

# TOHUM KAPLAMA TEKNOLOJİLERİ

Dr. Adem GÖKÇÖL<sup>1</sup>, Prof. Dr. İbrahim DUMAN<sup>2</sup>

(1) Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova-İzmir

(2) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

TÜRKTOB Dergisi 2018  
Sayı: 26 Sayfa: 23-25

Tohum, tarımın sürekliliği için en temel ve hayati girdidir. Gıda üretimi amaçlı yapılan tarımsal üretimin %90'ı tohum kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenledir ki tarım sektöründe tohumun rolü birincil öneme sahiptir. Büyük maliyetlerle elde edilen yüksek nitelikli tohumluklardan, uygun yetiştirme teknikleri ve iklim koşullarında daha yüksek verim beklenmektedir. Ancak tarımsal verim artışı, önemli tarımsal girdilerin iyileştirilmesi ve kalitelerinin artırılması ile olmaktadır. Bu girdilerin en başında kaliteli tohum kullanmak gelmektedir. Kaliteli tohum demek; hastalık ve zararlılardan arı, çimlenme ve çıkış gücü yüksek, homojen ve hızlı bir çıkış gösteren tohum demektir. Ancak tohumun genetik yapısı açısından homojenitesinin olmaması, çevresel faktörlerden etkilenmesi vb. gibi nedenlerle çimlenme ve çıkış oranı düşmektedir. Bu durum da beraberinde kalite problemlerini getirmektedir. Bu kalite problemlerinin giderilmesi ve tohumların arzu edilen kalite seviyesine ulaştırılması için tohumlara kaliteyi iyileştirici uygulamalar yapılmaktadır (Gray, 1989; Duman, 2005).

Üretimde uygulanan tekniklerin çoğu aslında tohumda var olan genetik ve fizyolojik potansiyeli ortaya çıkarmak içindir. Kaliteli bir tohumluğun verim ve üretim artışındaki payı %25'ler civarında olup bu oranı bazı durumlarda %40'lara kadar çıkarmak mümkündür. Bitkisel üretimde tohumun öneminin bu kadar büyük olması tohumda kalite faktörünü ön plana çıkarmaktadır. Tohumda kalite üzerine birçok faktörün etkisi vardır. Bu faktörleri iki gruba ayırmak mümkündür. Hasat öncesi faktörler grubunda yer alan genetik faktörler, ekolojik faktörler (sıcaklık, kuraklık, yağışlar, nispi nem, soğuk etkisi, ışık etkisi...vb.), kültürel uygulamalar (ekim, şaşırtma, sulama ve gübreleme vb.) 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 olabileceği 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 and Black, 1994; Eser vd. 2011).

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 arttırma, ekimini kolaylaştırma, tohuma kimlik kazandırma,

şekilsiz tohumların şeklinin düzeltilmesi ve tohumu hastalığa ve zararlılara karşı korumak amacıyla yapılmaktadır.

Tohum kaplama, pellet kaplama ve film kaplama olmak üzere farklı iki şekilde uygulanmaktadır:

Pellet 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 and Black, 1994).

Günümüzde, tohum kalitesini arttırmaya yönelik diğer bir uygulama olan priming=ön çimlendirme uygulamalarının artması pelletleme teknolojilerinin gelişimini ve popülerliğini arttırmıştır. Priming sonrası pelletleme uygulamaları ile tohumların korunması ve raf ömürlerinin uzatılması ticari anlamda pelletlemenin yaygınlaşmasında önemli unsurlardan olmuştur.

Pelletleme uygulamasının ilişkili olduğu diğer bir dalda; hazır fide sektörüdür. Birçok sebze tohumu ile tütün ve çiçek tohumları gibi pek çok tür tohumu oldukça küçük yapıdadır ve fideliklerdeki tohum ekim makineleri için uygun değildir. Pelletleme ile bu tür küçük tohumların birim hacimlerini arttırmak, diğer bir ifade ile bu tohumları irileştirmek mümkündür (Şekil 1). Böylelikle bu türlerin de makine ile viyole ekimleri mümkün olabilecektir. Makineli ekimi yapılamayacak kadar küçük yapıları doğrudan tohum ekimine uygun türlerin de pellet kaplaması yapılarak makine ile ekimleri mümkün olabilmektedir.

Şekil 1. Pellet kaplama uygulanmış tütün tohumlarının görünümü.



