

FASULYE TOHUMLARINDA TOHUM NEMİ, KABUK RENGİ VE SAĞLAMLIĞININ, SU ALIMI HIZI VE ÇİMLENME ÜZERİNE ETKİLERİ

İbrahim DEMİR

Yard.Doç.Dr.Ankara Üniv.Ziraat Fak.Bahçe Bitk.Böl.06110, Ankara

ÖZET : Üç farklı (*Beyaz Yalova-5, kırmızı, 4F-89 ve kahverengi, Borlotto*) kabuk rengine sahip fasulye tohumlarında yapılan çalışmada su alım hızı ve çimlenme değerlerinin kabuk rengi ve tohum nemi ile doğrudan ilgili olduğu saptanmıştır. Tohum neminin % 14'ün üzerinde olması halinde, tohum kabuğunun çok az bir kısmının kaldırılması aynı renkteki tohumlarda su alımında olduğu kadar, çimlenme yüzdelerinde de fark oluşturmamıştır. Buna karşılık tohum neminin % 10'un altında olması beyaz tohumların çimlenme yüzdelerini büyük oranda (% 10>) düşürmüştü ve kırmızı tohumlarda suyun tohum girişini engellemiştir (sert kabukluluk). Kırmızı kabuklulardaki bu geçirimsizlik, kabuğun bir kısmının kaldırılmasıyla ortadan kalkmıştır. Tohum neminin çimlenme açısından en az etkili olduğu çeşidin kahverengi kabuklu olduğu belirlenmiştir. Ekim öncesi tohum neminin % 10 ve altında olmaması, beyaz çeşitte çimlenmedeki düşüş, kırmızı çeşitte de sert kabukluluğun önlenmesi açısından önemlidir.

GİRİŞ

Tohumlardaki çimlenme ve çıkış bir dizi faktörün etkisi altındadır. Genel fizyolojik esaslar dahilinde bu faktörler, sıcaklık, nem ve oksijen olarak sıralanabilirken, fasulye tohumlarında bunlara ek olarak ekim dönemindeki tohum nemi (DEMİR, 1995), kabuk rengi (DEAKIN, 1974) ve sağlamlığı (TAYLOR and DICKSON, 1987), su alım hızı (POWELL, 1989)'nın da çimlenme üzerine etkin bir rolü olduğu bilinmektedir.

Özellikle, ekimin serin ve nemli dönemlerinde yapılması halinde tohum neminin % 12 ve üzerinde olması önerilmektedir (ELLIS et al, 1983). Ayrıca, uygunsuz toprak koşullarına dayanım açısından kabuğu renkli olan çeşitlerin beyazlara göre daha dirençli olduğu saptanmıştır (POWELL et al, 1986). Kabukta, hasat dönemi ya da sonrası oluşan çatlaklar, kırılmalar suyun tohuma giriş hızını belirlemekte dolayısıyla, su alım zararını oluşturarak tarlada tohum ölümlerine neden olmaktadır (POWELL et al, 1984). Su alım zararına bağlı olan tohum ölümlerini, toprak neminin fazlalığı kadar, sıcaklığının düşüklüğü de olumsuz etkilemektedir (DEMİR, 1995). Tohum nemindeki düşüklük tohuma giren su hızını belirleyen önemli bir faktör olduğundan, gen kaynakları ya da uzun süreli depolamalarda, düşük nem düzeylerinde depolanan tohumların test edilme öncesi

nemlerinin yükseltilmesi amacıyla 24 saat oransal nemi yüksek ortamda tutulmaları önerilmektedir (ELLIS et al, 1985). Dolayısıyla, su alım hızıyla meydana gelen ölümlerin önüne geçilerek, tohum örneklerinin gerçek canlılığını saptamak mümkün olacaktır.

