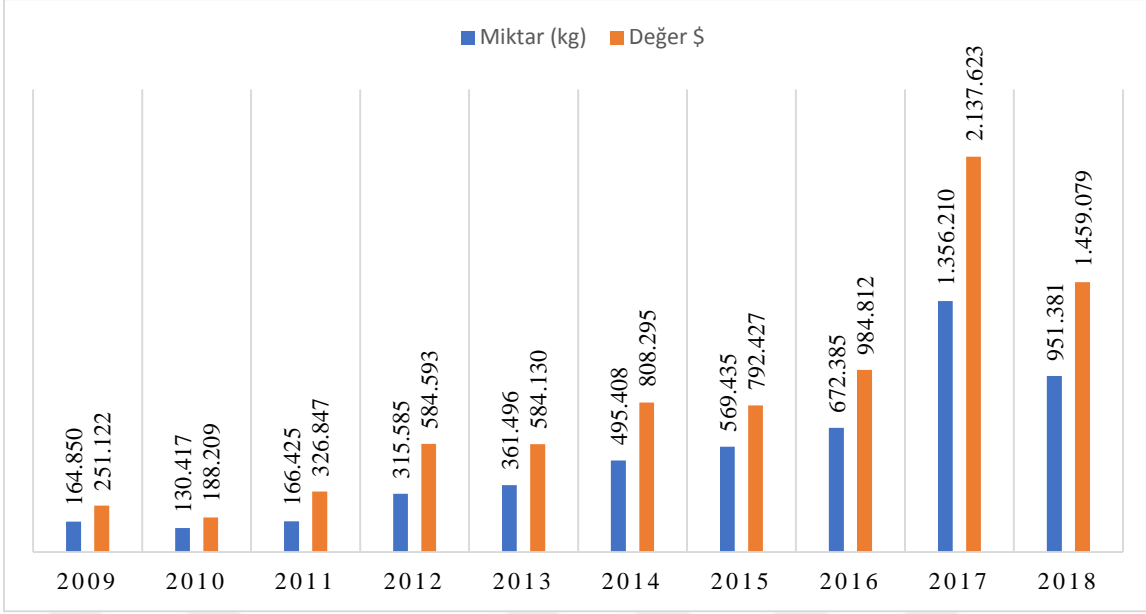
Türkiye’de hayvancılık sektöründeki üreticilerin kaba yem açığı, yem ve saman fiyatlarındaki artıştan dolayı son yıllarda alternatif yem bitkileri üretimine yönelmesi nedeniyle tek yıllık çim ekim alanları son beş yılda yaklaşık 5.000 dekardan 103.000 dekara ulaşmıştır. Ekim alanlarındaki artışa paralel olarak tohum ihtiyacında da artış meydana gelmiş, oluşan talep üretim olmadığı için ithalatla karşılanmaktadır.

## **Türkiye’de tek yıllık çim tohum ithalatı**

Türkiye’de 2009-2018 yılları arası tek yıllık çim tohum ithalatı Şekil 4.7’de verilmiştir. Yıllar itibariyle tek yıllık çim tohumu ithalatında ekim alanındaki artışla nispeten uyumlu önemli artışlar görülmektedir. Özellikle 2017 yılında önceki yıla oranla 2 katından fazla artış meydana geldiği görülmektedir. 2018 yılında ise 2017 yılına oranla ekim alanında artış olsa da ithalatta azalma görülmektedir.

Tek yıllık çim ekiliş alanları 2014-2018 yılları arasında düzenli olarak artış göstermektedir (Şekil 4.6). Ancak Şekil 4.7’de görüldüğü tohum ithalatı 2018 yılına kadar artış göstermiş ancak 2018 yılında ekiliş alanları arttığı halde yaklaşık %35 azalmıştır. Bu durum Türkiye’de meydana gelen döviz kurundaki aşırı dalgalanmadan dolayı firmaların ithalatta temkinli davranmaları ve tohum talebini önceki yıldan mevcut stoklarından karşılama yoluna gittikleri şeklinde açıklanabilir.

TÜİK 2019 yılı dış ticaret verilerine göre 2014-2017 yılları arası tek yıllık çim tohumu ithalatı en çok ABD, Almanya ve Çekya ülkelerinden gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise ABD ve Arjantin Türkiye’nin tohum ihtiyacını karşıladığı ülkeler olmuştur.

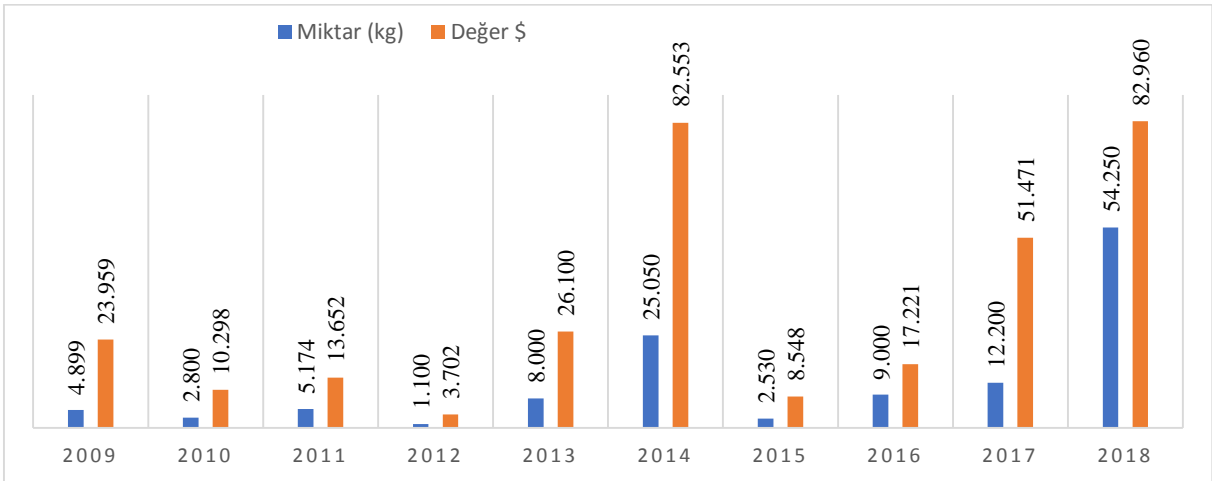


Şekil 4.7 Türkiye’de tek yıllık çim tohum ithalatı

Kaynak:TÜİK ,2019.

#### Türkiye’de tek yıllık çim tohum ihracatı

TÜİK verilerine göre Türkiye yıllar itibariyle tek yıllık çim tohumu ihracatı Şekil 4.8’de verilmiştir. İhracat yıllar içerisinde dalgalı bir seyir izlemiş yerli tohum üretimi olmadığı için ihracat talebi firmalar tarafından ithal edilen tohumlardan karşılanmıştır. Şekil 4.8’de 2014 ve 2018 yılındaki artış dikkat çekmektedir. TÜİK verilerine göre 2014 yılındaki artış Özbekistan’a yapılan 20.000 kg’lık ihracattan, 2018 yılındaki artış ise İtalya’ya yapılan 48.000 kg’lık ihracattan kaynaklanmaktadır.



