

## Plant Nutrient Element Pellet Seed Coating Application to Barley Seeds

Ahmet Fatih Hacıyusufoglu (Corresponding author)  
Department of Motor Vehicles and Transformation Technologies, Aydın Vocational School, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey.  
E-mail: afatih@adu.edu.tr

Ali Erkul  
Sultanhisar Vocational School, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

### Abstract

As with all grain products, good and homogeneous exiting is the first on the list of important cultural processes. In this study, pellet coating was done to the barley seed and various plant nutrient elements were applied on to the seeds in liquid form to determine their effects on the germination parameters, plant sizes and chlorophyll amounts. Towards this objective, barley seeds were coated using pelleting material. Afterwards, liquid humic+ fulvic acids, NPK, nitrogen and zinc were sprayed in different ratios and variations on the pellet coated barley seeds. According to the germination test results, humic+ fulvic acid x2 dosage plus nitrogen application and humic+ fulvic acid + nitrogen application significantly affects the germination speed and germination strength parameters in a positive manner. It was determined that different applications have no statistically important effects on the plant size results. It was also determined that humic+fulvic acids+ NPK applications positively affect the chlorophyll amounts.

**Keywords:** Barley, Seed Coating, Plant Nutrient Element, Germination Parameters.

## Arpa Tohumuna Bitki Besin Elementli Peletle Tohum Kaplama Metodu Uygulanması

### Özet

Tüm tahıl ürünlerinde olduğu gibi arpada da iyi ve homojen bir çıkış önemli kültürel işlemlerin başında gelmektedir. Bu çalışmada arpa tohumuna peletle tohum kaplama uygulaması yapılmış ve tohum üzerine farklı bitki besin elementleri sıvı olarak uygulanarak çimlenme parametreleri, bitki boyu ve klorofil miktarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla arpa tohumuna peletleme maddesi ile kaplama yapılmıştır. Daha sonra peletle kaplanmış arpa tohumu üzerine sıvı halde humik+fulvik asit, NPK, azot ve çinko farklı oranlarda ve varyasyonlarda püskürtülerek uygulanmıştır. Çimlenme testi sonuçlarına göre: çimlenme hızı ve çimlenme gücü parametrelerine, humik+fulvik asitx2 dozu, azot ve humik+fulmik asit+azot uygulamalarının önemli derecede olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu sonuçları değerlendirildiğinde, farklı uygulamaların istatistiki açıdan önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Humik+Fülvik asit+NPK uygulamasının klorofil miktarına olumlu tepki verdiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, Tohum Kaplama, Bitki Besin Elementi, Çimlenme Parametreleri.

### 1. Giriş

Tahıl çeşitlerinin ekiminde iyi bir bitki standının sağlanması için çimlenme özelliklerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla priming, peletleme ve film kaplama teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Hill, 1999). Tohum işleme ve kaplama teknolojileri; geleneksel sıvı uygulamaları, film kaplama ve peletleme de dâhil olmak üzere birçok uygulamada dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır (Taylor,2003). Bu tip tohum kaplama teknolojilerinin temel hedefi, kaplama işlemi sırasında tohum kaplama materyallerini tohum yüzeyine üniform bir şekilde uygulamaktır (Sikhoa ve ark., 2015). Tohum kaplamada bitki besin elementleri, fungusitler, insektisitler, herbisitler ve yararlı

organizmalardan yararlanılmaktadır (Gerber, 1988; Nascimento ve ark., 1993; Rufino ve ark., 2013; Corlett ve ark., 2014). Tohum kaplamanın tohum çimlenmesi, fide büyümesi, kök ve filiz gelişimi, yaprak alanı, kuru ağırlık ve verim artışı üzerine olumlu etkileri çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Zelonka ve ark., 2005; Gevrek ve ark., 2012; Tavares ve ark., 2013).

Tohum kaplamanın diğer önemli yararlarından birisi de homojen ve tekdüze bir fide çıkışının sağlanmasıdır.

Artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak amacıyla birim alandan elde edilen ürün miktarının çoğaltılması çarelerine başvurmak gerekmektedir. Bu nedenlerle arpa ve buğday verimine etkili olabilecek faktörlerin, çeşitli iklim ve toprak koşullarında denenmesi, bunun yanında birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmak için yüksek nitelikli tohumluk kullanımı, uygun gübreleme, zirai mücadele tekniği, iyi bir toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama gibi tarım tekniklerinin uygulanması gerekmektedir (Kayaçetin, 2006). Bu uygulamaların yanında, son yıllarda tohumlara priming, peletleme ve film kaplama tekniklerinin uygulanması da bitki besleme, fide çıkışı ve verim gibi parametrelere olumlu etki edecek alternatif uygulamalar olarak ortaya konulmaktadır.

Hüyük maddelerin tohum çimlenmesini, kök çıkışını, fide büyümesini artırdığı, kimi besin elementlerinin alınımını ve bitki içerisinde taşınmasını teşvik ettiği rapor edilmiştir (Sharif ve ark. 2002; Kolsarıcı 2005; Eyheraguibel ve ark., 2008). Hüyük asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki gelişimine, bitki besin maddelerinin alınımına ve tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğu açıklanmıştır (Erdal ve ark.; 2000; Akıncı, 2011; Çelik ve ark., 2012). Çinkonun karbonhidrat, protein ve oksin metabolizmasında rol oynadığı, bitki gelişmesi üzerine olumlu ve önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Saygın, 2013).

Bu çalışmanın amacı farklı bitki besin elementli tohum kaplama uygulamalarının arpa tohumunun çimlenme hızı, çimlenme gücü, fide boyu ve klorofil miktarı üzerine etkilerini belirlemektir. Bu tip uygulamalar sayesinde bitkinin çimlenme evresi, fide büyümesi, kök ve filiz gelişimi daha etkin şekilde gelişim sağlanması amaçlanarak, bu sayede verime olumlu etkisi, erkencilik, daha az tohumluk kullanımı ve ekim öncesi kullanılacak olan gübre miktarının azaltılması gibi yararların ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

## 2. Materyal

Araştırmada yerli arpa buğdayı çeşidi kullanılmıştır. Tohumların kaplanması, kazanda tohum kaplama uygulaması için, Şekil 1'de görülen 40 d/dak ile redükte edilmiş elektrik motoruna, plastik malzemeden yapılmış yaklaşık olarak 30° açılı olarak monte edilmiş bir kazan kullanılmıştır. Yapıştırma sıvısını ve sıvı bitki besin elementlerini tohum üzerine püskürtmek için özel imal edilmiş püskürtme aparatı ve kompresör kullanılmıştır.



Şekil 1. Tohum Kaplama Düzeneği ve Sıvı Püskürtme Aparatı

Tohum kaplama materyali olarak, belirli oranlarda karıştırılmış olan bentonit, yanmış hayvan gübresi, toz kireç, perlit ve çimento 0.1 mm elekten geçirilerek belirli oranda karıştırılarak peletleme maddesi hazırlanmıştır. Ayrıca peletleme maddelerinin tohuma yapışması için özel yapıştırma sıvısı kullanılmıştır. Çimlenme parametrelerine etkisinin araştırılması amacı ile bitki besin maddesi olarak, %30 içerikli hümik+fülvik asit, %7 içerikli NPK, %5 içerikli çinko ve %20 içerikli azot sıvı olarak peletle kaplanmış mısır tohumları üzerine püskürtülerek uygulanmıştır. Uygulamada hümik+fülvik asit, hümik+fülvik asit 200 dozu, hümik+fülvik asit+NPK, hümik+fülvik asit+çinko, çinko, azot ve hümik+fülvik asit + azot olmak üzere 7 farklı sıvı besin elementi sıvı olarak 30cc/kg dozunda kullanılmıştır. Kaplanmamış tohumlar kontrol grubunu oluşturmuştur.