Fasulye tohumlarında tohum nemi, kabuk rengi ve su alım zararının çimlenme üzerine etkileri bazı araştırmacılar tarafından ayrı ayrı ele alınmasına rağmen, bu faktörlerin beraberce ele alındığı bir araştırma rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, kabuk rengi ve sağlamlığı ile, tohum neminin fasulye tohumlarında çimlenme ya da çıkış öncesi ölümlere neden olan su alım hızına etkileri ve dolaylı olarak bunun çimlenme ile bağlantıları araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, beyaz (*Yalova-5*), kahverengi (*Borlotto*) ve kırmızı (*4F-89*) kabuklu üç çeşit üzerinde yürütülmüştür. *Yalova 5* ve *4F-89* çeşitleri TİGEM (Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü) satış merkezinden, *Borlotto* ise bir tohumculuk şirketinden temin edilmiştir. Alındığında her üç çeşit % 10 civarında tohum nemi ve % 90'ın üzerinde canlılık oranı göstermiştir.

Tohum Neminin Düzenlenmesi

Her çeşitten 800 tohum kullanılmıştır. Bunun yarısı (400 adet) desiccatorde kurularak % 10 nemin altına, diğer yarısı da kapalı plastik kutularda oransal nemi yüksek ortamda tutularak % 14 nemin üstüne çıkarılmıştır. Başlangıç nemi ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği, 1985) kurallarına göre 130+2°C'de 1 saat tutularak saptanmıştır. Daha sonra yapılan kurutma ya da nemlendirmenin düzeyi başlangıçtaki tohumların ağırlığından hareketle belirlenmiştir. Tohumların yarısının % 10'un altında kurumuş olduğu ve diğer yarısının da % 14'ün üzerinde olduğu saptandığında her iki işlem de durdurulmuş ve tohumlar ağız sıkıca kapalı kavanozlarda 3 gün tutularak nemin tohumlar arasında homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Daha sonra her çeşitten ve nem yüzdesinden 100'er tohumda kabuğun 1 mm²'lik kısmı kaldırılmıştır.

Su Alım Hızının Belirlenmesi

Her çeşit ve nem düzeyinden 100 adet kabuğu sağlam ve 100 adette kabuğunun 1 mm²'lik kısmı kaldırılmış tohum su içine konulmuş ve oda sıcaklığında (22-26°C) 28 saate kadar tutulmuştur. Tohumlar suya batırıldıktan 0.5, 1.5, 4, 5.5 ve 28 saat sonra çıkarılmış kurutma kağıdı ile yüzeyi kurutulmuş ve tartılmıştır. Her tartılma sonrası tohumun bünyesine aldığı su, tohum ağırlığı üzerinden % olarak hesaplanmıştır.

Çimlenme Testi

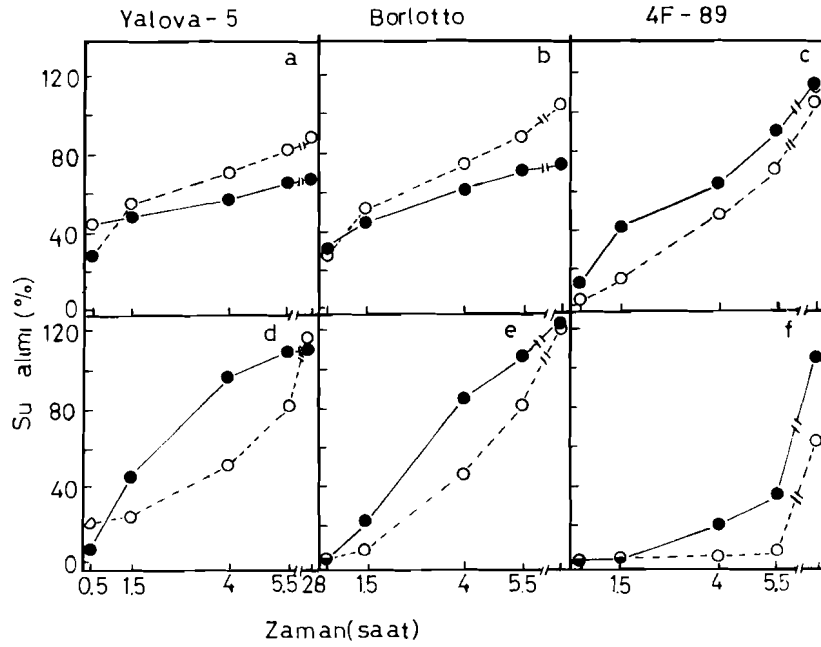
Su alım hızı belirlenmiş olan tohumlar 25 tohum/4 tekerrür bazında nemli kurutma kağıtları arasında 25°C'de 8 gün boyunca çimlendirmeye tabi tutulmuştur. Kökçüğü 2 mm uzunluğa ulaşan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş, gelişmiş bir kök ve sürgün yapısına sahip olanlar ise normal çimlenme gösterenler olarak sayılmıştır (ISTA, 1985). Sayımlar çimlenmenin 4. ve 8. günlerinde yapılmıştır. Testin sonunda sert kabukluluk nedeniyle bünyesine suyun girmediği tohumlar da belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