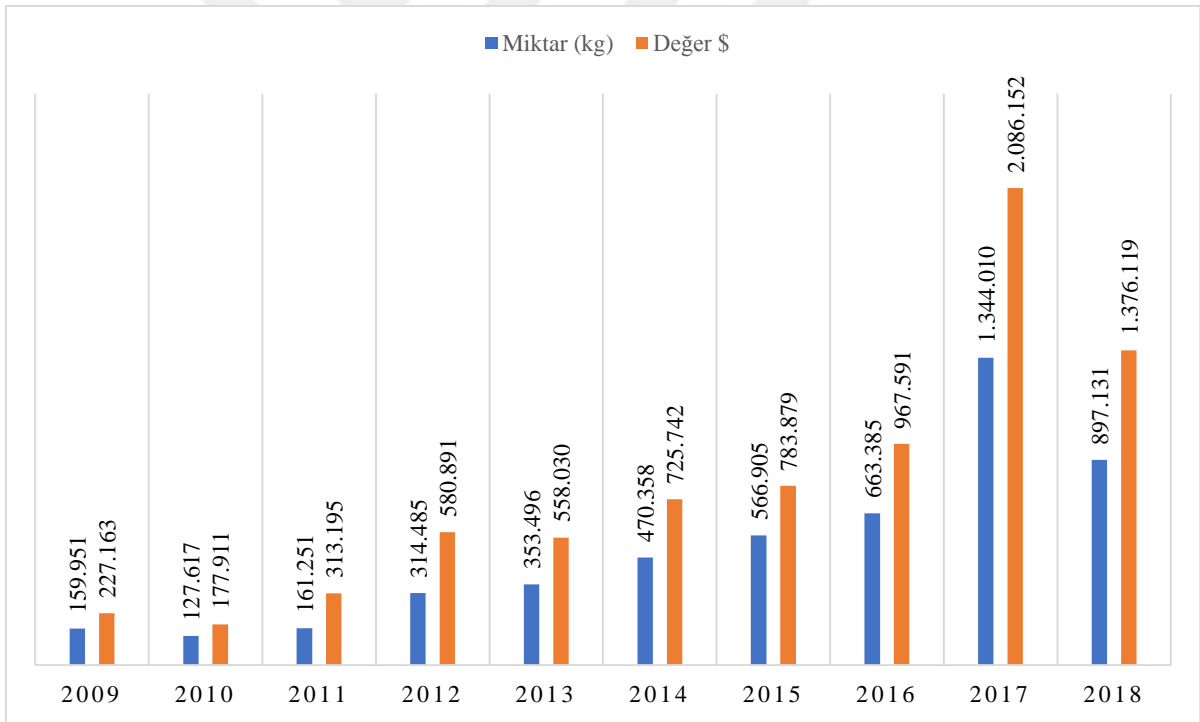
Şekil 4.8 Türkiye tek yıllık çim tohumu ihracatı

Kaynak:TÜİK, 2019.

### Türkiye’de tek yıllık çim ithalat - ihracat farkı

TÜİK 2009-2018 yılları arası Türkiye’nin tek yıllık çim ihracat-ithalat farkı verileri Şekil 4.9’da yer almaktadır. TÜİK verilerine göre ithalat-ihracat farkı yıllar itibariyle ithalat lehine artış göstererek 2009-2018 yılları arasında yaklaşık 227.000 dolardan 2017 yılında 2.086.000 dolar seviyelerine kadar çıkmıştır. 2018 yılında ekim alanı artmasına rağmen kurdaki dalgalanmanın da etkisiyle ithal edilen tohum miktarı 1.344 tondan 897 tona düşerek ithalat farkı önceki yıla oranla 1.375.000 dolar seviyelerine inmiştir. Türk lirası bazında ise döviz kuru ve enflasyon etkisiyle ithalat farkı 350.000 TL’den 7.200.000 TL seviyelerine çıkmıştır.

İthalat-ihracat farkı 2010-2017 yılları arasında sürekli olarak artmıştır. Ancak 2018 yılında Türkiye’de meydana gelen döviz kurundaki aşırı dalgalanmadan dolayı firmaların ithalatta temkinli davranmaları neticesinde ithalat düşmüş buna bağlı olarak ithalat-ihracat farkında azalma görülmüştür (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Türkiye’de tek yıllık çim ithalat -ihracat farkı

Kaynak:TÜİK, 2019.

## **Tek Yıllık çim tohum özellikleri ve tohum kaplama teknolojisinin kullanımı**

Tek yıllık çim tohumları kavuzlu olup, tohumlar 5-7 mm uzunluğunda, 1,0-1,5 mm genişlikte, 0,7-0,9 mm kalınlıkta olup renkleri sarı ve kahverengiden griye kadar değişen tonlardadır. Kavuzlu tohumlar genellikle kılçıklıdır. Bin dane ağırlığı 1,8-2,4 g kadardır (Soya ve ark., 2004).

Tek yıllık çim tohumları da yonca gibi 1000 dane ağırlığı 2 gr civarındadır. Ancak yek yıllık çim tohumlarının yüzey alanı yoncadan geniş olduğu için serpme ekimde, şeklinin uzun ince olması ve kavuzlu olması nedeniyle de mibzerle ekimde homojen bir ekim sağlamak oldukça güçtür.

Tek yıllık çim üretimi Türkiye’de son yıllarda yaygınlaşmakta olup özellikle Aydın, Balıkesir ve İzmir illerinde ekim alanı giderek artmaktadır. Tek yıllık çim tetraploid ve diploid çeşitler mevcut olup, her ne kadar yerli çeşitler olsa da Türkiye’de tek yıllık çim tohumu üretimi yapılmamaktadır. İhtiyaç duyulan tüm tohum özel sektör kuruluşlarınca ithal edilerek pazarlanmaktadır. Ekim işlemleri konusunda yeterli çiftçi ve kamu tecrübesi olmadığından üreticiler firmaların danışmanlığında üretim yapmakta ve firmalarca internet sitelerinde ve yüz yüze yapılan görüşmelerde ekim normu olarak 5 kg/da tohum önerilmektedir.

Pişkin (2007) Aksaray Sultanhanı’nda yaptığı çalışmada tek biçimde en yüksek yeşil ot verimi 6,5 kg/da tohum miktarında 1.543 kg/da ve kuru ot verimi 5,5 kg/da tohum miktarında 201,70 kg/da olarak elde edildiğini bildirmiştir. Soya ve ark. (2004) ise 2-3 kg/da tohum kullanılmasını önermektedir. Ancak ithal edilen tohum miktarları ve ekilen alan dikkate alındığında uygulamada yaklaşık dekara 5 kg tohum kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü 2019 yılı raporlarında yeni çeşit adayları için Manisa/Beydere, Samsun/Tekkeköy, İzmir/Menemen ve Kocaeli/Çayırova lokasyonlarında yapılan tescil denemelerinde 2 kg/da tohum uygulanmıştır. 10 çeşit veya çeşit adayı denemeye alınmış, çeşitlerin ortalama yeşil ot verimleri 6.723 kg/da ile 8.298 kg/da arasında, kuru ot veriminin ise 1.740 kg/da ile 2.220 kg/da arasında değiştiği raporlanmıştır. Önceki yıllara ait sonuçlarda benzer niteliktedir (Anonim, 2019b).

