

MISIR VARYETE GRUPLARINDA ÇİMLENDİRME VE FARKLI CANLILIK TESTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bayram SADE*

Ramazan ACAR**

ÖZET

Bu araştırma, farklı mısır varyete gruplarında çimlendirme ve farklı canlılık testlerinin mukayesesi amacıyla laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Araştırma faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; TTM-813 at dişi mısır varyetesi (*Zea mays L. indentata*), cin mısır popülasyonu (*Zea mays L. everta*) ve şeker mısır kompozit varyetesinin (*Zea mays L. saccharata*) danelerine kağıt çimlendirme testi ve tetrazolium testi uygulanmıştır. Mısır varyete gruplarına tetrazolium testi farklı şekillerde tatbik edilmiştir; T1- Tüm daneye tetrazolium uygulaması, T2- Embriyoya tetrazolium uygulaması, T3- Aleuron tetrazolium testi, T4- Embriyo üzerindeki kabuğu çıkartılmış daneye tetrazolium uygulaması.

Çimlendirme ve canlılık oranları arasındaki farklılık ve varyete grupları x çimlendirme ve canlılık testleri interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Varyete gruplarının ortalaması olarak çimlenme gücü % 87.8, T1, T2, T3 ve T4 tetrazolium uygulamalarında belirtilen canlılık oranları ise sırasıyla; % 54.9, % 97.7, % 43.0 ve % 70.0 olarak tespit edilmiştir. Varyete grupları ayrı ayrı incelendiğinde ise cin ve at dişi mısır varyete gruplarında embriyoya, şeker mısır varyete grubunda embriyo üzerindeki kabuğu çıkartılmış daneye ve tüm daneye tetrazolium uygulaması ile en iyi sonuç alınmış ve çimlenme gücüne en yakın değerler elde edilmiştir.

ABSTRACT

THE COMPARISON OF GERMINATION AND DIFFERENT VIABILITY TESTS ON CORN VARIETY GROUPS

This research was conducted to compare the germination and different viability tests on different corn variety groups at laboratory conditions. The research was arranged to the factorial-random plot experimental design as three replications. In the research, the paper germination and tetrazolium tests were applied to the seeds of TTM-813 dent corn variety (*Zea mays L. indentata*), pop corn population (*Zea mays, L. everta*) and sweet corn composite variety

* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

** Arş. Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Geliş Tarihi : 10.8.1993

(*Zea mays L. saccharata*). The tetrazolium test was applied to the different types on corn variety groups. The factors were; T1 Application of tetrazolium solutions to grain, T2 Application of tetrazolium solution on embriyo, T3 Aleuron tetrazolium test, T4 Application of tetrazolium solution on grain after cutting of embriyo coat.

The differences between germination and viability rate, and variety group x germination and viability test interaction was obtained significant statistically. The average germination rate of the variety groups was 87.8 %. Viability rates which were obtained from T1, T2, T3 and T4 tetrazolium applications were 54.9 %, 97.7 %, 43.0 % and 70.0 % respectively, when the variety groups were examined separately, the best result was obtained from tetrazolium application on embriyo of pop and dent corn variety and tetrazolium application on grain and grain after cutting of embriyo coat of sweet corn. These results were similar to germination rate.

GİRİŞ

Tarımda bitkisel üretimin en önemli girdisi tohumluktur. Bugün üretimde kaliteli bir tohumluğun verimi arttırmadaki payının % 20-25 olduğu bilinmektedir. Tarımda bitki gelişimi için tüm koşullar optimum düzeyde olsa bile yeterli ürün elde edilmesi tohumluğun kalitesine bağlıdır. Kalitesiz tohumlukla üstün verim elde etmek olanaksızdır (Şehirali, 1989). Özetle, ıslah edilmiş bir çeşide ait iyi nitelikli tohumluk, verimi artırması yanında standart ürün elde edilmesi bakımından da büyük önem taşımaktadır.

