

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) Tohumunun Kaplanması ve Pelletlenmesinin Tohum Kalitesi Üzerine Etkileri*

Zeynep DUMANOĞLU, Bülent ÇAKMAK

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir
Sorumlu yazar: zeyno0191@gmail.com

Received (Geliş Tarihi): 08.05.2017 Accepted (Kabul Tarihi): 10.07.2017

Özet: Ülkemiz, tıbbi ve aromatik bitki çeşitliliği açısından zengin bir varlığa sahiptir. Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) bitkisi ülkemizin ticari olarak kullandığı ve pek çok sektör tarafından talep edilen bir bitkidir. Ancak mekanizasyona uygun olmayan bitki tohumları nedeniyle geniş alanlarda üretilmesi zordur. Bu çalışmada, Oğulotu tohumlarının kalite özellikleri artırılarak mekanizasyona uygun hale getirilmesi ve geniş alanlarda ekim makinaları ile ekilebilecek durumuna getirilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla, çok küçük boyutlara sahip tohumlara film kaplama ve pelletleme uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalarla hazırlanan tohumların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; Oğulotu tohumlarına uygulamalar sonrasında yapılan ölçümlerde şekil, boyut ve yüzey alan değerlerinin yaklaşık 3 kat, bin dane ağırlığının ise yaklaşık 2 kat arttığı belirlenmiştir. Film kaplama uygulamasının tohumun çimlenmesini olumsuz yönde etkileyerek azalttığı, pelletleme uygulamasının ise çimlenme oranını kontrol grubuna göre yaklaşık %13,6 arttırdığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Oğulotu, *Melissa officinalis L.*, tohum film kaplama, tohum pelletleme

The Effects of Coating and Pelleting on Quality of Lemon Balm (*Melissa officinalis L.*) Seed

Abstract: Our country has rich sources in terms of medical and aromatic plant diversity. Lemon balm (*Melissa officinalis L.*) is a plant that is used commercially by our country and demanded by many sectors. However, due to unsuitable for seeders, it is difficult to produce in large areas. In this study, improving the quality characteristics of lemon balm seeds, making them suitable for mechanization and being planted with sowing machines in large areas has been carried. For this purpose, film coating and pelleting applications were applied to seeds with very small sizes. Some physical and physiological characteristics of the seeds prepared with these applications have been examined. According to the obtained data; it was determined that the size, shape and surface area values of the lemon balm seeds after the application increased by about 3 times and the weight of 1000 seeds almost doubled. It was determined that film coating application decreased seedling germination by affecting negatively and pelleting application increased germination rate about 13.6% compared to control group.

Key words: Lemon balm, *Melissa officinalis L.*, seed film coating, seed pelleting

GİRİŞ

İnsanoğlu hastalıkları önlemek, iyileştirmek ve sağlıklı bir yaşam için yüzyıllardır tıbbi ve aromatik bitkilerden yararlanmaktadır. Bu bitkiler içerdikleri etken maddelerin zengin olması nedeniyle pek çok alanda (beslenme, kozmetik, parfüm, eczacılık vb.) kullanılmaktadır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Türkiye, coğrafi konumu ve iklim özellikleri bakımında geniş ve zengin bitki örtüsü çeşitliliğine sahip olması nedeniyle tıbbi ve aromatik bitki ticaretinde önemli bir yere sahiptir (Bayram vd., 2010).

Ülkemizde yetişen yaklaşık 500 farklı tıbbi bitkinin yarıya yakını ihraç potansiyeline sahiptir (Baytop, 1999; Ekim vd., 2000; Aydın, 2004; ORAN, 2015). Tıbbi ve aromatik bitkilerden biri olan Oğulotu da bu bitkiler arasında yer almaktadır. Oğulotu *Labiatae* familyasına ait çok yıllık ve otsu yapıda bir uçucu yağ bitkisidir (Baydar, 2005; Ceylan, 1996). Limonsu kokusuyla öne çıkan Oğulotunun, 3 ayrı alt türü (*ssp. officinalis*, *ssp. altissima*, *ssp. inodora*) bulunmakta ve tıbbi-ticari açıdan önemli bitkiler arasında yer almaktadır (Katar ve Gürbüz, 2008; Kaçar vd., 2010).