Tek yıllık çim için deneme sonuçlarından da anlaşıldığı üzere 2 kg/da tohum yeterli iken tek yıllık çim tohumunun fiziksel özellikleri nedeniyle mevcut haliyle çiftçi şartlarında elle veya mibzer ile 2 kg/da tohumu homojen olarak ekmek mümkün olmadığından bu rakam firmalarında tavsiyeleriyle en az 5 kg/da olarak uygulanmaktadır. Çiftçi şartlarında 2 kg/da tohumluk uygulanabilmesi tek yıllık çim tohumunun olumsuz fiziksel özelliklerini bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bu işlemde tohum kaplama ile mümkündür. Kil ve benzeri materyallerle tohumların hacimlerinin artırılması ve şeklinin düzeltilerek akışkanlığının sağlanması halinde herkesin ulaşabileceği her yörede mevcut olan pnömatik veya mekanik mibzerlerle ekim yapılması sağlanabilir bu şekilde dekara 2 kg tohum ekimi yaparak istenilen verim elde edilebilir. Tek yıllık çim tohumunu hacminin artırılması ve şeklinin düzeltilmesi için kaplama yöntemiyle %60 tasarruf sağlamak mümkündür.

TÜİK 2019 yılı verilerine göre Türkiye'nin yıllık tek yıllık çim ekim alanı 2014-2018 yılları arasında yaklaşık 20 kat artarak 5.000 dekadardan 103.000 dekara çıkmıştır. Tohum kaplama teknolojisinden yararlanılarak tohumların yaygın ekim makineleri ile homojen ekim yapma imkanı sağlanabilir. Bu şekilde yapılacak ekimler ile 2018 yılı tek yıllık çim tohum ihtiyacı 2 kg/da ekim normundan hesaplandığı takdirde 206 tondur. Ancak 2018 yılı ithalat ihracat rakamlarına baktığımızda \$1.376.119 karşılığı ithal edilen yaklaşık 897 ton tohumun iç piyasada satışa sunulduğu anlaşılmaktadır. Bu teknoloji ile 691 ton tohum tasarrufu sağlanabilir. Tasarruf edilecek olan tohumun ekonomik değeri (\$1,53 x 691.000kg) \$1.057.230'dır.

#### **4.3.3. Havuç (*Daucus carota*)**

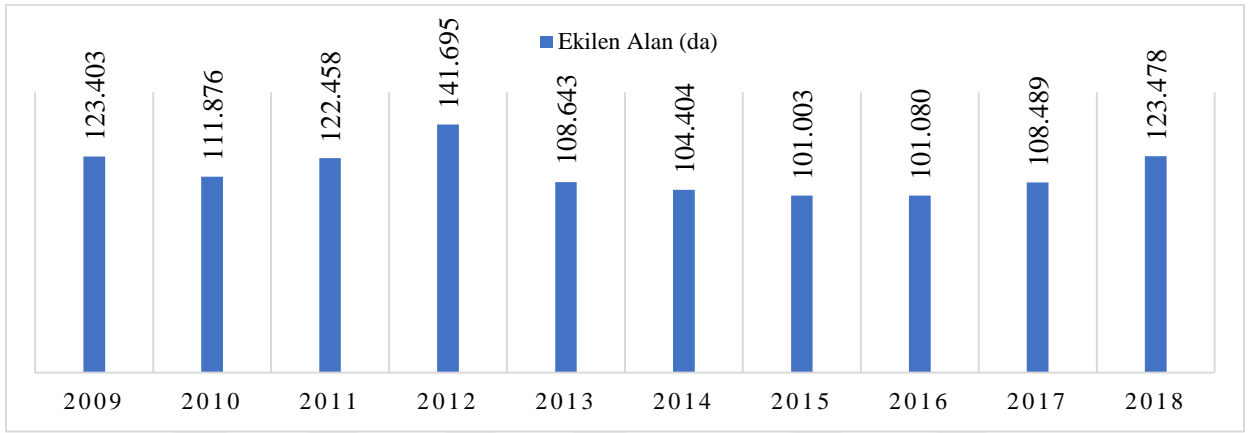
Havuç anavatanı Anadolu olan Türkiye'de genellikle kışlık olarak tüketilen maydanozgiller familyasından bir sebzedir. Dünya genelinde üretilen havuçların büyük bölümü turuncu renktedir. Bunun yanında siyah, mor, kırmızı ve beyaz havuç türleri de mevcuttur.

#### **Türkiye'de havuç üretimi**

Türkiye genelinde havuç üretiminin Konya, Ankara ve Hatay illerinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. TÜİK verilerine göre 2018 yılı havuç üretimi yapan illerin üretim payları irdelendiğinde %55 ile Konya ilk sırada yer almaktadır. Bunu %19'luk oranla Ankara ve %17,45'lik oranla Hatay ili izlemektedir.

Türkiye’de yıllar itibariyle değişmekle birlikte havuç üretimi ortalama yaklaşık 120.000 da alanda yapılmaktadır. Ekim alanı 2012 yılında 141.000 dekarı aşmış ise de 2018 yılı itibariyle 123.000 da alanda ekimi yapılmıştır. Üretim ve verim değerleri de yıllar itibariyle dengeli gerçekleşmiştir. Üretim yaklaşık 530 ton ile 700 ton arasında, verim ise 4.800 ile 5.350 kg/da arasında değişmektedir (Şekil 4.10).

Türkiye’de havuç üretimi genellikle stabildir. Yıllar itibariyle değişmekle beraber ortalama 120.000 da civarında ekim yapılmaktadır. Ekiliş alanı en fazla 2012 yılında 141.000 da en az ise 2015 yılında 101.000 da olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Türkiye havuç ekiliş alanları

Kaynak: TÜİK, 2019.

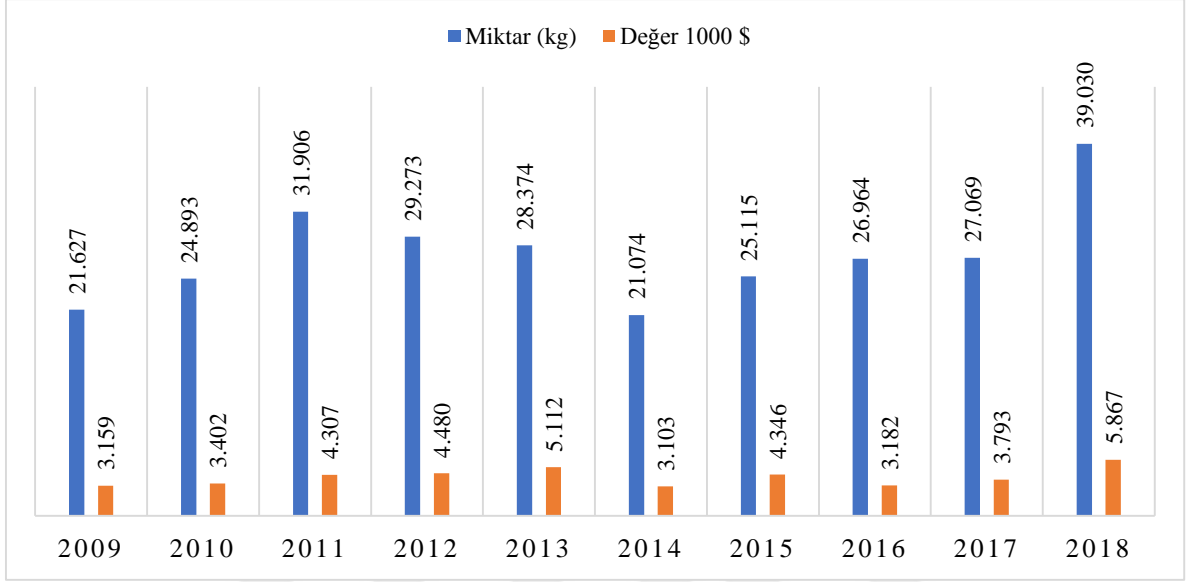
### **Türkiye’de havuç tohum üretimi ve ticareti**

