

Kaplı ve Kapsız Şeker Pancarı Tohumlarının Çimlenme, Çıkış ve Verim Bakımından İncelenmesi

*Engin Gökhan KULAN

Mehmet Demir KAYA

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): egk_88@hotmail.com

Öz

Bu çalışma Eskişehir koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumlarının çimlenme, çıkış, verim ve polar şeker oranı bakımından performanslarının değerlendirilmesi amacıyla 2014 yılında tarla ve laboratuvar denemeleri olarak yürütülmüştür. Araştırmada Eldorado, Coyote, Stine ve Giraf şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumları kullanılmıştır. Laboratuvar denemelerinde çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi ve ortalama çıkış süresi; tarla denemelerinde ise tarla çıkış (%), kök-gövde boyu (cm), kök-gövde çapı (cm), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), kök-gövde verimi (kg/da) ve polar şeker oranı (%) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kaplı ve kapsız tohumların çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çıkış yüzdesi ve süresi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kapsız tohumların çimlenme ve çıkış yüzdesi kaplı tohumlara göre daha yüksek bulunurken, daha kısa çimlenme ve çıkış süresi belirlenmiştir. Tarla denemelerinde incelenen özellikler arasında kaplı ve kapsız tohumlar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Dekara verim bakımından sadece Giraf çeşidinin kaplı ve kapsız tohumlar arasında farklılık belirlenmiş, diğer çeşitlerde belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, çeşitlerin kaplı ve kapsız tohumları çimlenme ve çıkış özellikleri farklılık gösterse de, verim ve polar şeker oranı bakımından bir farklılığın bulunmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Beta vulgaris* L., tohum kaplama, çimlenme, çıkış, verim

Investigation of Coated and Uncoated Seeds of Sugar Beet with Respect to Germination, Emergence and Yield

Abstract

Field and laboratory experiments were conducted to determine the performance of the coated and uncoated seeds of sugar beet cultivars with respect to germination, emergence, yield and polar sugar content under Eskişehir Conditions in 2014. Coated and uncoated seeds of sugar beet cvs. Eldorado, Coyote, Stine and Giraf were used in the study. Germination percentage, mean germination time, emergence percentage and mean emergence time in laboratory experiment and field emergence percentage, root length, root diameter, root weight, root yield and polar sugar content were measured. The results showed that a significant difference between coated and uncoated seeds for germination and emergence performance was found. Higher germination and emergence percentage were detected in the uncoated seeds while no significant variation was found in field experiments. Differences between coated and uncoated seeds of only cv. Giraf were significant in root yield. It was concluded that any significant advantage between seeds types for root yield and polar sugar content was not determined in field experiments while the superiority of uncoated seeds in laboratory experiment was detected for germination and emergence.

Keywords: *Beta vulgaris* L., seed coating, germination, emergence, root yield

Giriş

Tarımı ve sanayisi ile ülkemizin en önemli bitkilerinden birisi şeker pancarıdır. Başta şeker üretimi ile insan beslenmesinde olmak üzere, küspe, baş ve yaprakları ile hayvan beslemede ve alkol üretimi ile çeşitli sanayi alanlarına önemli katkıları bulunmaktadır. 2014

yılı verilerine göre 288 bin ha ekim alanında 16.5 milyon ton üretimi olan şeker pancarının dekara ortalama verimi ise 5765 kg olarak gerçekleşmiştir. Ekim alanlarımızın yaklaşık %70'ini Orta Anadolu ve Geçit bölgeleri karşılamaktadır (Anonim 2015a).

