

## SICAKLIK VE NEM UYGULAMALARININ BAMYA TOHULARININ ÇİMLENME VE ÇIKIŞ ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ

İbrahim DEMİR

Yard.Doç.Dr.A.Ü.Ziraat Fak.Bahçe Böl. Dışkapı/Ankara

**ÖZET :**Belli sıcaklıkta (50°C),değişik sürelerle (1,2 ve 5 gün) uygulanan su ile (% 7, 10, 12, 14, 16, 18, 20) nem düzeyine ulaştırılan bamya (*Abelmoschus esculentus L. Akköy*) tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile fide kök uzunlukları araştırılmıştır. Tohum neminin % 7-10 civarında olması kaydıyla, 5 güne kadar çıkan uygulamalar, çimlenme ve çıkış oranını olumlu etkilerken, nemin artmasıyla uygulama süresinden bağımsız olarak canlılıkta bir azalma görülmüştür. Tohum neminin % 16'nın üzerinde olduğu uygulamalar, kontrolden daha düşük toplam çimlenme oranları göstermiştir. Nemin % 10 ile % 20 arasında olması durumunda, depolama ömrü ve nem ilişkilerinde doğrusal bir negatif ilişki gözlenmiştir. Tohumda yaşlanmanın teşvik edilmemesi, canlılıkta ve tohum gücünde (2. gündeki toplam çimlenme, kök uzunluğu ve çıkış oranı) azalmaya neden olmaması açısından tohum uygulamalarında tohum neminin % 10'u geçmemesine dikkat edilmelidir. Uygulamaların embriyodaki kısmi dormansinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olduğu da ileri sürülebilir.

### THE EFFECTS OF TEMPERATURE AND MOISTURE TREATMENTS ON GERMINATION AND EMERGENCE PERCENTAGE OF OKRA SEEDS

**SUMMARY :** *The effects of treatments with varying seed moisture contents (7, 10, 12, 14, 16, 18, 20 %) on germination and emergence percentages of okra (Abelmoschus esculentus L.cv.Akköy) seeds were investigated. Treatments affected total germination emergence and root length positively providing seed moisture contents of above 10%, the higher the moisture content, the lower the germination percentage, regardless of treatment period. When seed moisture content is higher than 16%, treated seeds showed lower germination percentages than control ones. There is linear relationship between seed moisture and germination percentages in treated seeds, when seed moisture is above 10%. Seed moisture content of 10% seemed an important level in order to get benefit of the treatment or avoid ageing. Supposedly, treatments helped to remove some innate dormancy which stimulates radicle to go through hard seed coat.*

## GİRİŞ

Çıkış oranı ve hız birim alana düşen bitki sayısını, vejetasyon süresini, hasat zamanı ve şeklini, dolayısıyla da verimi belirleyen önemli bir faktördür. Gecikmiş ve düzensiz çıkış, birim alana düşecek bitki sayısını azaltarak arazinin optimum kullanımını engeller ve verimi düşürür.

Bamyada tohum kabuğunun sertliği tohuma su girişini önlemekte düzensiz çıkış ve çimlenmeye neden olmaktadır (EGLEY and ELMORE, 1987; DEMİR, 1994). Kabuğun geçirimsizliği tohum nemi, lignin içeriği ve şalazal bölgenin yapısıyla yakından ilişkilidir (VALENTI et al. 1992).

Mekanik aşındırmalar (EGLEY and ELMORE, 1987; DEMİR, 1994) ve asit uygulamaları (EGLEY and ELMORE, 1987) kabuğun sert yapısını aşındırarak su alımını sağlamasına rağmen, bu tip

uygulamaların embriyonik canlılığı etkileme ihtimalinin olması olumsuz yönleridir. Buna karşılık sıcaklık ve nem kombinasyonları, daha kontrollü ve pratik uygulanabilmeleri ve kısmen de olsa mevcut olan içsel dormansiyi kaldırmaları açısından daha avantajlıdır.