* Bu makale; "Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Tohumları için Uygun Kaplama ve Pelletleme Yöntemlerinin Belirlenmesi" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır.

Ülkemizin de içinde yer aldığı Akdeniz ikliminde ve Alp Bölgeleri boyunca yetişebilmektedir (Baytop, 1984; Sarı ve Ceylan, 2002; Kızıl, 2009). İhracat potansiyeli olan tıbbi ve aromatik bitkilerin ticari olacak yetiştirilebilmesi için bitki tohum kalitesini arttırmaya yönelik olarak birçok işlem yapılmaktadır. Bunlardan film kaplama ve pelletleme uygulamaları en yaygın olanlardır.

Film kaplama uygulamalarında; tohumun etrafı çimlenmeyi olumsuz etkilemeyecek şekilde homojen olarak polimerik malzemeye kaplanmakta ve uygun şekilde ekimi (ekim sıklığı – ekim derinliği) gerçekleştirilmektedir (Duman ve İlbi, 2001; Gençkan vd., 2005; Eser ve Gökçöl, 2009). Ayrıca, pestisit uygulama ve hormon takviyesi gibi ekim öncesinde veya sonrasında tohuma uygulanan işlemler, film kaplama uygulaması sırasında tek seferde yapılabilmektedir (Scott, 1989; Ni, 2001).

Pelletleme uygulaması ile tohum yapısı amorf, hafif veya tohum küçük boyutlu ise tohumların boyutları arttırmak ve küresel bir form elde etme tercih edilmektedir (Kavak ve Eser, 2005). Uygun dozda, farklı dolgu (pellet) malzemeleri (kuvarz, kum, perlit, vb.) ile yapıştırıcı maddeler (kil, selüloz, nişasta vb.) kullanılarak tohum yüzeyinde bir tabaka oluşturulmaktadır. İyi bir pelletlemede kaplama kalınlığının tüm tohum yüzeyinde homojen bir şekilde olması gerekmektedir (Çavuşlar ve Eser, 2002).

Film kaplama ve pelletleme uygulamalarının ardından hazırlanan tohumlar mekanizasyona uygun hale geldiğinden ekim makineleri kullanılarak ekim işlemleri gerçekleştirilebilmektedir.

Pek çok sektörde kullanılan Oğulotu geniş alanlarda yeterli miktar ve kalitede üretilmemekte, mevcut üretim ise doğadan kontrolsüz bir şekilde toplanarak gerçekleşmektedir. Küçük ve hafif yapıya sahip Oğulotu tohumlarının mekanizasyon için uygun hale getirilmesi ve üretiminin artırılması önemlidir.

Bu çalışmada Oğulotu tohumlarının film kaplama ve pelletleme uygulamalarıyla mekanizasyona uygun hale getirilmesi ve bu uygulamaların tohum kalitesine etkileri incelenmiştir.

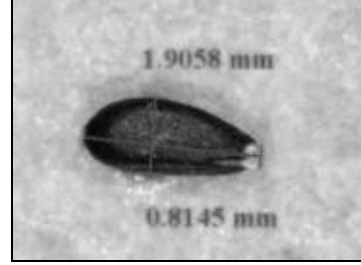
MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*)

Bu çalışmada ticari anlamda öneme sahip ancak tohum özellikleri bakımından çok küçük ve hafif yapıya

sahip Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) bitkisinin tohumları kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumu ile genişlik ve uzunluk değerleri

Figure 1. Width and length values of *Melissa officinalis L.* Seed

Film Kaplama/Pelletleme Malzemeleri

Oğulotu tohumlarına homojen bir şekilde ve çimlenmesine engel olmayacak özellikte film kaplama ve pelletleme uygulamaları yapılabilmesi için öncelikle malzeme seçimi yapılmıştır. Film kaplama uygulaması için ticari olarak kullanılan polimerik kaplama malzemesi; pelletleme uygulamasında da dolgu malzemesi olarak da kil, selülozik tozlar; yapıştırıcı olarak ise şekerli su kullanılmıştır (Dumanoğlu, 2016).

Kaplama/Pelletleme Makinası

Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı laboratuvarlarında tasarımı tamamlanan ve yapılan ön denemeler sonrasında üretilen çok sayıda prototipin ardından küçük tohumlarda kullanılabilen bir kaplama/pelletleme makinası geliştirilmiş ve kullanılmıştır.