Türkiye’de 2018 yılı itibariyle sertifikalı havuç tohumu üretimi düzenli olarak yapılamamaktadır. Piyasada yerli üretim standart tohumluklar mevcuttur ancak bunun net miktarı tespit edilememiştir. Ancak bazı firmalar tarafından standart tohumluk üretimi yapılarak piyasaya sunulmaktadır. Ülkenin havuç tohumu ihtiyacının büyük kısmı ithalat ile karşılanmaktadır.

### **Türkiye’de havuç tohumu ithalatı**

Türkiye’de havuç tohumu ithalatı yıllar itibariyle Şekil 4.11’de verilmiştir. TÜİK verilerine göre havuç tohumu ithalatı 2009-2018 yaklaşık 2 kat artmış ve 21 tondan 39 tona yükselmiştir. Yine aynı dönemde ithalata ödenen bedel yaklaşık 3.15 milyon dolardan 5.86 milyon dolara yükselmiştir. TÜİK verilerine göre 2018 yılında en fazla ithalat Avustralya (16.684 kg) ve ABD’den (12.361 kg) gerçekleşmektedir.

Şekil 4.11'deki veriler incelendiğinde yıllar itibariyle oluşan değişimin piyasa talepleri, mevcut stoklar ve ekiliş alanları ile ilgili olduğu görülmektedir. Ekiliş alanlarının yüksek olduğu 2011-2012 ve 2018 yıllarında ithal edilen tohum miktarlarında nispeten fazla olduğu anlaşılmaktadır. İthalatın fazla olduğu yıllarda ekiliş alanı artmamış ise takip eden yıllarda ithalat azaltılarak piyasa talebi stoklardan karşıla yoluna gidildiği düşünülmektedir.



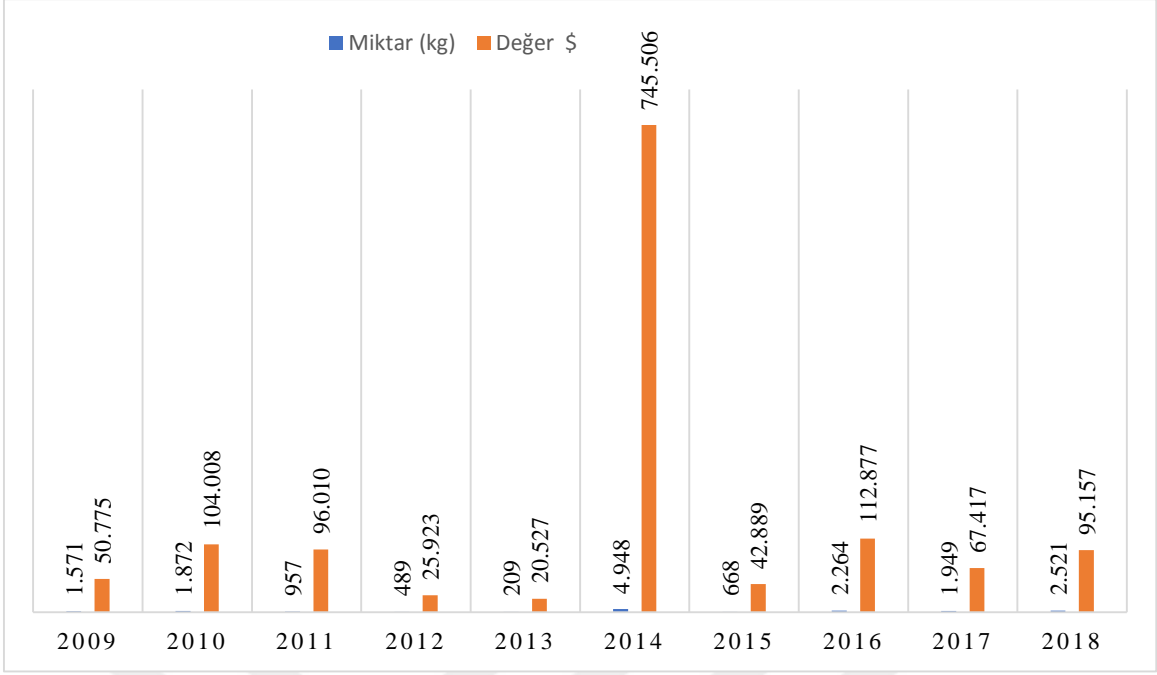
Şekil 4.11 Türkiye’de havuç tohumu ithalatı

Kaynak:TÜİK, 2019.

### Türkiye’de havuç tohum ihracatı

TÜİK verilerine 2009-2018 yılları arası havuç tohumu ihracatı Şekil 4.12’de yer almaktadır. Veriler incelendiğinde ihracatın istikrarlı olmadığı, yıllar itibariyle keskin dalgalanmalar meydana geldiği görülmektedir.

Türkiye’nin havuç tohumu ihracatı toplam tohum ihracatı içerisindeki payının az olduğu TÜİK verilerinden anlaşılmaktadır. Tohum ithalatı 2014 yılında yaklaşık 5 tona değer olarak 745.000 dolara kadar yükselse de ihracatta istikrar sağlanamamış ve 2018 yılı itibariyle ihracat 2,5 ton ve değer olarak 95.000 dolar seviyelerine kadar düşmüştür. 2014 yılındaki diğer yıllara oranla yüksek olan ihracatın TÜİK 2019 yılı dış ticaret verilerine göre 2.369 kg’lık 663.012 dolar karşılığı Fransa’ya yapılmıştır. En çok havuç tohumu ithal ettiğimiz ülkelerden olan Fransa’ya yapılan bu ihracatın önceki yıllara ait ihracat fazlası miktar olduğu düşünülmektedir.