NADA et al. (1994) 40°C'de % 80-90 nemde 4 gün tutulan bamya tohumlarının çimlenme oranı ve hızında artış olduğunu saptamışlardır. Benzer olarak DEMİR (1994), 50°C'de % 10-13 nem dolayında 1 ya da 2 gün hava geçirmez şekilde depoladığı bamya tohumlarının uygulanmayanlara göre çimlenmenin ilk günlerinde % 35-40 daha yüksek bir total çimlenme gösterdiğini belirlemiştir.

Bu çalışmada sıcaklık ve değişik nem kombinasyonlarının bamya tohumlarının daha önceki çalışmalarda olduğu gibi

sadece çimlenme değil, aynı zamanda hızı, kök uzunluğu ve çıkış oranı gibi tohum gücünü ifade eden özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma "Akköy" bamyaya çeşidinde yürütülmüş ve tohumlar bir tohumculuk şirketinden temin edilmiştir. Alındığında tohumların nemi  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 1 saat tutularak % 7 olarak tesbit edilmiştir. Tohum nemi 3'er gramlık 2 örnek üzerinde hesaplanmıştır.

Başlangıç nemi % 7 olan bamyaya tohumlarından her biri 300 adet tohum içeren 7 adet tohum grubu oluşturulmuştur. Bu tohum grupları gerekli su miktarı eklenecek sırasıyla % 7, 10, 12, 14, 16, 18 ve 20 nem düzeylerine getirilmiştir.

Gerekli olan su miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{İstenilen nem düzeyi için eklenecek su miktarı (g)} = \frac{\text{Tohum ağırlığı (g)} \times \text{İstenilen nem yüzdesi (\%)}}{100 - \text{Mevcut olan nem yüzdesi (\%)}}$$

Her tohum grubuna istenilen nem düzeyine ulaşması için gerekli su miktarı eklendikten sonra, tohumlar cam kavanozlar içinde  $+5^\circ\text{C}$ 'de nemin homojen dağılımını sağlamak amacıyla 20 gün boyunca depolanmışlardır.

Değişik nem düzeylerindeki 7 kavanoz  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 5 gün boyunca tutulmuştur. depolamanın 1., 2. ve 5. günlerinde her nem düzeyinden 100'er tohum alınmış ve çimlendirme testine tabi tutulmuştur.

1. kontrol olarak her nem düzeyinden 100 tohum (25 adet x 4 tekrür) sıcaklık uygulaması yapılmadan bir diğer kontrol olarak da 100 tohum 24 saat oda sıcaklığında pamuk arasında tutulduktan sonra çimlendirme testine tabi tutulmuştur.

Her nem düzeyi ve uygulama süresi için 100 tohum, 25 tohum / 4 tekrür bazında, deiyonize su ile nemlendirilmiş kurutma kağıtları arasında  $+23 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de çimlendirilmiştir. Çimlenen tohumlar günlük olarak sayılmış ve 2 mm'lik kökçük çimlenmenin kriteri olarak kabul edilmiştir. Test 27 gün sürmüştür.

Çimlendirmenin 5. gününde, tüm fidelerin kök uzunlukları ölçülmüştür.

Çıkış oranları 4 nem düzeyinde ve 3, 4 ve 5 gün  $50^\circ\text{C}$ 'de depolama sonrası saptanmıştır. Nemin % 15'in üzerinde olması laboratuvar çimlenme yüzdesini düşürmesi nedeniyle tohumlar % 9, 11, 13 ve 15 nem düzeylerinde 3, 4 ve 5 gün süreyle depolanmıştır.

Her depolama süresi ve nem düzeyinde 300 adet tohum 1,5 - 2 cm derinliğe ekilmiştir. Toplam 3600 tohum (4 tohum nemi x 3 depolama süresi x 3 tekrür), her kombinasyon için 100 tohum olarak uygulanmış ve her nem düzeyi için 100 adet olmak koşuluyla 400 adet tohum da kontrol için ekilmiştir. Pamuk arasında 24 saat tutulan 200 tohum 2. kontrol olarak ekilmiştir.