### 3. Yöntem

Tohum kaplamacılığında en çok kullanılan metotlardan birisi kazanda kaplamadır. Kazanda kaplamanın yapılabilmesi için tohumlar yaklaşık olarak 30° eğimde 40d/dak devir sayısında dönen plastikten yapılmış kazana konulmuştur. Daha sonra kazan içerisinde dönen tohumlar üzerine özel olarak hazırlanmış püskürtme aleti yardımıyla sıvı yapıştırma maddesi püskürtülerek ince bir tabaka halinde kaplanması sağlanmıştır. Hafif kuruma meydana geldiğinde ise, toz halinde hazırlanmış olan peletleme maddesi kazandaki tohumların yuvarlanma yörüngelerine bırakılmıştır. Böylece, kazan içerisinde üzerleri yapışkan sıvı ile çevrili olan söz konusu tohumlar kaplama maddesi ile dönerken etraflarına peletleme tozunu çekerek tohumların etrafını sarması sağlanmıştır. İlk sardırma işlemi tamamlandıktan sonra materyal, hafif kurutma işlemine tabi tutulmaktadır. Daha sonra tekrar yapıştırıcı püskürtülmüştür. Tohumların yeterli miktarda pelet kaplama maddesi ile kaplanması sağlandıktan sonra sıvı haldeki bitki besin maddesi püskürtülmüştür. Son olarak sıcak hava ile tohumların bir kısım nemi alındıktan sonra tohumlar oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır.

Çimlendirme testinde çimlendirme materyali olarak önceden steril edilip nemlendirilmiş kum kullanılmıştır. Sterilizasyon için metal kaplara 1 cm kalınlığında yerleştirilen kum etüvde 160 °C'de 2 saat bekletilmiştir. Kontrol grubunda yer alan tohumlar fungal bulaşmayı önlemek amacıyla %5 sodyum hipoklorik asitte 10 dakika bekletilmiş ve daha sonra saf su ile yıkanmışlardır (Kırtok at al., 1994, Mahmood et al., 2005). Sterilize edilen kum plastik kaplar içine yerleştirilmiştir. Kontrol grubu ve kaplanmış tohumlar sayılarak birbirine temas etmeyecek şekilde kum üzerine bırakılmıştır. Daha sonra tohumlar bastırılarak kum içine gömülmüştür. Çimlendirme testleri her bir uygulamada 4 tekrür ve her tekrürde 100 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre uygulanmıştır (ISTA, 2015). Çimlendirme dolabı 20 °C ve 12 saat ışık altında olacak şekilde ayarlanmıştır. Tohumların kurummasını önlemek amacıyla her bir deneme kabına farklı günlerde toplam 35 cc saf su ilave edilmiştir. 1mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş tohum olarak kabul edilmiştir. Çimlenme hızı olarak 4. günde çimlenenlerin sayısı, çimlenme gücü olarak 7. günde çimlenenlerin sayısı yüzde olarak belirlenmiştir (Şehirali, 1989). Fide boyu (cm) 7. günde, klorofil miktarı (CCI chlorophyll content index,  $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ) apogee cihazıyla 11. günde ölçülmüştür. Varyans analizleri için TARİST istatistik programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1993). Ortalamaların çoklu karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

### 4. Araştırma Bulguları

Farklı tohum kaplama uygulamalarının çimlenme hızı üzerine etkileri Tablo 1'de verilmiştir. Çimlenme hızı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı tohum kaplama uygulamalarının çimlenme gücü üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Çimlenme gücü bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bulgular incelendiğinde hümik +fülvik asitx2 dozunun, hümik asit+fülvik asit+azot ve azot uygulamalarının çimlenme hızı ve çimlenme gücü parametrelerine önemli derecede olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Farklı tohum kaplama uygulamalarının fide boyu üzerine etkileri Tablo 3'de verilmiştir. Fide boyu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak uygulamaların fide boyu üzerine olumlu etkilerinin bulunmadığı görülmüştür.

Farklı tohum kaplama uygulamalarının klorofil miktarı üzerine etkileri Tablo 4'de verilmiştir. Klorofil miktarı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Klorofil miktarı(CCI) bakımından hümik+fülvik asit+NPK uygulamasının olumlu, azot uygulamasının ise oldukça olumsuz etkisinin bulunduğu açıktır.

Tablo 1.Farklı tohum kaplama uygulamalarının çimlenme hızı üzerine etkileri (%)

Uygulamalar	Çimlenme Hızı
Kontrol	23.75 c
Hüyük+fölvik asit + NPK	27.50 c
Hüyük+fölvik asit	25.00 c
Hüyük+fölvik asit x 2 dozu	42.50 ab
Çinko	20.00 c
Çinko + hüyük+fölvik asit	31.25 bc
Azot	46.25 a
Azot + hüyük+fölvik asit	45.00 a

\*: Aynı harf grubunda yer alan ortalamalar arasındaki farklar 0.05 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Tablo 2.Farklı tohum kaplama uygulamalarının çimlenme gücü üzerine etkileri (%)