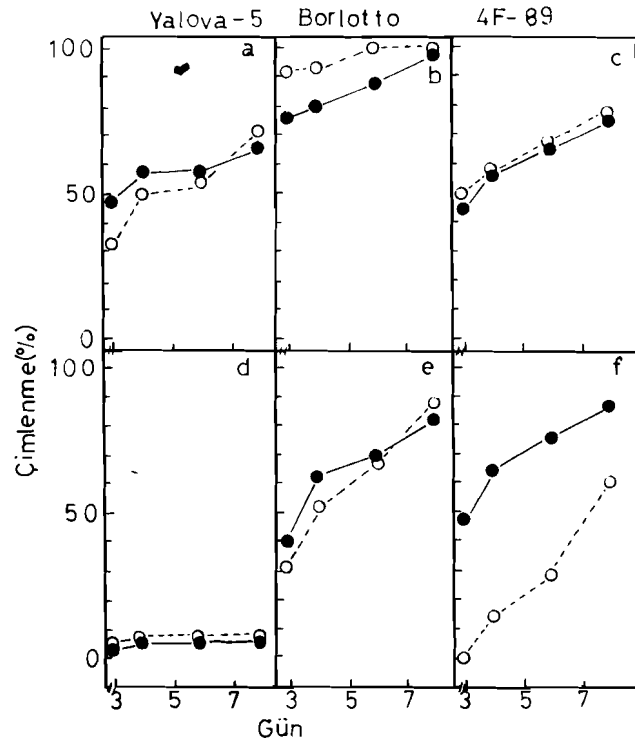
Fasulye tohumlarında su alım hızını tohum nemi ile kabuk renginin belirlediği gözlenmiştir. Tohum neminin % 14 ve üzerinde olması halinde kabuk sağlamlığı ya da kesilmişliğinin değişik renkli tohumlar arasında fark oluşturmamasına rağmen, nemin % 10'un altına düşmesi kırmızı renkli fasulye tohumlarının su alımını oldukça yavaşlatmıştır. Suya konulmasından 5.5 saat sonra kırmızı kabuklu tohumların kabuk incitmeden ya da sağlamlığından bağımsız olarak su alımı % 7-8 olurken, diğer iki renkli tohum grubunda su alımı aynı süre sonunda % 75-80'nin üzerinde olmuştur (Şekil 1). Tohum neminde olduğu gibi tohum kabuğundaki incitmenin de su alımı açısından etkisi 4F-89'da daha belirgin olmuştur. Kırmızı tohumlar kabukları incitilmiş ve % 14 nemin üzerinde nemlendirilmiş olmaları halinde su alım hızı *Yalova-5* ve *Borlotto* ile aynı düzeyde olmuş buna karşılık kabuğun incitilmemesi halinde aynı nemde bu tohumlar diğer iki çeşitten çok daha yavaş olmuş ve kabuğun incitilmesi dahi su alım hızının seyrini değiştirmemiştir. Bu nem düzeyinde, kahverengi ve beyaz kabuklu tohumlar benzer su alım eğrileri göstermiş ancak beyaz kabuklu tohumların başlangıç (0.5-4) su alımı kahverengiye göre daha hızlı olmuştur (Şekil 1 c, d).