Ülkemizde tescilli şeker pancarı çeşit sayısı 95 civarındadır (Anonim 2015b). Bu çeşitlere ait kaplı ve kapsız (çıplak) tohumlar üretilerek çiftçilere dağıtılmaktadır. Kaplı tohumlar özellikle hassas ekim makinalarıyla ekime olanak vermesi, birçok fungusit ve insektisit uygulanmasına imkân sağlaması ve bazı bitki besin maddelerinin kaplamayla birlikte uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Arıoğlu 2000; McQuilken et al. 2007). Ayrıca kaplama malzemelerinin içerisine çimlenmeyi ve fide gelişimini teşvik ediciler de karıştırılarak daha hızlı çimlenme, çıkış ve fide gelişimi elde edilebilmektedir (Taylor et al. 1998). Bununla birlikte, kaplama işlemi tohumluğun maliyetini arttırmakta ve kapsız tohumlara oranla iki kat fiyatla pazarda satılabilmektedir. Bu çalışma, şeker pancarında kaplı ve kapsız (çıplak) tohumların çimlenme, çıkış, verim ve polar şeker oranı bakımından performanslarını test etmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2014 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde laboratuvar ve tarla denemeleri olarak yürütülmüştür. Çalışmada Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.'den temin edilen Eldorado, Coyote, Stine ve Giraf şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumlar kullanılmıştır.

Çimlendirme denemeleri kurutma kâğıtları arasında ve 25 ± 1 °C' de tamamen karanlık çimlendirme dolabında, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Her kurutma kağıdı için 8 ml distile su eklendikten sonra buharlaşmayı

engellemek amacıyla ağzı kilitli plastik torbalara konulmuştur. Tohumlar her gün sayılmış ve 1 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir. 14. günde toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir. Çimlenme hızını belirlemek amacıyla ortalama çimlenme süresi Anonim (2003)'e göre hesap edilmiştir. Çıkış denemeleri $30 \times 40 \times 7$ cm boyutlarındaki kaplarda torf kullanılarak, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Tohumlar 2 cm derinliğe ekilmiş, 16 saat gündüz / 8 saat gece ve $25/20$ °C sıcaklıkta %60 nispi neme ayarlı bitki büyüme kabinde bekletilmiştir. Çıkış yapan bitkiler her gün sayılmış ve 14. gün sonunda çıkan bitkiler sayılarak çıkış yüzdesi (%) hesaplanmıştır.

Kotiledon yaprakların toprak yüzeyine çıkması çıkış kriteri olarak değerlendirilmiştir.

Tarla denemelerinin yürütüldüğü alanının farklı yerlerinden alınan toprak örneklerinde toprak yapısı ve toprağın bazı kimyasal özellikleri bakımından yapılan analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali, orta derecede kireçli, tuzsuz, fosfor ve organik maddece düşük, potasyumca yeterli olduğu belirlenmiştir. Deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu problemi bulunmamaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve toplam yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalaması Çizelge 1' de gösterilmiştir. Yağış bakımından uzun yıllar ortalamasına yakın değerler görülmesine rağmen vejetasyon döneminde toplam 273.1 mm yağış alınmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı iklim verileri
Table 1. Climate data from experimental site

Aylar	Uzun yıllar (1970- 2013)			2014		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ocak	30.6	-0.2	75.2	13.6	3.0	84.1
Şubat	26.1	0.9	70.6	5.8	4.2	68.2
Mart	27.6	4.9	64.2	23.1	6.3	68.4
Nisan	43.1	9.6	62.7	15.2	11.5	62.7
Mayıs	40.0	14.9	59.5	27.2	15.1	66.2
Haziran	23.7	19.1	55.2	70.6	18.5	66.9
Temmuz	13.1	22.1	51.9	7.5	22.6	58.6
Ağustos	9.2	21.8	53.6	27.0	23.0	59.8
Eylül	18.1	16.7	58.4	82.7	17.4	70.7
Ekim	32.8	11.7	64.7	42.9	12.2	78.9
Kasım	34.0	5.6	70.5	15.6	6.3	80.9
Aralık	40.5	1.7	75.9	26.8	5.0	87.8
Toplam	338.8	-	-	358.0	-	-
Ortalama	-	10.7	71.1	-	12.1	62.3

Bu değer vejetasyon döneminin uzun yıllar ortalaması olan 137.0 mm'nin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Yağışın fazla olduğu aylarda ortalama sıcaklığın daha düşük gerçekleşmesine neden olmuştur.

Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, 11.04.2014 tarihinde $4.0 \times 1.8\text{m} = 7.2\text{ m}^2$ lik parsellere 4 sıra olarak $45 \times 25\text{ cm}$ bitki sıklığı ile yapılmıştır. Ekimden önce dekara 25 kg Diamonyum fosfat (DAP 18-46-0) gübresi uygulanmıştır. Çıkış tamamlandıktan sonra bir kez el çapası yapılmıştır. Üst gübreleme olarak 20 kg/da amonyum sülfat (%21 N) gübresi ikinci sulamadan önce verilmiştir. Sulama 15 haziran-15 eylül tarihleri arasında yağmurlama sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Yağmurlama başlıkları $15 \times 10\text{ m}$ tertip düzeninde yerleştirilmiş ve saatte 2 ton su veren yağmurlama başlıkları kullanılmıştır. Etkili kök derinliği 90 cm olacak şekilde alınmıştır. Sulama aralığı 18 gün, sulama sayısı 6 olacak şekilde sulama uygulanmıştır. Tüm yetiştirme periyodu boyunca 500 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hasat 18.10.2014 tarihinde elle yapılmıştır. Parsellerde sökülen bitkilerde ölçümler tamamlandıktan sonra ham şeker oranlarının belirlenmesi Eskişehir Şeker Fabrikası'nda polarimetre yardımıyla belirlenmiştir.

Tarla denemeleri sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller, laboratuvar denemeleri sonunda elde edilen veriler ise tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Tohum tipleri arasında belirlenen farklılıkların önemlilik durumları t-testi ile belirlenmiştir (Düzcüneş ve ark. 1987). Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C (Michigan State University, version 2.10) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Dört şeker pancarı çeşidine ait kaplı ve kapsız tohumların çimlenme ve çıkış özelliklerine ilişkin ortalamalar ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2'de gösterilmiştir. İncelenen tüm özelliklerde çeşit \times tohum tipi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tüm çeşitlerde kapsız tohumlar kaplı tohumlardan daha yüksek çimlenme yüzdesi vermiştir. En yüksek çimlenme Giraf çeşidinin kapsız tohumlarından %85.0 ile elde edilirken, en düşük çimlenme %11.0 ile Stine çeşidinin kaplı tohumlarında belirlenmiştir (Çizelge 2). Çeşitlerin kapsız tohumlarının çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuştur. Bu

Çizelge 2. Bazı şekerpancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumların çimlenme ve çıkış özellikleri
Table 2. Germination and emergence performances of coated and uncoated seeds of some sugar beet cultivars

Faktör	Çimlenme (%)	Çimlenme süresi (gün)	Lab. çıkış (%)	Çıkış süresi (gün)	
Çeşit					
Eldorado	37.3 ^{bc2}	7.91 ^{a1}	66.8 ^{b2}	5.87 ^{b2*}	
Coyote	33.8 ^{c2}	7.25 ^{a1}	60.0 ^{b2}	5.40 ^{c23}	
Stine	41.8 ^{b2}	7.66 ^{a1}	68.0 ^{b2}	6.72 ^{a1}	
Giraf	75.8 ^{a1}	5.23 ^{b2}	87.5 ^{a1}	5.16 ^{c3}	
Tohum tipi					
Kapsız	65.4 ^{a1}	4.72 ^{a1}	89.9 ^{a1}	5.03 ^{a1}	
Kaplı	28.9 ^{b2}	9.30 ^{b2}	51.3 ^{b2}	6.54 ^{b2}	
Çeşit \times tohum tipi					
Eldorado	Kapsız	54.0 ^{c34}	5.36 ^{c23}	86.0 ^{ab12}	4.72 ^d
	Kaplı	20.5 ^{d5}	10.54 ^{a1}	47.5 ^{c3}	7.01 ^a
Coyote	Kapsız	50.0 ^{c4}	4.42 ^{cd3}	89.5 ^{ab12}	4.55 ^d
	Kaplı	17.5 ^{d5}	10.08 ^{a1}	30.5 ^{d4}	6.24 ^b
Stine	Kapsız	72.5 ^{b12}	5.18 ^{c23}	88.0 ^{ab12}	6.10 ^{bc}
	Kaplı	11.0 ^{d5}	10.13 ^{a1}	48.0 ^{c3}	7.33 ^a
Giraf	Kapsız	85.0 ^{a1}	3.93 ^{d3}	96.0 ^{a1}	4.75 ^d
	Kaplı	66.5 ^{b23}	6.54 ^{b2}	79.0 ^{b2}	5.58 ^c