Yöntem

Geliştirilen kaplama/pelletleme makinası ile hazırlanan Oğulotu tohumlarına bazı fizyolojik ve fiziksel testler yapılmıştır. Kaplanan/pelletlenen tohumlar kontrollü ortamda çimlendirilmiştir. Uygulama yapılan tohumlar ile kontrol grubunda yer alan tohumların değerleri karşılaştırılmıştır.

Şekil, Boyut

Tohumlara ait şekil ve boyut özellikleri, uygulanan kaplama/pelletleme yöntemi, bu işlemler sırasında kullanılacak olan materyal miktarı, gerçekleşen boyutsal ve şekilsel değişimleri açısından önem taşımaktadır. Şekil ve boyut verileri ürün işleme

mekanizasyonunda kullanılmaktadır (Yağcıoğlu, 2015). Bitki tohumları boyut özelliklerine bağlı olarak uzun, orta, kısa taneler (Çizelge 1) ve şekillerine göre ise yuvarlak, oval, uzun taneler olarak sınıflara ayrılmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Geometrik özelliklerine göre tohumların sınıflandırılması

Table 1. Classification of seeds according to geometrical properties

Tanelerin geometrik özelliklerine göre	Tane genişliği/Tane uzunluğu (b/a)
Uzun taneler	0,6
Orta taneler	0,6 - 0,7
Kısa taneler	> 0,7

Çizelge 2. Tanelerin şekillerine göre sınıflandırma

Table 2. Classification according to the shapes of the granules

Taneler şekil özelliklerine göre	Uzunluk (a), Genişlik (b), Kalınlık (c)
Yuvarlak taneler	$a \approx b \approx c$
Oval taneler	$b \approx c > a/3$
Uzun taneler	$c < b < a/3$

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarından rastgele olacak şekilde 100'er adet tohum seçilmiş ve bu tohumlara ait temel özellikler kendisine ait yazılımı bulunan Nexius Zoom marka (Image Focus 4.0 V2.4) stereo mikroskop ve yazılımı kullanılarak belirlenmiştir.

Yüzey Alanı

Film kaplama ve pelletleme uygulamalarında kullanılacak olan malzeme miktarı tohumun yüzey alan özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle Oğulotu tohumlarının yüzey alan özellikleri Nexius Zoom marka (Image Focus 4.0 V2.4) stereo mikroskop yardımı ile belirlenmiş ve hesaplanmıştır.

Küresellik

Tohumların üniform bir şekilde makina yardımı ile ekilebilmesinde küresellik değeri önem taşımaktadır. Tohumun küresellik değerinin hesaplanması için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Alayunt, 2000; Kara, 2012):

$$\Phi = [Do / L]$$

Φ : Tohumun Küresellik değeri

Do : Tohum Ortalama Geometrik Çap (mm)

L : Tohum uzunluğu (mm)

Bin Dane Ağırlığı

Tohumların içinde bulunan yabancı maddeler temizlendikten sonra teknik ve ticari anlamda kullanılabilir tohumun bin dane ağırlığı belirlenmektedir (ISTA, 2007). Her uygulamaya ait hazırlanan Oğulotu tohumlarından rastgele olacak şekilde, üçer tekrarlı olarak, 1000'er adet tohum sayılarak hazırlanmış sonrasında 0,001 g hassasiyete sahip Precisa ve Radwag marka dijital terazide tartılarak tohumlara ait 1000 dane ağırlıkları belirlenmiştir.

Çimlenme yüzdesi

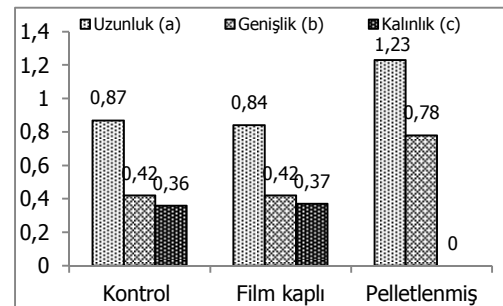
Geliştirilen makina yardımı ile kaplanan ve pelletlenen tohumlar, kontrollü laboratuvar şartları altında çimlendirilmiştir. Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarından uygulama yapılmış ve yapılmamış (kontrol grubu) olanlarından 100'er adet örnek alınarak petrilere dörder tekrarlı olacak şekilde ISTA (2007) kurallarına göre ekimleri yapılmıştır. Oğulotu tohumları ilk önce +4 °C'ye sahip buzdolabında 4 gün boyunca tutularak ön üşütme işlemi yapılmış, ardından 25±5 °C'de inkübatörler içerisinde çimlenmeye bırakılmıştır. 30 gün süreyle gözlenen ve sayımları yapılan tohumların çimlenme oranları belirlenmiştir.