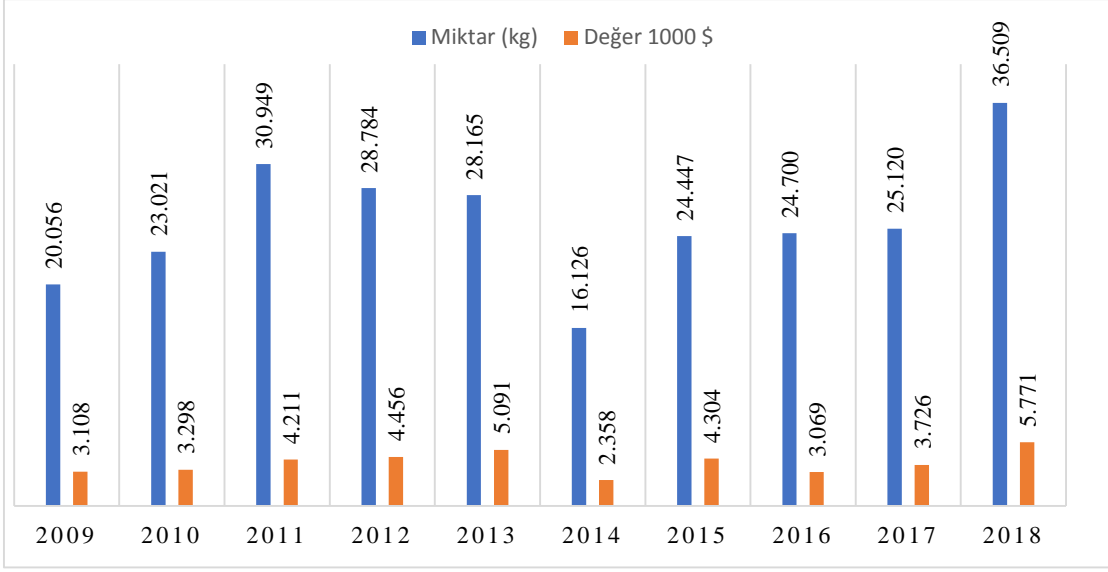
Şekil 4.12 Türkiye’de havuç tohumu ihracatı

Kaynak: TÜİK, 2019.

#### Türkiye’de havuç tohum ithalat - ihracat farkı

Türkiye havuç tohumu ithalat-ihracat farkı verileri Şekil 4.13’te verilmiştir. Veriler incelendiğinde Türkiye havuç tohumunda ithalatçı ülke konumunda olduğu görülmektedir. 2009-2018 yılları arasında ithalat-ihracat farkı miktar olarak 20 tondan 36,5 tona, değer olarak ise 3,1 milyon dolardan 5,8 milyon dolara kadar yükselmiştir. 2009-2018 yılları arası Türk Lirası bazında ithalat 4,9 milyon TL’den farkı kurdaki artışında etkisiyle 24,2 milyon TL seviyesine çıkmıştır.

Şekil 4.13’e göre yıllar itibariyle oluşan değişimin havuç tohumu ithalatına paralel olduğu görülmektedir. İthalatta olduğu piyasa talepleri, oluşan stoklar ve ekiliş alanlarındaki değişim ithalat-ihracat arasındaki farkı etkilemektedir. Ayrıca ithalat-ihracat farkı verileri ekim alanları ile birlikte değerlendirildiğinde 2014 sonrası dönemde havuçta yerli üretim standart tohumluk kullanımının azaldığı, sertifikalı ithal tohum kullanımının arttığı sonucuna varılabilir.



Şekil 4.13 Türkiye havuç tohumu ithalat - ihracat farkı

Kaynak:TÜİK, 2019.

### Havuç tohum özellikleri ve tohum kaplama teknolojisinin kullanımı

Havuç tohumları sarımsı kurşuni renkli, hafif çengelli oldukça küçük tohumlardır. Çengelli yapıları nedeniyle tohumlar genellikle birbirine yapışık durumda bulunabilir. Tohumlar 2-4 mm uzunlukta 1-1,5 mm genişlikte, 0,4-1 mm kalınlığındadır. 1000 dane ağırlığı 1,2-1,8 gr arasındadır. Tohumlar uygun depolama şartlarında 3-4 yıl çimlenme kabiliyetlerini korurlar. Tohumun dışında tüyler bulunur. Ekimden önce tohumların tüylerinden arındırılması gerekir aksi halde birbirine yapışan tüyler ekimin yeknesak dağılımını olumsuz etkiler. Tohumlar hasat sonrası dinlenmeye ihtiyaç duymadan ekilebilirler.

Acar ve Gül (2015) Konya ilinde yapılan bir çalışmada sahasında havuç üretimi yapan işletmelerin, düşük üretim maliyeti olması (az ilaç kullanılması), organik üretim için ideal bir çeşit olması, soğuya karşı dirençli olması, toprak altında ve soğuk hava depolarında muhafazaya uygun olması gibi nedenlerle hibrit bir çeşidi tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Havuç yetiştiriciliğinde birim alana kullanılan tohum miktarı işletmeler ortalamasında 312.08 g, olarak hesaplamışlardır.

Türkiye’de havuç tohumu ticareti yapan ve üreticilere doğrudan danışmanlık sağlayan firmaların web sayfalarında dekara 500-900 gr/da arası tohum ekimi önerilmektedir.

Hacıseferoğulları ve Bülbül (2016) Konya-Ereğli bölgesinde yapmış oldukları çalışmada siyah havucun ekiminde sırta üç dar sıra aralığında ekim yapan, dişli makaralı ekici düzene sahip modifiye edilmiş sıravari ekim makineleri de kullanılmakta olduğunu, bu makineler ile tohumların ekiminde, ekim normunun yaklaşık beş katına ayarlandığından (yaklaşık 1 kg/da) hem üretim maliyeti artmakta hem de istenen ekim kalitesi elde edilemediğini, performansı geliştirilmiş ekim makinelerinin kullanılması zorunlu olduğunu belirtmişlerdir.

Sarı ve Paksoy (2004) Konya ilinde yürüttükleri çalışmada 2,4 m<sup>2</sup> 'lik parsellere tohum ekimlerini 25 cm aralıklarla 2-3 cm derinliğe yapmışlar, tohumun çimlenmesini izleyen zamanlarda sıra üzeri 3-5 cm olacak şekilde seyrelterek yaptıkları denemede 5.391 kg/da ile 9.140 kg/da arasında verim elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ekim işlemi iyi bir tohum yatağı hazırlanarak inceltelen toprağa ekim makinesi ile yapılmalı, ekim derinliği 2,5-3 cm olmalı, 600-800 gr/da tohum kullanılmalıdır. Ekilecek tohum miktarı sıra arası mesafesi olarak 25-30-40 cm'lik aralıklar verilir. Sıra üzeri seyreltme mesafesi ise 5-12 cm arasında değişir (Anonim, 2019c). Tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren bir firma sıra arası 25-35 cm, sıra üzeri 5-10 cm olarak bir başka firma ise sıra arası 40-50 cm ve sıra üzeri 4-6 cm olarak bildirmektedir (Anonim, 2019d; Anonim, 2019e).

Havuç yetiştiriciliğinde havucun ideal ekim sıklığı 20-25 cm sıra arası ve 4-6 cm sıra üzeri mesafe ile 2-3 cm derine ekilmelidir.

Havuç için ortalama ideal ekim normunu 20 cm sıra üzeri ve 5 cm sıra arası kabul edildiği takdirde m<sup>2</sup>'de 5 sıra her sırada da 25 bitki olmak üzere dekarda toplam 125.000 bitki yeterlidir. Nitekim Sarı ve Paksoy (2004) yaptıkları çalışmada 1 m<sup>2</sup>'de 100 bitki ile dekardan Türkiye ortalamasının çok üzerinde verim almışlardır. Dolayısıyla 1000 dane ağırlığı ortalama 1 gr olan havuçta 150 gr, fireleri ile beraber en fazla 190 gr tohumluk 1 da alan için yeterlidir.