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

*: Letters and numbers stands for %5 and %1 levels of importance, respectively.

duruma özellikle pancar tohumlarında bulunan çimlenme engelleyici maddelerin neden olduğu ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği Duan and Burris (1997) tarafından bildirilmiştir. Battle and Whittington (1969) şeker pancarı tohumunda çimlenmeyi engelleyici maddeler olan ferulik, vanillik, p-kumarik ve p-hidroksibenzoik asitlerin tohumun perikarp kısmında bulunduğunu bildirmiştir. Bu çimlenmeyi engelleyici maddeler nedeniyle çimlenme yüzdeleri düşük bulunmuştur. Ayrıca çeşitlerin kapsız tohumlarının çimlenme yüzdeleri de birbirinden farklı olması, çimlenme engelleyici maddelerin genetik kaynaklı olabileceğinin de göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Ortalama çimlenme süresi bakımından ise kapsız tohumların daha kısa sürede çimlendiği tespit edilmiştir. En kısa sürede çimlenen Giraf çeşidinin kapsız tohumları olmuştur. Laboratuvar çıkış yüzdesi de kapsız tohumlarda daha yüksek bulunmuştur. En yüksek çıkış yüzdesi %96.0 ile Giraf çeşidinin kapsız tohumlarından elde edilmiştir. Benzer şekilde çıkış süresi kapsız tohumlarda daha kısa, kaplı tohumlarda daha uzun olmuştur. Çimlenme yüzdesindeki azalma çimlenme süresinin uzamasına neden olmuştur. Özellikle kaplı tohumlarda kaplama materyalinin su alıp şişmesi ve parçalanması uzun süre gerektirdiğinden, çimlenme süresi daha uzun bulunmuştur. Tarla denemeleri sonucunda incelenen şeker pancarı çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumlarından elde

edilen verim, verim ögeleri, polar şeker oranı ve çıkış değerleri incelendiğinde, kök-gövde ağırlığı, dekara kök-gövde verimi ve polar şeker oranı bakımından çeşit × tohum tipi interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kök-gövde ağırlığı bakımından en yüksek değer Eldorado çeşidinin kaplı tohumlarından elde edilirken, en düşük değer Stine çeşidinin kapsız tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Sadece Eldorado çeşidinin kaplı ve kapsız tohum arasında kök-gövde ağırlığı bakımından istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Dekara kök-gövde verimi en yüksek (9706 kg/da) Eldorado çeşidinin kaplı tohumlarından, en düşük (7245 kg/da) ise Giraf çeşidinin kaplı tohumlarından elde edilmiştir.

Kaplı ve kapsız tohumlar arasında verim bakımından en büyük fark Giraf çeşidinde tespit edilmiştir. Polar şeker oranı bakımından Coyote, Stine ve Giraf çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumları arasında önemli bir farklılık belirlenmezken, Eldorado çeşidinde bu farklılık önemli bulunmuştur. Eldorado çeşidinin kapsız tohumlarında polar şeker oranı %17.24 iken, kaplı tohumlarında %15.07 olarak tespit edilmiştir. Çeşitler ve kullanılan tohum tipleri arasında kök-gövde boyu, kök-gövde çapı ve çıkış oranı bakımından önemli farklılıklar belirlenmemiştir. Kök-gövde boyu 21.53-25.80 cm, kök-gövde çapı 10.63-11.83 cm, çıkış oranı ise %83.33-89.22 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 3. Bazı şekerpancari çeşitlerine ait kaplı ve kapsız tohumların verim ve verim ögeleri
Table 3. Yield and some yield components of coated and uncoated seeds of some sugar beet cultivars