Denemelerden elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirmeleri tesadüf blokları deneme desenine göre p<0,05 önem düzeyinde gerçekleştirilmiştir ve bu analizlerinin yapılmasında SPSS V.18 paket programı kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Şekil, Boyut

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarından (film kaplı-pelletlenmiş) alınan 100'er adet örnek stereo mikroskop yardımı ile incelenmiş/ölçülendirilmiş ve film kaplama ile pelletleme uygulamalarının tohum boyutlarında yaptığı artış belirlenmiştir.



Şekil 2. Oğulotu tohumlarına ait ortalama tane ölçüleri

Figure 2. Average measurements of Rosaceae seeds

Oğulotu tohumlarında, kontrol grubu ortalama uzunluk değeri (a) 0,87 mm, ortalama genişlik değeri (b) 0,42 mm ve ortalama kalınlık değeri 0,36 mm olarak belirlenmiştir (Şekil 2).

Tohumun film kaplı formu için yapılan ölçülendirmede, ortalama uzunluk değeri (a) 0,84 mm, ortalama genişlik değeri (b) 0,42 mm ve ortalama kalınlık değeri (c) 0,37 mm olarak belirlenmiştir (Şekil 2).

Pelletlenmiş Oğulotu tohumlarına ait ortalama uzunluk değeri (a) 1,23 mm ve ortalama genişlik değeri (b) 0,78 mm olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Pelletlenen tohumların üzerindeki kaplamanın ölçümü sırasında sabitlemesi gerekmektedir. Sabitleme sırasında kullanılan yapıştırıcı, kaplamaya zara verdiği ve elde edilen verilerin sağlıklı olmayacağı göz önüne alınmış ve bu veriler değerlendirme dışında bırakılmıştır.

Uygulama (kontrol-film kaplı-pelletlenmiş) yapılan Oğulotu tohumundan elde edilen ölçülere göre ($b \approx c > a/3$) tohumların uygulama öncesinde ve sonrasında şeklini koruduğu ve oval şekle sahip olduğu belirlenmiştir.

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumuna yapılan uygulamalar ile şekil özelliği (W/L) arasındaki ilişki istatistiksel olarak (ANOVA ve DUNCAN) değerlendirilmiştir. Uygulamalar ile şekil özelliği arasındaki ilişki istatistiksel olarak $p < 0,05$ önem düzeyinde önemli bulunmuştur.

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarının genişlik değerinin uzunluk değerine bölünmesi ile tohuma ait şekil özelliği belirlenmektedir. Buna göre, hesaplanan W/L değeri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Oğulotu tohumlarının geometrik özellikleri belirlenen katsayılar ve DUNCAN gruplaması

Table 3. Coefficients and DUNCAN grouping in which the geometric characteristics of the seeds of Rosaceae are determined

Tohum Uygulamaları	Ortalama W/L	σ
Kontrol	0,49 ^a	0,03
Film kaplı	0,51 ^b	0,04
Pelletlenmiş	0,64 ^c	0,07

Genel olarak tohumun kaplanması ile birlikte boyutsal farklılıklar meydana geldiği belirlenmiş ve buna göre kontrol grubu ile film kaplı tohumlar uzun tane sınıfında, pelletlenmiş tohumları ise orta boyutlu tane sınıfında yer almıştır. Ayrıca bu değerlerle ilgili

olarak yapılan istatistik analizle DUNCAN gruplandırmasında kontrol grubu ile film kaplı ve pelletlenen tohumlar ayrı gruplarda yer almıştır.