Hipokotilin toprak yüzeyine çıkması, çıkış kriteri olarak kabul edilmiştir. Ekim sonrası 40 gün süresince her gün sayım yapılmıştır. Çıkış çalışmaları A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Sebzeçilik Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür.

## BULGULAR

### Çimlenme

Sıcaklık ve nem uygulanmış tohumlar nem düzeyinin % 14'ün altında olduğu durumlarda, kontrole göre yüksek çimlenme yüzdeleri göstermişlerdir. Tohum nemi % 7-10 civarında olan tohumların uygulanması optimum sonucu verirken, nemin kademeli olarak artırılması çimlenmede azalmaya neden olmuştur (Şekil 1). % 14 nemden itibaren çimlenme yüzdesi hızla düşmüş ve % 20 nemde bu 2 ve 5 gün uygulananlarda % 5, 1 gün uygulama yapılanlarda ise % 32 civarına inmiştir. Tüm nem yüzdelerinde 5 günlük uygulama diğer iki uygulama süresine göre düşük değerler vermiştir. Özellikle % 12 nem ve üzerinde bu tohumlar canlılıklarını hızla kaybetmişlerdir. Kontrol tohumlarında nemin % 10 ve üzerinde olması, çimlenmede azalma ya da artış meydana getirmemiştir. Çimlenme yüzdeleri tohum neminden bağımsız olarak 53-61 arasında değişmiştir (Şekil 1). Pamuk arasında tohumun 24 saat süresince

tutulması, çimlenmede bir artış sağlamamıştır. Bu tohumlar % 50 dolayında çimlenme göstermiştir.

Çimlenme hızı açısından testin 2. gününde yapılan sayım sonuçlarına göre, % 7 nemde uygulama yapılan tohumlar en iyi sonucu vermiştir. Bu tohumlar çimlenme ortamındaki 2. günün sonunda, % 80'nin üzerinde çimlenmeye sahip olurken; nemin artmasıyla bu oran düşmüştür (Şekil 2). Bu düşüş 1 gün sıcaklık uygulaması yapılanlarda daha yavaş olurken, 2 ve 5 gün uygulamalar arasında % 10 nemin dışında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Örneğin %14 nemde, 1 gün depolananlar % 42 çimlenme yüzdesi gösterirken, 2 ve 5 gün süresince depolananlar % 32 civarında kalmıştır. Kontrol tohumları, çimlenme hızı en düşük olanlar olup tüm nem düzeylerinde % 10 çimlenmenin altında değer göstermiştir (Şekil 2).

Pamuk arasında 24 saat nemlendirilen bamyı tohumlarının testin 2. günündeki çimlenme oranı % 4 olmuştur.

#### Kök Uzunluğu

Çimlendirme testinin 5. günü uygulanmış ve uygulanmamış tohumların kök uzunlukları Şekil 3'te gösterilmiştir. Tohum neminin % 7'den 20'ye çıkması ile, kök uzunlukları kademeli olarak azalmıştır. Bu azalma uygulama süresiyle doğru orantılıdır. 5 gün uygulananlar, daha hızlı düşüş gösterirken, 2 gün uygulananlar 1 gün ile 5 gün arası bir değişim göstermiştir. 1 gün uygulananlar, kök uzunlukları açısından diğer iki süreye göre daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Örneğin % 18 nemde 1 gün depolanan tohumlar 2.1 cm kök uzunluğuna sahip olurken, 2 ve 5 gün depolananlar sırasıyla 1.4 ve 0.7 cm değerlerini göstermiştir (Şekil 3). Kontrol tohumlarının kök uzunlukları, 1 ile 1.4 cm arasında değişmiştir.