Pelletlemede kullanılacak ana materyal kolay şekil almalı ve nemini kaybettiğinde çabuk sertleşmelidir. Ayrıca su tutma özelliği olmalı ve dışarıdan gelecek hafif darbelerle karşı dayanıklılığı yüksek olmalı, yani kolayca dağılmamalıdır. Pellet malzemesi için odun talaşı, perlit tozu ve kum başta olmak üzere pek çok malzeme kullanılsa da çoğunlukla kil tercih edilmektedir. Pelletlemede kilin şekil almasını ve bunu korumasını sağlamak için pelet bağlayıcısı (yapıştırıcı) 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. Pelletleme sırasında, tohum üzerine kaplanan materyalin çimlenmeye engel olmayacak şekilde tohumla uyumlu ve üniform olmasına da özen gösterilmesi gerekmektedir.

Pelletleme materyalini oluşturan kil ve yapışkanlığı sağlamak için kullanılan sıvıların homojen bir şekilde karıştırılması gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilmiş ve "tohum pelletleme makinesi" adıyla satılan pek çok cihaz bulunmaktadır. Bu makineler çoğunlukla karıştırma hazneleri değişken devirli hız sürücüsü ile donatılmış olup dönüş hızı ayarlanabilmektedir. Karıştırma etkinliğini arttırabilmek için haznenin düşey ile yaptığı açı 0-90 derece arasında ayarlanarak çalıştırılabilmektedir. Ayrıca, karıştırma sırasında yapıştırıcı eklenen materyalin hazne yüzeyine sıvanmasını önlemek için haznenin üst bölümüne yerleştirilen bağımsız sabit sıyırma düzeneği de bulunmaktadır (Şekil 2).

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

Şekil 2. Farklı tohum pelet kaplama ünitelerinin görünümü.



Pelletleme yapılmış tohumlara kazandırılan özellikler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Ekimi zor olan türlerde tohum hacmi arttırılarak ekim işlemi kolaylaştırılabilir.
- Birim alana daha az tohum ekimi yapılarak tohumdan tasarruf sağlanabilir.
- Ekildikleri ortamda tohumların daha hızlı ve yüksek oranda çimlenme/çıkış oranı sağlanabilir.
- Makineli ekime olanak sağlanabilir.
- Pellet 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 (film coating) ise tohumların orijinal şekillerinde herhangi bir değişiklik meydana getirmeden plastikliği sağlayıcı maddeler (polimer vb. ) ile tohumun ince bir film tabakası hâlinde kaplanması esas alınarak uygulanan bir yöntemdir.

Tohum film kaplama uygulaması, hazırlanan polimer ürünün tohum üzerine buhar hâlinde püskürtülmesi şeklinde uygulanmaktadır (Şekil 3). Uygulama sonrası hızla kurutulan tohumlar depo ya da paketleme ünitesine aktarılır. Kaplamanın gözle görünür hâle gelmesi için renkli polimerler tohumlara yüklenir. Bu yükleme sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta polimerin tohum üzerinde oluşturduğu tabakanın kalınlığıdır. Kaplama materyalinin tohum üzerinde oluşturacağı tabakanın kalınlığı, tohum iriliği, tohum şekli ve tohum testa yapısına göre değişim göstermektedir. Çünkü uygulanan polimerin kalınlığı tohumun ekildiği ortamdaki su alımını önlediğinden yani ikinci bir katman oluşturması nedeniyle tohum çimlenmesinin engellendiği yönünde araştırma bulguları mevcuttur (Kavak ve Eser, 2006).

Film kaplama uygulamasında farklı renklere sahip polimer grubu ürünler kullanılmaktadır. Önceki uygulamalarda mat renklerin kullanıldığı tohum film kaplama uygulamalarında son yıllarda parlak renkli polimerlerin kullanım şansı artmıştır. Tohum kaplama uygulamasında, kaplama materyali ile birlikte tohuma pestisit, hormon, bitki büyüme düzenleyici gibi maddeler yüklenebilmektedir. Bu şekilde uygulanabilen bu yöntem tohumda çimlenmeyi ve çıkışı teşvik etmektedir. Ancak film kaplamada kullanılan polimerlerin başarılı bir sonuç için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Polimerin sahip olması gereken özellikler, suda çözünen yapıda olmalı, tohum için herhangi bir toksik etki oluşturmalı, tohumun solunumunu ve çimlenmeyi engelleyici maddelerin tohumdan uzaklaşmasını engellemelidir (Halmer, 2004; Robani; 1994; Duan and Burris, 2008; Ni, 2001).

Şekil 3. Tohum film kaplama uygulama sisteminin görünümü.