Yüzey Alan

Oğulotu tohumlarından rastgele seçilen 100'er adet tohum (film kaplı-pelletlenmiş-kontrol) ayrı ayrı stereo mikroskop altında inceleyerek yüzey alanı hesaplanmıştır. Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarından kontrol grubu ile film kaplı olan grupta yüzey alanı değeri aynı kalırken pelletlenen tohumlarda yüzey alanı yaklaşık 3 kat artmıştır (Çizelge 4).

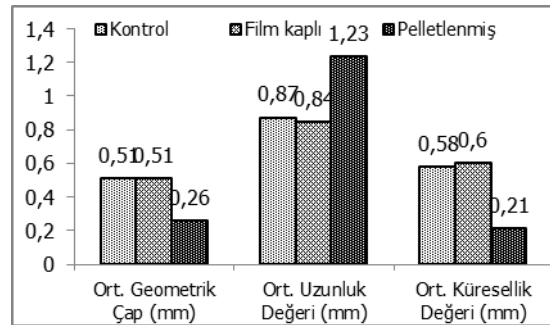
Çizelge 4. Oğulotu tohumlarına ait ortalama yüzey alan değerleri

Table 4. Average surface area values of the seeds of Rosaceae

Tohum Uygulamaları	Ort. Yüzey alan değeri (mm ²)	σ
Kontrol	0,28	0,02
Film kaplı	0,28	0,03
Pelletlenmiş	0,75	0,13

Küresellik

Kontrol grubu tohumları için ortalama geometrik çap değeri 0,51 mm bulunmuş, bu değer için ortalama tohum uzunluğu 0,87 mm'ye bölünmesi ile ortalama küresellik değeri 0,58 olarak hesaplanmıştır. Film kaplı olan Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohum grubu ise, ortalama geometrik çap değeri 0,51 mm, ortalama küresellik değeri 0,60 olarak belirlenmiştir. Pelletlenmiş tohumların ortalama geometrik çap değeri 0,26 mm, ortalama küresellik değeri ise 0,21 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3). Pelletlenen tohumlarda ortalama uzunluk değeri belirgin bir şekilde artarken, küresellik değeri de buna bağlı olarak düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 3. Oğulotu tohumlarına ait ortalama küresellik değerleri

Figure 3. Sphericity mean values for the seeds of Rosaceae

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumuna yapılan uygulamalar ile küresellik arasındaki ilişki istatistiksel olarak (ANOVA ve DUNCAN) değerlendirilmiştir (Çizelge 5). Uygulamalar ile küresellik arasındaki ilişki $p < 0,05$ önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 5. Oğulotu tohumlarına ait küresellik değerleri DUNCAN gruplandırması

Çizelge 5. Duncan grouping of sphericity values of *Melissa officinalis L.* seeds

Tohum Uygulamaları	Ortalama küresellik değeri	σ
Kontrol	0,58 ^b	0,02
Film kaplı	0,60 ^c	0,03
Pelletlenmiş	0,21 ^a	0,05

Bin Dane Ağırlığı

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarından (kontrol-film kaplı-pelletlenmiş) üçer tekrarlı olacak şekilde, 1000'er adet tohum rastgele örneklenmiş, sayılarak tartılmıştır. Tohumlara uygulanan pelletleme işlemleri sonrasında tohum bin dane ağırlık artışı yaklaşık iki katına yaklaşmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Oğulotu tohumlarının bin dane ağırlıkları

Çizelge 6. Thousand grain weights of *Melissa officinalis L.* seeds

Tohum Uygulamaları	g/1000dane
Kontrol	0,65
Film kaplı	0,67
Pelletlenmiş	1,10

Çimlenme Yüzdesi

Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) bitkisine ait (kontrol-film kaplı-pelletlenmiş) tohumlar ISTA (2007) kurallarına bağlı olarak çimlenme testi için hazırlanmış ve çimlenmeleri gözlenmiştir. ISTA (2007) kurallarında belirtilen süre sonunda kontrol grubundaki tohumlarının %51,5, film kaplı tohumların %18,5 ve pelletlenen tohumların %58,5 oranında çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7).