Kırmızı kabuklu çeşitteki su alım hızının yavaşlığı ve bunun tohum neminin belirli bir düzeye getirilerek ya da kabuğun incitilmesi ile ortadan kaldırılması daha önce yapılan çalışmalarda sonuçlar ile paralellik göstermektedir (POWELL at al, 1989; POWELL, 1989).

Tohum neminin % 10'un altında olması 4F-89 ve *Yalova-5* çeşitlerini çimlenme açısından olumsuz etkilemiştir. *Yalova-5* tohumlarının çimlenmesi nemin % 10'un altında olması durumunda % 7-8'e kadar düşerek kabuk incitilmesinden bağımsız olarak 4F-89 tohumlarında sert kabukluluğun oluşmasına neden olmuştur. Nem düşüklüğüne kabuğun incitilmemesi de eklenince, 4F-89 tohumlarının % 20'si su alamamış, dolayısıyla normal çimlenme oranı % 60'a kadar düşmüştür (Şekil 1 d, Şekil 2 f). Aynı nemdeki 4F-89 tohumlarının kabuklarının incitilmesi



Şekil 1. Beyaz (Yalova-5), Kahverengi (Borlotto) ve Kırmızı (4F-89) Kabuklu Fasulye Çeşitlerinin Su alım Hızındaki Değişmeler. Her Çeşidin Su Alım Hızı Tohum Neminin Yüksek ($\% 14$, a, b, c) ve Düşük ($\% 10$, d, e, f) Olduğu, Ayrıca Kabuğu Sağlam (o) ya da 1 mm²lik Kısmı Kaldırılmış (o) Olan Tohumlar Üzerinde Belirlenmiştir.



Şekil 2. Tohum Neminin ($\% 14$, a, b, c, $\% 10$, d, e, f) ve Kabuk Sağlamlığının (o Sağlam, o 1 mm²'si Kaldırılmış), Beyaz (Yalova-5), Kahverengi (Borlotto) ve Kırmızı (4F-89) Fasulye Tohumlarında Çimlenme Üzerine Etkileri.

halinde, çimlenme oranında önemli bir artış gözlenmiştir. Örneğin çimlendirmenin 3. gününde kabuğu sağlam olanlarda normal çimlenme oranı % 10 olurken, kabuğu incitilenlerde bu değer % 48'e çıkmıştır (Şekil 2 f).

Tohum neminin % 14'e çıkarılması tüm çeşitlerde normal çimlenme oranını arttırmıştır (Şekil 2). Nemin yüksek olması şartıyla, kabuğun incitilmesi ya da sağlamlığı çimlenme oranı açısından fazla önem taşımamaktadır. Nemin düşüklüğünden en az etkilenen çeşit *Borlotto* olmuştur. Bu çeşitte, nem düşüklüğü çimlenme hızını azaltmış olmasına rağmen, 8 günlük çimlenme süresi sonunda tohumlar % 80-85 normal çimlenme oranına ulaşmışlardır (Şekil 2 b. d).

Beyaz kabuklu çeşitlerin özellikle düşük nem yüzdelerinde ekilmeleri ya da çimlendirilmeleri halinde, bünyelerine suyun hızla girişinin kotiledon yüzey hücrelerinin ölümüne neden olduğu ve tohum bünyesindeki kimyasal maddelerin kaybının da buna eklenecek tohum canlılığını kaybettiği bilinmektedir (ROOS ve POLLOCK, 1971; PERRY, 1972; POWELL et al, 1986). Araştırma sonuçları düşük nemde (% 10>) suda tutulan beyaz renkli tohumların ölümünün bu nedenle olabileceğini ortaya koymaktadır.