Uygulamalar	Çimlenme Gücü
Kontrol	81.25 cd
Hüyük+fölvik asit + NPK	85.00 bc
Hüyük+fölvik asit	78.75 cd
Hüyük+fölvik asit x 2 dozu	92.50 a
Çinko	77.50 d
Çinko + hüyük+fölvik asit	83.75 bcd
Azot	90.00 ab
Azot + hüyük+fölvik asit	92.50 a

\*: Aynı harf grubunda yer alan ortalamalar arasındaki farklar 0.05 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Tablo 3.Farklı tohum kaplama uygulamalarının fide boyu üzerine etkileri (cm)

Uygulamalar	Fide Boyu
Kontrol	8.385 a
Hüyük+fölvik asit + NPK	7.765 a
Hüyük+fölvik asit	8.360 a
Hüyük+fölvik asit x 2 dozu	9.405 a
Çinko	7.720 a
Çinko + hüyük+fölvik asit	9.025 a
Azot	4.925 b
Azot + hüyük+fölvik asit	8.735 a

\*: Aynı harf grubunda yer alan ortalamalar arasındaki farklar 0.05 olasılık düzeyinde önemli değildir.

Tablo 4.Farklı tohum kaplama uygulamalarının klorofil miktarı (CCI) üzerine etkileri

Uygulamalar	Klorofil Miktarı(CCI)
Kontrol	2.248 ab
Hüyük+fölvik asit + NPK	2.558 a
Hüyük+fölvik asit	2.518 ab
Hüyük+fölvik asit x 2 dozu	2.408 ab
Çinko	2.167 abc
Çinko + hüyük+fölvik asit	2.018 bc
Azot	1.660 c
Azot + hüyük+fölvik asit	2.200 ab

\*: Aynı harf grubunda yer alan ortalamalar arasındaki farklar 0.05 olasılık düzeyinde önemli değildir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, önemli tahıl bitkilerinden olan arpa tohumunun peletleme yöntemi ile kaplanarak, üzerine sıvı olarak uygulanan bitki besin elementlerinin bazı çimlenme parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda çimlenme hızı ve çimlenme gücü parametrelerine hümik +fülvik asitx2 dozunun, hümik asit+fülvik asit+azot ve azot uygulamalarının olumlu etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle hibrid tohumlarından elde edilen ürünlerinden bir sonraki yıl kullanılmakta olan tohumluklarda ortaya çıkan düşük çimlenme gücü olumsuzluğuna karşı bu tür uygulamaların alternatif olabileceği söylenebilir. Ayrıca mevcut tohumluklarda özellikle arpa tohumunda çiftçilerin yerli tohumlukları tercih etmeleri ve yerli tohumlarda görülen daha düşük çimlenme gücünün daha yüksek değerlere çıkarılmasında bitki besin elementli peletle tohum kaplama uygulamasının alternatif olarak üreticilere sunulması ve üreticilerin tohumluk olarak kullanması teşvik edilebilir.

Klorofil miktarının bitkide fotosentez etkinliği açısından önemli olduğu gerçeğine göre, hümik+fülvik asit+NPK uygulamasında klorofil miktarının yüksek çıkması bitki gelişimine olumlu etkisinin olacağı varsayılabilir.

Araştırma sonuçlarına göre, araştırmadaki söz konusu uygulamaların tarla denemeleri de gerçekleştirilerek bitki gelişimi ve verim parametreleri bakımında kontrolü sağlanmalı ve üreticilere alternatif yetiştirme teknikleri olarak ortaya konulmalıdır.

## Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Moghaddam, A. ve Özcan, K. 1993. "TARİST PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paketi" *Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu* 133, 19–10, Konya.
- Akıncı, Ş., 2011. Hümik Asitler, Bitki Büyümesi ve Besleyici Alımı, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1) (2011) 46-56.
- Corlett, FMF, Rufino, C.A., Vieira, J.F, Tavares, L.C., Tunes, L.V.M, and Barros, A.C.S.A. 2014.The influence of seed coating on the vigor and early seedling growth of barley. *Cien. Inv. Agr.* 41(1):129-136.
- Çelik, H., Aşık, B.B., Turan, M.A. ve Katkat, A.V. 2012. Yapraftan uygulanan hümik asidin kireçli ve tuzlu toprak koşullarında mısır bitkisinin gelişimi ve kimi besin elementleri alımı üzerine etkisi, *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (2012-1).
- Erdal, İ., Bozkurt, M:A., Çimrin, K.M, Karaca S. ve Sağlam, M. 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Zea mays* L.) gelişimi ve fosfor alımı üzerine hümik+fülvik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. *Turk. J.Agric. For.*, 24,(6);663-668.
- Eyheraguibel, B.; Silvestre, J., and Morard, P. 2008. "Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize", *Bioresource Technology*, 99 4206.
- Gerber,D., 1988. Seed pellets and process for their manufacture. *US Patent* 4,759,151.
- Gevrek, M.N., Atasoy, G.D. ve Yigit A. 2012. Growth and yield response of rice (*Oryza sativa* L.) to different seed coating agents. *Int. J. Agric. Biol.* 14:826-830
- Hill, H:J., 1999. Recent developments in seed technology. *Journal of New Seeds*, Vol. 1(1) *The Haworth Press. Inc.*
- ISTA, 2015. International Rules for Seed Testing. *ISTA Rules 2015* Chapter 1:Certificates 1-6.
- Kayaçetin, F. 2006. Ankara Koçullarında Farklı Ekim Makineleri Ğle Değişik Bitki Sıklıklarında Ekilen ve Merdane Uygulanan Arpada Verim ve Verim Öğeleri. *Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*.
- Kırtok, Y., Veli, S., Tükel, S. ve Kılınç, M. 1994. Evaluation of Salinity Stress on Germination Characteristics and Seedling Growth of 3 Bread Wheat's (*Triticum aestivum* L.) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bilimi, *TÜBİTAK ve Üsigem. Agronomi Bildirileri*, (1):57-61. İzmir.

- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Dayı., S., İpek, A. ve Uranbey, S. 2005. Farklı hümik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 18(2), 151-155
- Mahmood, S., Hussain, A., Saeed, Z., and Athar, M. 2005. Germination and seedling growth of corn (*Zea mays* L.) under varying levels of copper and zinc. *Int. J. Environ. Sci. Tech. and seedling growth*, Autumn 2005, Vol. 2, No. 3, pp. 269-274
- Nascimento, W., Silva, J., and Marton, L. 1993. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. *Informativo abrates* 3:47.
- Rufino, C.A., Tavares, L.C., Brunes, A.P., Lemes, E.S., and Villela, F.A.. 2013. Treatment of wheat seed with zinc, fungicide, and polymer seed quality and yield. *J. Seed Sci.* vol.35 no.1 ISSN 2317-1537.
- Saygın, Ü.Ç. 2013. Farklı mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L.) çinko kullanım etkinliklerinin belirlenmesi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalı Yüksek.Lisans Tezi.
- Şehirali, S.1989.Tohumluk ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara Üniv. Basımevi.
- Shakuntala, N.M., Vyakaranahal, B.S., Shankergoud, I., Deshpande, V.K., Pujari, B.T., and Nadaf, H.L.. 2010. Effect of seed polymer coating on growth and yield of sunflower hybrid RSFH-130 Karnataka J. Agric. Sci.,23 (5) : (708-711).
- Sharif, M.; Khattak, R. A.; and Sarir, M. S. 2002. "Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants", *Soil Science and Plant Analysis*, 33 3567.
- Sikhoa, P., Taylor, G.A., Marino, E.T., Catranis, C.M., Siri, B., 2014. Development of Seed Agglomeration Technology Using Lettuce and Tomato as Model Vegetable Crop Seeds, *Scientia Horticulturae, Elsevier Academic Press*, Oxford, England, pp.85-92.
- Tavares, L.C., Rufino, C.A., Brunes, A.P., Friedrich, F.F., Barros, A.C.S.A., and Villela, F.A. 2013. Physiological performance of wheat seeds coated with micronutrients. *Journal of Seed Science* 35:28-34.
- Taylor, A.G., 2003. Seed treatments. In: Thomas, B., Murphy, D.J., Murray, B.G.,(Eds.), *Encyclopedia of Applied Plant Science. Elsevier Academic Press*, Oxford, England, pp.1291-1298.
- Zelonka, L., Strankale, V., and Vikmane, M. 2005. Effect and after-effect of barley seed coating with phosphorus on germination, photosynthetic pigments and grain yield. *Acta Univ. Latviensis* 691:111-119.