Film kaplama uygulamasında kullanılan materyal, pelletlemeden farklılık gösterir. Bu materyal tohum ağırlığında %1-10 oranında artış oluşturmaya karşılık tohum boyutlarında önemli bir farklılık oluşturmaz (Şekil 4).

Şekil 4. Tohum pellet ve film kaplama uygulamalarının karşılaştırılması.



Film kaplama uygulamasının tohumlara kazandırdığı özellikler de aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- Kaplama materyali ile birlikte tohumların çimlenmesini iyileştirici materyaller tohum üzerine kolayca yüklenebilmektedir.
- Tohumları ekildikleri ortamda karşılaşılabilecekleri hastalık ve zararlılara karşı tohum üzerine pestisit yüklemesi yine kaplama materyali ile kolayca yapılabilmektedir.
- Tohumların albenisi artırılabilir.
- Kaplama materyali rengine göre tohumlarda tür ve çeşit gruplaması yapılabilmektedir.
- Farklı renk kodları kullanılarak çeşitlerin karışımı önlenmektedir.

Pelletleme ve film kaplama uygulamaları tohuma ayrı ayrı uygulanabildiği gibi iki teknolojinin birlikte uygulanabilirliği de söz konusudur (Eser vd., 2011). Özellikle pellet kaplama sonrası tohuma sardırılan pelletleme materyalinin ömrünün uzatılması hususunda bu malzemenin üzerine film kaplama uygulaması önerilmektedir.

Sonuç olarak günümüz tohum sanayisinde öncelikle üretimde kullanılacak tohumlara katma değer kazandırılması amacıyla uygulanan kaplama teknolojilerinde farklı materyallerin kullanıldığı bilinmektedir. Hâlen günümüzde, tohumların depolardaki ve ekildikleri ortamdaki hastalık/zararlı etmenlerinden korunumu amaçlı uygulanan fungusit kaplamaları (film kaplama) büyük çaplı kullanılmaktadır. Ancak bu uygulamaların doğada ve insan sağlığında oluşturduğu olumsuz etkiler göz önüne alındığında mutlaka alternatif tohum kaplama materyallerine ve kaplama teknolojilerine ihtiyaç olduğu aşikârdır. Özellikle çimlenmesi zor ve makine ile ekimi mümkün olmayacak kadar küçük yapılı olan, tohumdan tasarruf sağlanmasında yarar sağlayan ekim öncesinde tohumlara kombine uygulama teknolojilerini sunan tohum kaplama uygulamalarının (pellet ve film kaplaması) doğru materyal ve doğru yöntem kullanılarak uygulanması önem taşımaktadır. Bu teknolojilerin sadece ithal edilen tohumlarda değil ülkemiz kaynaklı tohum kuruluşlarınca da uygulamaya aktarılmasında büyük yarar vardır.

### Kaynaklar

- Eser, B., İ. Duman, A. Gökçöl, E. Zeybekoğlu ve G. Tuncel. 2011. Bazı Sebze ve Süs Bitkisi Tohumlarının Fidelik Performanslarının İyileştirilmesi, Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 2011.
- Bewley JD. and Black M. 1994. Seeds. Physiology of Development and Germination. 2nd Edition. Plenum Press, New York.
- Brocklehurst, P.A., Dearman, J., and Drew, R.L.K., 1987. Recent Developments in Osmotic Treatment of Vegetable Seeds. ActaHort., 215: 193-200.
- Duan, X. and J. S. Burris. 2008. Film Coating Impairs Leaching of Germination Inhibitors in Sugar Beet Seed, Crop Science, (37) p: 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.
- Gray, D., 1989. Improving the Quality of Horticultural Seeds. Profess. Hort., 3: 117-123.
- Halmer, P. 2004. Methods to Improve Seed Performance in the Field. Handbook of Seed Physiology : Applications to Agriculture (Editors: Benecch-Arnold, R.L., Sanchez, R.A.). The Haworth Press, USA.
- Kavak, S. ve B. Eser. 2006. Farklı Polimer Kaplama Materyal ve Uygulamalarının Soğan Tohumlarında Depo Ömrü ve Yaşlanma Üzerine Etkileri, EÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s: 202. Bornova-İzmir.
- Ni, B. R. 2001. Alleviation of Seed Imbibitional Chilling Injury Using Polymer Film Coating. BCPC Symposium Proceedings, (76) Seed Treatment, p: 73-80.
- Robani, H. 1994. Film-Coating of Horticultural Seeds. Hort Technology 4, p; 104-105.