Havuç tohumlarında ekim güçlüğü ve sağlık bir ekim gerçekleştirilebilmek için tohum kaplama yöntemi kullanılabilir. Kil ve benzeri materyallerle tohumların hacimlerinin artırılması ve şeklinin düzeltilerek akışkanlığının sağlanması halinde herkesin ulaşabileceği her yörede mevcut olan pnömatis veya mekanik mibzerlerle ekim yapılması sağlanabilir bu şekilde dekara fireleri ile beraber 190 gr/da tohum ekilerek istenilen verim elde edilebilir. Bu sayede çalışmalarda en az tohum uygulaması miktarı olan 312,8 gr/da tohuma göre dahi

hesapladığımızda tohumda tasarruf oranı %50'den fazla olmaktadır. 190 gr/da hesabıyla 2018 yılı Türkiye havuç tohumu ihtiyacı yaklaşık 23.460 kg'dır. 36.509 kg olan ithalat fazlası tohum miktarı dikkate alındığında 13.049 kg tohum tasarruf edilebilir.

2018 yılı ithalat verileri incelendiğinde 1 kg havuç tohumunun fiyatının (\$5.866.598/39.030 kg) yaklaşık \$150.30 olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'de 2018 yılı havuç üretiminde tohum kaplama teknolojisi kullanıldığı takdirde tasarruf edilecek tohumun ekonomik değeri 2018 yılı ithalat verileri dikkate alınarak yapılacak bir hesaplama ile (13.049 kg x \$150.30) \$1.961.265 olarak kabul edilebilir.

### **Tohum kaplamanın ekonomiye katkısı**

Çalışmada ele aldığımız yonca, tek yıllık çim ve havuç tohumlarında tohum kaplama teknolojisinden yararlandığı takdirde sağlanan tohum tasarrufunun 1 da alan için üreticiye (çiftçiye) sağlayacağı ekonomik katkı, yoncada 122 TL/da, tek yıllık çimde 60 TL/da ve havuçta ise 245 TL/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Tohum kaplamanın çiftçi şartlarında birim alan (da) için ekonomiye katkısı\*

Türler	Kaplanmamış Tohum Kullanımında			Kaplanmış Tohum Kullanımında			Fark (I-II) (TL/da)
	Atılan Tohum kg/da	Tohum Fiyatı (kg/TL)	Değer (I) (TL)	Atılan Tohum kg/da	Tohum Fiyatı (kg/TL)	Değer (II) (TL)	
<b>Yonca</b>	4	40	160	2	19	38	122
<b>Tek Yıllık Çim</b>	5	20	100	2	20	40	60
<b>Havuç</b>	0,300	2.400	720	0,190	2.500	475	245

\*Yapılan araştırmalar ve piyasa fiyat ortalamaları değerlendirilmiştir

Türkiye'de 2018 yılında ekiliş alanları dikkate alındığı takdirde üreticilerin tohum girdisinden sağlayacağı tasarrufun miktarı yonca üretiminde 201.300.000 TL, tek yıllık çim üretiminde 6.205.000 TL ve havuç üretiminde 30.252.000 TL olmak üzere tasarrufun toplam değeri 237.757.000 TL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Tohum kaplamanın çiftçi şartlarında ekonomiye toplam katkısı

Türler	Ekilen Alan (da)	Kaplanmamış Tohum Kullanımında		Kaplanmış Tohum Kullanımında		Fark (I-II) (1000 TL/da)
		Tohum Masrafı (TL/da)	Masraf (I) (1000 TL)	Tohum Masrafı (TL/da)	Masraf (I) (1000 TL)	
Yonca	1.650.000	160	264.000	38	62.700	201.300
Tek Yıllık Çim	103.410	100	10.341	40	4.136	6.205
Havuç	123.478	720	88.904	475	58.652	30.252

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan dünya nüfusu ve son yıllarda yaşanan olumsuz iklim değişiklikleri tarımın önemini arttırmış, dolayısıyla tohumculuk sektörü de stratejik önem kazanmıştır. Tohum ve tohumculuk konusu bu gün tarımın içerisinde ayrı bir başlık olarak ele alınmakta ve başlı başına ayrı bir sektör haline gelmektedir. Bu çalışmada elde edilen tüm veri ve bulgular tohumun dünya genelinde günden güne öneminin arttığını ve yer yer stratejik bir ürün haline geldiğini göstermektedir. Ülkeler sahip oldukları tohumların sayısını, miktarını ve kalitesini artırma üzerine önemli yatırımlar yapmaktadırlar. Türkiye’de bu ülkeler arasında yerini almalı ve 2021 yılında büyüklüğü 73 milyar doları aşması beklenen dünyada tohumculuk sektöründe payını arttırmalıdır.

Çalışma sonuçlarına göre Türkiye yıllar itibariyle oranı değişmekle birlikte tohumculuk sektöründe ithalatçı ülke konumundadır. En önemli ithalat kalemlerini ise sebze, yem bitkileri (yonca ağırlıklı) ve çim-çayırotu grubu gibi genellikle küçük tohumlu ve üretimi hassas olan türler oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle bu türlerde öncelikle tohum üretimine yönelik yatırımlarla tohum üretimi arttırılmalı ve ayrıca üretilen veya ithal edilen tohumlardan tohum kaplama gibi yöntemlerle en iyi ve en tasarruflu şekilde istifade edilmelidir.

Bitkisel üretimin en önemli girdileri arasında yer alan tohum günümüzde bitkinin en önemli ve değerli ürünü haline gelmiştir. Tohum kaplama teknolojisi ile tohumdan elde edilen tasarrufun yanında sağladığı ekim kolaylığı ile ekim işçilik ve giderlerinden, homojen bir ekim sayesinde bakım giderlerinden tasarruf etmek ve ayrıca kaliteli tohumların daha geniş alanlarda ekilmesine imkan sağlayarak üretim ve verim artışı sağlamak mümkündür. Bu çalışmada ele alınan yonca, tek yıllık çim ve havucun dışında tohumları şekil ve büyüklük itibariyle benzer özellik gösteren birçok bitki türünün yetiştirilmesinde bu teknolojilerden yararlanarak tohum ve işçilik ve maliyetlerden tasarruf, verim ve üretim artışı ile de daha fazla gelir elde imkanı sağlamaktadır.

Tohum kaplama teknolojisi ile Türkiye’nin 2018 yılı sertifikalı yonca tohumu üretimi 3.000 ton olduğunu dikkate alırsak yerli tohum üretimi ihtiyacı karşılayacağı gibi 1.350 ton fazla verecektir. Üretilen tohumdan tasarruf edilecek olan 1.350 ton tohumluğun değeri 31.050.000 TL, ithalat fazlası tohumdan tasarrufun ekonomik değeri \$14.541.599 ve üretici şartlarında sağlanacak tasarrufun toplam değeri de 201.300.000 TL olarak hesaplanmıştır.

Tohum kaplama teknolojisi ile 2018 yılı tek yıllık çim üretiminde 691 ton tohum tasarrufu sağlanabilir. Tasarruf edilecek olan tohumun ithalat açısından ekonomik değeri \$1.057.230, üretici şartlarında sağlanacak tasarrufun değeri ise 6.205.000 TL olarak hesaplanmıştır.