Film kaplanan Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarının çimlenme yüzdesinde yaşanan belirgin düşüş, çimlenme yüzdesi yüksek olmayan bu tohumların film kaplama uygulaması ile çimlenmesinin iyice zorlaştığı görülmektedir. Buna karşın, pellet

materyallerinin çimlenme yüzdesini olumlu yönde etkilediği, tohumun çimlenme gücüne katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 7. Oğulotu tohumlarına ait çimlenme yüzdesi değerleri

Table 7. Germination percentage values of *Melissa officinalis L.* seeds

Tohum Uygulaması	Çimlenme yüzdesi (%)	σ
Kontrol	51,5	4,79
Film Kaplı	18,5	4,19
Pelletlenmiş	58,5	0,96

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tohumun temizlenmesi, sınıflandırılması ve ekim makinalarıyla ekilebilmesi gibi işlemler için tohum özelliklerinin belirlenmesi büyük önem taşımakta ve belirleyici olmaktadır. Bu değerlerin kullanılacağı makinalarda gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra hazırlanan tohumlar, uygun mekanizasyon uygulamalarında kullanılabilir.

Bu çalışmada çalışılan ve ticari anlamda öneme sahip olan Oğulotu (*Melissa officinalis L.*) tohumlarının küçük ve hafif olması nedeniyle geniş alanlarda ekimde yaşanan sıkıntılar da göz önüne alınmış, tohum kalitesini arttırmaya yönelik olarak uygulanan yöntemler bu tohumlar üzerinde denenmiştir.

Tohumlar pelletleme uygulaması sonrasında mekanizasyon işlemlerine uygun forma getirilebildiği görülmüştür. Önceki çalışmalarda çok küçük olan bu gibi tohumların pelletleme çalışmalarına rastlanmadığından literatürle yeterli karşılaştırma olanağı bulunamamaktadır. Ancak benzer şekle sahip olan Susam (*Sesame indicum L.*) tohumları ile yapılan bir çalışmada, serpmeye ekime alternatif olarak pnömatik tek dane ekim makinası ile pelletlenen tohumların ekimi incelenmiştir. Üç ayrı çeşit (Muganlı-57, Ozbek-82, Golmarmara) Susam tohumunun kullanıldığı bu çalışmada, pelletlenen tohumların hassas ekim makinası kullanılarak tarlaya ekimin başarıyla gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmıştır (Doğan vd., 2005; Doğan ve Zeybek, 2009). Oğulotu tohumunun özellikle pelletleme uygulaması ile Susamda olduğu gibi uygun büyüklüğe ulaşması ve çimlenmeye yardımcı olması, ekim makinası ile ekimin çıkışın gerçekleştiğini göstermektedir.

Farklı tohumlarla yapılan önceki çalışmalarda, film kaplamanın tohum çimlenmesi üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği, özellikle tohum etrafında oluşan bariyer etkisi nedeniyle çimlenme için gerekli olan suyun tohuma ulaşmaması gibi problemler görülebilir (Halmer, 1987,1994; Robani, 1994). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle küçük boyuta