Nitekim % 10 nemin altında, kabuğu kesilmiş *Yalova-5* tohumları 1.5 saat içinde ağırlıklarının % 46'sı kadar suyu bünyelerine alırken, bu *Borlotto*'da % 22 ve 4F-89'da % 4 olmuştur. Bu oranlar kabuğu sağlam *Yalova-5*, *Borlotto* ve 4F-89 tohumları için sırasıyla % 24, % 8 ve % 4 olarak saptanmıştır (Şekil 1. d. c. f).

Su alım zararının çimlenme üzerine olan olumsuz etkisini düşük sıcaklıkların fazlalaştırdığı, dolayısıyla soğuk ve nemli topraklara yapılan ekimlerde zararın daha fazla olduğu daha önceki araştırmacılar tarafından gözlenmiştir (ROOS ve MANALO, 1976). Bu çalışmada sıcaklık faktörü göz önüne alınmamasına rağmen, beyaz renkli fasulye tohumlarının belirli bir nemin üzerine kadar nemlendirilerek ekilmeleri gerçeğini göstermektedir. Bu sonuç daha önce *Yalova-5* çeşidinin sıcaklık, su alımı ve çimlenme ilişkilerini

ortaya koyan araştırma bulguları ile aynı doğrultudadır (DEMİR, 1995).

Kırmızı renkli tohumlar için nemlendirmenin temel yararı, sert kabukluluğun ortadan kaldırılmasıdır. Kahverengi kabuklu çeşit için nemlendirme normal çimlenmeyi arttırmış ancak çimlenme hızı dışında, diğer iki çeşitte olduğu kadar etkin görülmemiştir. Nemlendirme (% 14<) özellikle ekimin nemli ve soğuk dönemlerde yapılması halinde, tüm fasulye çeşitleri için istenilen çimlenme ve çıkış oranını sağlamak açısından yapılması gereken bir kültürel işlemdir. Bu kabuk zararlanmaları, sert kabukluk ve su alım hızına bağlı tohum ölümlerini ya da çıkış ve çimlenme düzensizliklerini gidermede yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- DEAKIN, J.R., 1974. Association of seed Colour with Emergence and Seed Yield of Snap Beans. Journal of the American Society of Horticultural Science, 99, 110- 114.
- DEMİR, İ., 1985. The Effects of Testa Colour, Temperature and Seed Moisture Content on Imbibition Damage in Beans, TÜBİTAK, Doğa Dergisi (Baskıda).
- ELLİS, R.H., HONG, T.D. and ROBERTS, E.H., 1995. Handbook of Seed Technology for Genebanks Vol 1: Principles and Methodology IBPGR, Rome, 1985.
- PERRY, D.A., 1972. Seed Vigour and Field Establishment, Horticultural Abstracts. 42, 334-342.
- POWELL, A.A., 1989. The Importance of Genetically Determined Seed Coat Characteristics to Seed Quality in Grain Legumes. Annals of Botany 63, 169-175.

- POWELL, A.A., MATTHEWS, S. and Oliveira, M.A. 1984. Seed Quality in Grain Legumes. *Advances in Applied Biology* 10, 217-285.
- Powell, A.A., Oliveira, M.D. ve Matthews, S. 1986. The Role of Imbibition Damage in Determining the Vigour of White and Coloured Seed Lots of Dwarf French Bean (*Phaseolus vulgaris*) *Journal of Experimental Botany*, 37, 716-722.
- Roos, E.E. ve Pollock, B.M. 1971. Soaking Injury in Lima Bean. *Crop Science*, 11, 78-81.
- Roos, E.E. ve Manalo, J.R. 1976. Effect of Initial Seed Moisture on Snap Bean Emergence From Cold Soil. *Journal of the American Society For Horticultural Science*, 101, 321-324.