Türkiye’de 2018 yılı havuç üretiminde tohum kaplama teknolojisi kullanıldığı takdirde ithalattan tasarruf edilecek tohumun ekonomik değeri 2018 yılı ithalat verileri dikkate alınarak yapılan bir hesaplama ile (13.049 kg x \$150.30) \$1.961.265, üretici şartlarında elde edilen tasarrufun toplam değeri ise 30.252.000 TL olarak hesaplanmıştır.

Tohum kaplama teknolojisi ile bu çalışmada ele alınan yonca tohumu konusunda veriler dikkate alındığında Türkiye ithalatçı ülke konumundan ihracatçı ülke konumuna geçebilir. Tek yıllık çim ve havuç tohumu ithalatında da önemli oranda azalma sağlanacaktır.

Tohum kaplama teknolojisi kullanılarak piyasaya arz edilecek tohumlarda tohumların birim ağırlıkları kaplama materyali ve şekline göre farklılık gösterecektir. Bu konunun suistimalini önlemek amacıyla mevzuat düzenlemesine gidilmesi ve tohumların ambalaj ve etiketleri üzerinde adet ve ne kadar alan için olduğunun belirtilmesi zorunlu olmalıdır.

Tohum konusuna çalışan araştırmacı kamu ve özel sektör kuruluşları sadece yeni çeşitlerin ıslahı konularıyla sınırlı kalmamalıdır. Kuruluşlar geliştirdikleri ve ıslah ettikleri çeşitlerden elde edilen tohumlarında en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için tohum kaplama ve benzeri uygulamalar konusunda araştırmalara ağırlık vermelidir.

Araştırmacı kamu ve özel sektör kuruluşları tarafından ıslah edilen çeşitler ve tohumdan en iyi şekilde yararlanma adına yapılan tohum kaplama ve benzeri uygulamaların yayımı en hızlı şekilde yapılmalıdır. Düzenlenecek seminerler ve benzeri etkinlikler ile sektörde faaliyet gösteren kişiler ve yayımcılar bilgilendirilerek bilginin üreticilere ulaşması sağlanmalıdır. Yeniliklerin üreticilere en hızlı şekilde ulaştırılabilmesi ve araştırma sonuçlarından istenilen faydanın elde edilebilmesi için yayım faaliyetlerine de en az araştırmalar kadar önem verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Acar, M., ve Gül, M. 2015. Havuç Yetiştiriciliğinin Teknik Yapısı ve Değişimi: Konya İli Örneği. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1): 43-53.
- Anonim, 2017. Tohumculuk Sektör Raporu-TİGEM [https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/a374cc25-acc1-44e8-a546-3b4c8bce146/dosya/2017 %20TIGEM%20TOHUMCULUK%20SEKTOR%20RAPORU.pdf](https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/a374cc25-acc1-44e8-a546-3b4c8bce146/dosya/2017%20TIGEM%20TOHUMCULUK%20SEKTOR%20RAPORU.pdf) (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Anonim, 2017a. Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Raporu-TÜRKTÖB <https://www.turktob.org.tr/uploads/plugo/TURKTOB%20-%20TOHUMCULUK%20SEKTORU%20ULUSAL%20STRATEJI%20RAPORU.pdf> (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Anonim, 2018. Tohumculuk Sektör Politika Belgesi TAGEM <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tohumculuk%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202018-2022.pdf> (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Anonim, 2018a. Verim Artışının Anahtarı Tohum Kaplamada. TÜRKTED Tohum Dergisi, Sayı 20, Sayfa 8. [http://turkted.org.tr/yayinlar\\_pdf/TOHUM\\_%2020%20 Temmuz%202018.pdf](http://turkted.org.tr/yayinlar_pdf/TOHUM_%2020%20 Temmuz%202018.pdf) (Erişim Tarihi: 24.08.2019)
- Anonim, 2018b. Yazlık Sertifikalı Tohumluk Fiyatları TİGEM <https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/f934de4f-40e2-42d9-a193-cf2d500102b/dosya/Yazlik%20Tohum%20Fiyatları.pdf> (Erişim tarihi:25.08.2019)
- Anonim, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumculuk İstatistikleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri> (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Anonim, 2019a. Dış Ticaret Özet Bilgi Notu (30. Nisan. 2019), TSÜAB <http://www.tsuab.org.tr/Page/7221/6> (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Anonim, 2019b. İtalyan Çimi Tescil Raporu –Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Duyuru%20Belgeleri/2019/tescil%20raporlar%C4%B1/%C3%87ay%C4%B1r%20mera/italyan%20%C3%A7imi.pdf> (Erişim Tarihi: 19.07.2019)
- Anonim, 2019c. Havuç Yetiştiriciliği, TÜRKTOB. <https://www.turktob.org.tr/en/havuc-yetistirciligi-ve-tarimi/4922> (Erişim Tarihi: 25.07.2019)

- Anonim, 2019d. Ürün Ekim Dikim Çizelgesi – AGRETO [http://www.argeto.com.tr/default.asp?page\\_id=4032](http://www.argeto.com.tr/default.asp?page_id=4032) (Erişim Tarihi: 25.07.2019)
- Anonim, 2019e. Bitki Tohum Çizelgesi, Yüksel Tohum <http://www.yukseltohum.com/userfiles/file/Şekiltr2.pdf> (Erişim Tarihi: 25.07.2019)
- Anonim, 2019f. <http://www.bingol.edu.tr/documents/Buğdaygil%20Yembitkileri.pdf> (Erişim Tarihi: 25.07.2019)
- Arıoğlu H.H. 2000. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ç.Ü.Z.F. Yayın no: 188. 234s
- Aslan, B.G., Pirli, A. 2018. Kayıpsız Ve Kaliteli Fide İçin: Kaplanmış Tohum, TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 26 Sayfa: 40-42
- Balabanlı, C., Cirit, Y., Kayacan, S., Bıçakçı, E., Yüksel, O., 2016. Yem Bitkileri Tarımında Üretici Davranışlarının Belirlenmesi: Isparta İli Örneği, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2):259-264 Araştırma Makalesi
- Bewley JD. and Black M. 1994. Seeds. Physiology of Development and Germination. 2nd Edition. Plenum Pres, New York.
- Duan, X. and J. S. Burris, 1997. Film Coating Impairs Leaching of Germination Inhibitors in Sugar Beet Seed. Crop Sci., 37:515-520.
- Duman, İ. 2005. Tohumlarda Kaliteyi İyileştirici Uygulamalar, Ege Üniversitesi, Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM) Yayın No.: 3, Cilt 2, s: 599-636. Bornova, 2005.
- Duman, İ., Gökçöl, A. 2018. Tohum Kaplama Teknolojileri, TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 26 Sayfa: 23-25
- Elçi, Ş. 2005 Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları: ISBN 975407189-6, İstanbul.
- Eser, B., Duman, İ. ve Gökçöl, A., 2009. Türk Tarımında Tohumun Stratejik Önemi, Türktarım, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Temmuz-Ağustos 2009, Sayı: 188, s: 30-38, Ankara.
- Eser, B., Duman, İ., Gökçöl, A., Zeybekoğlu, E., ve Tuncel, G. 2011. Bazı Sebze ve Süs Bitkisi Tohumlarının Fidelik Performanslarının İyileştirilmesi, Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi.