Faktör	Kök ağırlığı (g/bitki)	Kök verimi (kg/da)	Ham şeker oranı (%)	Kök boyu (cm)	Kök çapı (cm)	Çıkış (%)	
Çeşit							
Eldorado	1173	9210	16.16	24.17	11.60	86.27	
Coyote	1127	8998	15.87	22.58	11.50	83.82	
Stine	969	8550	15.33	22.57	11.05	86.03	
Giraf	1038	8333	16.33	21.88	10.72	87.50	
Tohum tipi							
Kapsız	1031	8853	16.25 ^a	22.21	11.11	86.27	
Kaplı	1122	8693	15.59 ^b	23.39	11.33	85.54	
Çeşit × tohum tipi							
Eldorado	Kapsız	968 ^b	8714 ^{abc12*}	17.24 ^a	22.53	11.37	86.27
	Kaplı	1378 ^a	9706 ^{a1}	15.07 ^{cd}	25.80	11.83	86.27
Coyote	Kapsız	1142 ^b	8507 ^{bc12}	15.86 ^{bcd}	22.70	11.30	83.33
	Kaplı	1112 ^b	9489 ^{ab1}	15.87 ^{bcd}	22.47	11.70	84.31
Stine	Kapsız	931 ^b	8770 ^{abc12}	15.72 ^{bcd}	22.07	10.97	86.27
	Kaplı	1006 ^b	8331 ^{cd12}	14.93 ^d	23.07	11.13	85.78
Giraf	Kapsız	1084 ^b	9421 ^{abc1}	16.16 ^{abc}	21.53	10.80	89.22
	Kaplı	992 ^b	7245 ^{d2}	16.51 ^{ab}	22.23	10.63	85.78

*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

*: Letters and numbers stands for %5 and %1 levels of importance, respectively

Sonuç

Sonuç olarak, beklenenin aksine, çeşitlerin çimlenme oranı, çıkış oranından daha düşük bulunmasına tohumların perikarp kısmında bulunan çimlenme engelleyici maddelerin kaynaklandığı söylenebilir. Eldorado ve Coyote çeşitlerinde kaplı tohumlar, Stine ve Giraf çeşidinde ise kapsız tohumlar daha yüksek verime sahip olmuşlardır. Giraf çeşidinde ise kaplı ve kapsız tohumlardan elde edilen verimler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ancak bu farklılığa kaplı tohumlardan elde edilen %4 oranında daha düşük çıkış yüzdesinin neden olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, çimlenme ve çıkış bakımından şeker pancarı çeşitlerinin kaplı ve kapsız tohumları arasında önemli farklılıklar belirlenirken, verim ve verim öğeleri ile polar şeker oranı bakımından belirgin bir üstünlük tespit edilmemiştir. Kaplı tohumların çimlenme ve çıkışının daha geç olması, verimde herhangi bir avantaja veya dezavantaja neden olmamıştır. Bu duruma şeker pancarı tarımının sulu koşullarda ve entansif şartlarda yapılması nedeniyle bitki gelişiminin ilerleyen dönemlerinde bu gecikmeyi telafi edebildiğini söylemek mümkündür. Bu nedenle çeşitlerin kaplı veya kapsız tohumlarının kullanılması açısından tohum maliyetleri ve ekim kolaylığı dikkate alınarak tercih yapılması gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim 2003. International rules for seed testing, Edition 2003, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland
- Anonim 2015a. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Anonim 2015b. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85> (Erişim tarihi: 03.07.2015)
- Aroğlu H.H., 2000. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ç.Ü.Z.F. Yayın no: 188. 234s
- Battle J.P., Whittington W.J., 1969. The relation between inhibitory substances and variability in time to germination of sugar beet clusters. J.Agric. Sci., Camb., 73: 337-346
- Duan X., Burriss J.S., 1997. Film Coating Impairs Leaching of Germination Inhibitors in Sugar Beet Seed. Crop Science, 37(2): 515-520
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s
- McQuilken M.P., Whipps J.M., Cooke R.C., 2007. Control of damping-off in cress and sugar beet by commercial seed coating with *Phytium oligandrum*. Plant Pathology, 39(3): 452-462
- Taylor A.G., Allen P.S., Bennett M.A., Bradford K.J., Burriss J.S., Misra M.K., 1998. Seed enhancements. Seed Science Research, 8(2): 245-256