#### Çıkış Oranı

En yüksek çıkış % 9 nemde 3 gün 50°C'de depolanmış olan tohumlardan elde edilmiştir. Bu tohumlar 40. gününde % 36 çıkış oranı göstermişlerdir (Şekil 4). Depolama süresinin 4. ve 5. güne uzatılması ve nemin artırılması çıkış

oranını düşürmüştür (Şekil 4). Tohum nemi % 15 olduğunda, 3 günlük depolama % 14 çıkış oranı gösterirken, 4. ve 5. gün uygulamaları, % 10'un altına düşmüştür. Kontrol tohumları, % 10-15 arası değerler göstermiş nem yüzdeleri arasında çıkış oranı açısından fark görülmemiştir.

#### TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonuçları sıcaklık ve nem uygulamalarının bamyı tohumlarının çimlenme ve çıkış oranını artırdığını göstermiştir. Bu olumlu etki, sıcaklığın 50°C olması durumunda tohum neminin % 7-10 düzeylerinde ve sürenin 5 günü geçmemesi halinde geçerlidir. Tohum neminin % 10'nun üzerine çıkarılması ve sürenin uzatılması canlılık kayıplarına neden olmuştur. Çalışma sonuçları bamyı tohumlarında görülen içsel dormansi ve kabuk dormansisi (second dormansi)'nin kaldırılmasında sıcaklık ve nem uygulamalarının olumluluğunu saptayan daha önceki araştırmalarla aynı doğrultudadır. LOTITO ve QUAGLIOTTI (1991) ve NADA ve ark. (1994) tohumların 40°C'de, 12 gün % 100 oransal nemde tutulmalarının çimlenme hızını ve toplamını artırdığını saptamışlardır. DEMİR (1994), bamyı tohumlarının çimlenme problemlerinin sadece tohum kabuğu geçirimsizliği ile açıklanamayacağını, kısmen içsel dormansinin de varolabileceğini öne sürmüştür. DEMİR (1994) yaptığı çalışmada, çimlenme testi sonunda su alamayan tohumların kabuklarının incitilmesi halinde çimlenmenin teşvik edildiğini ancak uygulanan tüm tohumların çimlenemediğini saptamış, buna karşılık kabuk incitilmeden 50°C'de % 10, 11.5 ve 13 nemde tohumların 1 ya da 2 gün tutulmasının % 80-85 civarında bir çimlenmeyi sadece 6 gün içinde sağladığını belirlemiştir. Bu sonuç, tohumların sadece kabuğun mekanik engellemesi değil, içsel dinlenmenin de etkisi altında olduğunu olgunluk sonrası, sıcaklık ve nem uygulamalarının dormaniyi kaldırarak kökçüğün çıkış gücü ve hızını artırdığını göstermektedir. Bamyı tohumlarında kabuğun su geçirimsizliğinin şalazal bölgenin yapısından kaynaklandığı

saptanmış ve asit, mekanik aşındırma ve sıcak su uygulamaları ile ortadan kaldırılabileceği gözlenmiştir (EGLEY and ELMORE, 1987; DEMİR, 1994). Ancak, bu uygulamaların pratik anlamdaki kullanımında canlılık açısından riskli olabileceği (asit, sıcak su) ve mekanik aşındırmanın tüm tohumlar için homojen şekilde uygulanabilme zorluğu olumsuz yönleridir. Buna ek olarak içsel dormansinin az da olsa varlığı zaman zaman bu uygulamaları yetersiz kılabilir. Buna karşın sıcaklık ve nem uygulamalarında dikkat edilmesi gereken nokta, sıcaklığın seviyesi ve tohum nemi ile kombine şekilde etkili olan uygulama süresidir. Bu çalışmada, 50°C'de, % 7-10 nemde 5 güne kadar tohumların depolanması, çimlenme toplamı ve hızını olumlu etkilerken, tohum neminin % 12'den itibaren artması, canlılıkta düşmeye neden olmuştur.

Bu düşüşün nedeni, canlılığın azalmasını teşvik eden iki temel faktör, yüksek nem ve sıcaklıktır (ELLIS and ROBERTS, 1981).