- Govinden-Soulange,J., Levantard, M., 2008. Comparative studies of seed priming and pelleting on percentage and meantime to germination of seeds of tomato.African Journal of Agricultural ResearchVol.3(10) , pp. 725-731
- Gray, D., 1989. Improving the Quality of Horticultural Seeds. Profess. Hort., 3: 117-123.
- Haciseferoğulları, H., Bülbül, H. 2016. Pnömatik Hassas Sebze Ekim Makinesinde Kullanılan Değişik Baskı Tekerlerinin Siyah Havucun Çimlenmesine Etkisi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi 2016, 12 (2), 113-119 113. KONYA
- Hacıyusufoğlu, A.F., Akbaş, T., Şimşek, E. 2015. Bazı Küçük Çaplı Tohumlara Peletle Tohum Kaplama Yönteminin Uygulanması, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science) , 11(3), 257-263 257
- Hacıyusufoğlu, A. F. ve Güler, E. 2015. Innovative Developments in the Seed Coating Systems, International Journal of Scientific and Technological Research, www.iiste.org ISSN 2422-8702 (Online) Vol 1, No.9.
- Halmer, P. 1987. Technical and commercial aspects of seed pelleting and filmcoating. BCPC Mono. No: 39 Application to Seed and Soil, 191-204.
- Kayaalp, Ö. 2014. Prototip Tohum Peletleme Sisteminin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 126s.
- Kavak, S. ve Eser, B. 2006. Farklı Polimer Kaplama Materyal ve Uygulamalarının Soğan Tohumlarında Depo Ömrü ve Yaşlanma Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, EÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, 202s.
- Kulan, E.G., Kaya, M.D., 2016. Kaplı ve Kapsız Şeker Pancarı Tohumlarının Çimlenme, Çıkış ve Verim Bakımından İncelenmesi. Araştırma Makalesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2):83-87
- McQuilken M.P., Whipps J.M., Cooke R.C., 2007. Control of damping-off in cress and sugar beet by commercial seed coating with Phytium oligandrum. Plant Pathology, 39(3): 452-462
- Mermer, A. 2000. Farklı Sıra Aralığı Ve Tohum Miktarı Uygulamalarının İki Yonca (Medicago sativa L.) Çeşidinde (Bilensoy ve Ladak) Tohum Verimine Etkileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 195s.

- Ni, B. R. 2001. Alleviation of Seed Imbibitional Chilling Injury Using Polymer Film Coating. BCPC Symposium Proceedings, (76) Seed Treatment, p: 73-80.
- Pamuk, G.S., T., Bergsten, U. and Lindberg., 2002. Evaluation of polymer coating on Scots Pine (*Pinus sylvestris*) seeds using Scanning Electron Microscopy (SEM). *Seed Sci. & Technol.*, 30:167-176.
- Pereira, C.E., Moreira, F.M.S., Oliveira, J.A. and Caldeira, C.M., 2005. Compatibility among fungicide treatments on soybean seeds through film coating and inoculation with *Bradyrhizobium* strains, 32(4):5756
- Pişkin, M. 2007. İtalyan iminde (*Lolium multiflorum* lam.) farklı tohum miktarlarının verim ve bazı verim unsurları üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya 56s.
- Raveton, M, Aajoud, A, Willison, J, Cherifi, M, Tissut, M. and Ravanel, P.,2007. Soil distribution of fipronil and its metabolites originating from a seed-coated formulation, 69(7):1124-9.
- Robani, H., 1994. Film-coating of horticultural seeds. *Hort Technology*, 4:104-105.
- Sarı, T., Paksoy, M. 2004. Konya Yöresinde Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Havularda Kalite. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (33): 17-22 İSPARTA
- Schneider, A. and Renault, P., 1997. Effects of coating on Seed imbibition: I. Model Estimates of Water Transport Coefficient, *Crop. Sci.*, 37:1841-1849
- Scott, J.M., 1989. Seed Coatings and Treatments and Their Effects on Plant Establishment. Academic Press, Inc. *Advances in Argonomy*, 42, 43-83
- Soya, H., R. Avciođlu ve H. Geren. 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 223s.
- şahin, K., Keskin, B.2010. Van İli Gevaş İlesinde Yem Bitkileri Üreten İşletmelerin Mevcut Durumu ve Sorunları, *Alınteri*, 19 (B) – 2010 7-13 ISSN:1307-3311 İğdır.
- Taylor, A. G. and G. E. Harman. 1990. Concepts and Technologies of Selected Seed Treatments. *Ann, Rev, Phytopath*, 28, 321-339.
- Taylor, A.G., Grabe, D.F. and Paine, D.H., 1997, Moisture content and water activity determination of pelleted and film-coated seeds. *Seed Technology*, Vol. 19, No. 1, 24-32.

- Taylor, A.G., Allen, P.S., Bennet, M.A., Bradford, K.J., Burris, J.S. and Mısra, M.K., 1998. Seed Enhancements, *Seed Science Research*, 8, 245-256
- Taylor, A.G. and Kwiatkowski, J., 2001. Polymer Film Coatings Decrease Water Uptake and Water Vapour Movement Into Seeds and Reduce Imbibitional Chilling Injury. 2001 BCPC Symposium Proceedings, 76, Seed Treatment: Challenges and Opportunities, 215 – 220.
- Taylor, A. G. 2003. Seed Treatments. In, Thomas, B, D. J. Murphy and B. G. Murray. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*. Elsevier Acad. Press, 1291 - 1298.
- Tuncel, G. 2012. Bazı Sebze Tohumlarında Çimlenmeyi Olumsuz Etkilemeyecek Optimum Polimer Dozlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 72s.
- Williams, K.D. and Hopper, N.W., 1998. Effects of Polymer Film Coatings of Cotton Seed on Dusting off, İmbibition and Germination. *Proceeding of the Beltwide Cotton Conference*, 2:1380-1382.
- Yolcu, H., Tan, M., 2008. Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (3) 303-312 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derleme Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Durmuş ÇETİN  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 01.07.1982/ Köyceğiz  
Medeni hali : Evli  
Telefon : 0 532 704 18 31  
e-posta: [durmusc48@gmail.com](mailto:durmusc48@gmail.com)

### Eğitim

Derece Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans:KSÜ /Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD	Devam ediyor
Lisans :Anadolu Üni. Açıköretim Fak. Uluslararası İlişkiler Bölümü	2014
Lisans Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Programı	2007
Lise Çankırı Ziraat Meslek Lisesi	1999

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev	
2000-2009	TOB Bartın İl Müdürlüğü		Ziraat Teknisyeni
2009 - 2014	TOB Afşin İlçe Müdürlüğü		Ziraat Mühendisi
2014- .....	TOB Antalya Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü		Ziraat Mühendisi

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

1. İkikat Tümer, E. and **Çetin, D.** 2019. The Contribution of Alfalfa Seed Coating to The National Economy, III. International Mediterranean Forest and Environment Symposium (IMFES-2019), 03-05 October 2019, Kahramanmaraş, TURKEY.