sahip olan tohumlarda, film kaplama uygulaması sonrasında çimlenme oranlarının düştüğü belirlenmiştir. Pelletleme uygulaması ise; pellet malzemesi suyun tohuma ulaşmasında bir taşıyıcı olarak görev yapmış ve çimlenme oranı kontrol grubundan da yüksek olarak elde edilmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Alayunt F. N., 2000, Biyolojik Malzeme Bilgisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Ders Kitabı, Ege Ün. Ziraat Fak. Yayınları No: 541, İzmir
- Aydın S., 2004, Anadolu Diyagonalı: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel Bir Farklılığa İşaret Edebilir mi?, Kebiçe İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi, 17, s:117-137
- Baydar H., 2005, Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:51, Isparta
- Bayram E., Kırıcı S., Tansı S., Yılmaz G., Arabacı O., Kızıl S. ve Telci İ., 2010, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Artırılması Olanakları, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1,s:437-457, Ankara
- Baytop T., 1984, Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, İstanbul Ün. Yayınları No: 3255, Eczacılık Fak. No:40, İstanbul
- Baytop T., 1999, Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, Nobel Tıp Kitapevleri, II. Baskı, ISBN:975-420-021-1,480s, İstanbul.
- Ceylan A., 1996, Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Ün. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir
- Çavuşlar F. ve Eser B., 2002, Domates Tohumlarında Film Kaplama Tekniği Uygulaması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye I. Tohumculuk Kongresi, 11-13 Eylül 2002, Meta Basım, s:191-200, İzmir
- Doğan T., Aykas E., Tuvay N.H. ve Zeybek A., 2005, A Study on Pelleting and Planting Sesame (Sesame indicum L.), Asian Journal of Plant Sciences 4(5):449-454
- Doğan T. ve A. Zeybek, 2009, Improving The Traditional Sesame Seed Planting with Seed Pelleting, African Journal of Biotechnology Vol 8 (22), pp: 6120-6126
- Duman İ. ve H. İbri, 2001, Bazı Sebze Tohumlarının Optimimum Öncümlendirme Sürelerinin ve Yöntemlerinin Belirlenmesi, E.Ü. Araştırma Fonu, 99-ZRF-002 nolu proje sonuç raporu, s:81, İzmir.
- Dumanoğlu Z., 2006, Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Tohumları için Uygun Kaplama ve Pelletleme Yöntemlerinin Belirlenmesi, Ege Ün. Fen Bilimleri Enst. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir
- Ekim T., Koyucu M., Vural M., Duman H., Aytaç Z. ve Adigüzel N., 2000, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta and Spermatophyta), 246 s, Ankara
- Eser B., Duman İ., ve Gökçöl A., 2009, Türk Tarımında Tohumun Stratejik Önemi, Türktarım, Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı Dergisi, Tem-Agus. 2009, Sayı:188, s:30-38, Ankara
- Faydaoğlu E. ve Sürücüoğlu M.S., 2011, Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2011, 11(1):52-67, Kastamonu
- Gençkan T., M. E. Turgay, H. H. Geçit, B. Bozkurt, E. Ergun, H. Ekiz, K. Yalvaç, M. N. Gevrek, A. Elçi ve A. Balkan, 2005, Türkiye'de Tohumluk Fide ve Fidan Üretimi ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 2:803-823
- Halmer P., 1987, Technical and commercial aspects of seed pelleting and film coating. BCPC Monograph. No. 39: Application to Seed and Soil, 191-204.
- Halmer P., 1994, The development of seed quality treatments in commercial practice objectives and achievements. BCPC Monograph No. 57: Seed Treatments: Progress and Prospects, 363-374
- International Rules for Seed Testing (ISTA), 2007, International Rules for Seed Testing Book
- Kaçar O., Göksu E. ve Azkan N., 2010, Oğul Otu (*Melissa officinalis* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, Uludağ Ün. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt 24; Sayı:2, 59-71, Bursa
- Katar D. ve Gürbüz B., 2008, Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Drog Yaprak Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi, Ankara Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1) 78-81, Ankara
- Kara M., 2012, Biyolojik Ürünlerin Fiziksel Özellikleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 242, Erzurum
- Kavak S., Eser B., 2005, Tohumların Film Kaplanmasında Kullanılan Bazı Polimerlerin Çimlenme ve Çıkış Üzerine Olan Olumsuz Etkisinin Ortadan Kaldırılması Üzerine Araştırmalar, Türkiye II. Tohumculuk Kongresi 9-11 Kasım, s76-81, Adana
- Kızıl S., 2009, Farklı Hasat Dönemlerinin Oğul Otu (*Melissa officinalis* L.)'nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1): 20-24, Ankara Ün. Ziraat Fak., Ankara
- Ni B.R., 2001, Alleviation of Seed Imbibitional Chilling Injury Using Polymer Film Coating, BCPC Symposium Proceedings No:76: Seed Treatment: Challenges and Opportunities, p:73-80
- ORAN, 2015, Orta Anadolu Kalkınma Ajansı, Tıbbi Bitkiler ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu, Kayseri
- Robani H., 1994, Film coating of horticultural seeds, Hort Technology 4:104-105.
- Sarı A. O. ve Ceylan A., 2002, Yield Characteristics and Essential Oil Composition of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Grown in The Aegean Region of Turkey, Turk. J. Agric. For., 26:217-224.
- Scott J.M., 1989, Seed coating and treatments and their effects on plant establishment, Academic Press, Inc. Advances in Agronomy, 42:43-83
- Yağcıoğlu A., 2015, Ürün İşleme, Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Yayın No: 517, Genişletilmiş 2. Baskı, İzmir.