Bamyada sıcaklık ve nem uygulamalarının ne tür kimyasal değişimleri teşvik ettiği bilinmemesine rağmen bu uygulamalar, Xanthium tohumlarında dormansiyi kontrol eden proteinlerde (ESASHI et al, 1993) ya da etanolde bazı değişiklikleri saptanan sıcaklık ve nem uygulamalarının etkili olduğu nem sınırı ESASHI et al, (1994)'nın Xanthium'da belirlediği % 7-12 düzeyi ile uyumluluk göstermektedir. Bu dönem, aynı zamanda VERTUCCI ve LEOPOLD (1987) tarafından baklagil tohumlarında saptanan tohum su alım eğrisinin II bölümüne karşılık gelmektedir. Su alım eğrisinin II. bölümü, tohum su içeriğinin uygulamaların olumluluğunu için gerekli olan kimyasal değişimi sağlayacak yeterlilikte, ancak yaşlanmayı teşvik edecek seviyenin altında olduğu dönemi içermektedir. Nitekim, tohum neminin % 12'yi geçmesi canlılıkta azalmanın başlangıç noktası olarak görülmektedir.

Tohum neminin % 12'den itibaren % 20'ye kadar artmasıyla canlılıktaki düşüş arasında negatif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (Şekil 1). Benzer bir ilişki arazi çıkış oranları için de gözlenmiştir

(Şekil 4). Bu daha önce değişik türlerde yapılan bir dizi araştırma sonucunu desteklemektedir (ELLIS et al, 1989).

Sonuç olarak, bamyada arazi çıkışında yeknesaklığı, hızlı çimlenmeyi ve birim alandaki bitki sayısının optimum olmasını sağlamak için, tohumların % 7-10 nemde, 50°C'de 5 güne kadar tutulmaları kabuk dormansisinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır. bundan sonraki çalışmalar, dormanside kabuğun fonksiyonu ve içsel dormansinin çimlenmeyi engelleyici yönlerinin incelenmesine yönelik olacaktır.

## KAYNAKLAR

- DEMİR, I., 1994. Hardseededness and Afterripening Effect in okra. ISTA/ISHS Symposium. Technological Advances in Variety and Seed Research 31 May-3 June 1994, Wageningen Netherlands.
- EGLEY, H.G. and ELMORE, C.D., 1987. Germination and the Potential Persistence of Weedy and Domestic Okra. Weed Science, 35, 45-51.
- ELLIS, R.H. and ROBERTS, E.H., 1981. The Quantification of the Low Moisture-Content Limit to the Logarithmic Relation Between Seed Moisture and Longevity in Twelve Species. Annals of Botany 63, 601-611.
- ESASHI, Y., OGASAWARA, M., GORECKI, R. and LEOPOLD, A.C., 1993. Possible Mechanisms of Afterripening in Xanthium Seeds. Physiologia Plantarum 87, 359-364.
- ESASHI, Y., Zhang, M., SEGAWA, K., FURIHATA, T., NAKAYA, M. and MAEDA, Y., 1994. Possible Involvement of Volatile Compounds in the Afterripening of Cocklebur Seeds. Physiologia Plantarum 90, 577-538.
- LOTITO, S. and QUAGLIOTTI, L., 1991. Laboratory Tests in Relation to

- Emergence of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Seeds at Sub-optimal Temperatures. *Advances in Horticultural Science* 4, 149-152.
- NADA, E., LOTITO, S. and QUAGLIOTTI, L., 1994. Seed Treatments Against Dormancy in Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *Acta Horticulture* 362, 133-140.
- VALENTI-SERRATO, G., CORNARA, L., LOTITO, S. and QUAGELIOTTI, L., 1992. Seed Coat Structure and Histochemistry of *Abelmoschus Esculentus* Chalazal Region and Water Entry. *Annals of Botany* 69, 313-321.
- VERTUCCI, V.W. and LEOPOLD, A.C., 1987. Water Binding in Legume Seeds. *Plant Physiology* 85, 224-231.