Tarımda en büyük risklerden birisi tohumun canlı olmaması durumudur. Tohum kalitesini belirlemede en güvenilir özellik çimlenme yeteneğidir. Çimlenmenin tarifi, bu konuda çalışan bilim adamları tarafından farklı şekillerde yapılmakla beraber, tohumun canlılığı, çimlenme kabiliyetine sahip olması ve normal bitkiyi oluşturmasıdır.

Tohumluğun yeni bir bitki meydana getirebilme yeteneğinde olduğuna karar verebilmek için, bitkinin tüm hayat devresinin incelenmesi mümkün olmadığına göre, tohumdan çıkan genç bitkicik öyle bir devrede incelenmelidir ki, bu konuda en geçerli ve yeterli bilgiyi versin. Tohum canlılığını belirlemede klasik çimlendirme testleri yanında, canlılığı belirlemede kısa sürede ve güvenilir sonuçlar veren yeni metodlarda geliştirilmiştir.

Tohum canlılığını belirlemede geliştirilmiş önemli metodlardan birisi de tetrazolium testidir. Tetrazolium testinde kullanılan indikatör, tohum tarafından alınan tetrazolium tuzunun, renksiz eriyiğidir. Bu madde tohum dokuları içerisinde canlı hücrelerin indüksiyon olayına müdahale ederek dehidrogenaz enzimlerinden hidrojen alır. 2. 3. 5 trifeniltetrazolium kloridin dehidrogenasyonu ile, canlı hücrelerin içinde aktif, kırmızı renkte trifenil formazon meydana gelir. Cansız olan kısımlar ise bu madde ile reaksiyona girmediklerinden cansız kalır.

Serin iklim tahıllarında özellikle buğday ve arpada çok sayıda yürütülen araştırma ile tetrazolium testinin uygulama metodu ortaya konulmuş, canlılığı belirlemede güvenilir bir metod olduğu tesbit edilmiştir (Steiner ve Fuchs, 1982; Tulo, 1985; Rytko ve ark., 1989; Rennie ve Gret, 1989).

Bir sıcak iklim tahılı olan mısır bitkisinde ise bu test üzerinde az sayıda araştırma yapılmış olup, henüz bu testin uygulama metodu ortaya konulmamış ve canlılığı belirlemede güvenilir test olup, olmadığı belirlenmemiştir.

Bu araştırmada, serin iklim tahılları için canlılığı belirlemede güvenilir ve hızlı bir test olduğu tesbit edilen tetrazolium testinin, mısırdaki en uygun uygulama metodunun tesbit edilmesi, klasik çimlendirme metodu ile mukayese edilerek güvenilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Araştırmada materyal olarak cin mısırı Erdemli popülasyonu, TTM-813 atdışi melez mısır çeşidi ve şeker mısırı kompozit çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır.

Canlılığı belirlemede kullanılan tetrazolium testinde 2.3.5 trifenil tetrazolium klorid kullanılmıştır. Çimlendirmede ise, gözenekli yapıda uygun özellikte kağıt altlıklar kullanılmıştır. Canlılık ve çimlendirme testlerinde saf su kullanılmıştır.

Araştırmada ele alınan konular Cetvel 1'de özetlenmiştir.

Cetvel 1. Araştırmada ele alınan konular

Mısır Varyete Grupları	Uygulanan Canlılık Yada Çimlendirme Testleri
Cin mısırı Erdemli popülasyonu (<i>Zea mays L. everta</i>)	1. Kağıt üzerinde çimlendirme
TTM-813 Atdışi mısır çeşidi (<i>Zea mays L. indentata</i>)	2. Tetrazolium testi
Şeker mısırı kompozit varyetesi (<i>Zea mays L. saccharata</i>)	T1 Tüm daneye uygulanması
	T2 Embriyoya uygulanması
	T3 Aleuron tabakasındaki değişmenin incelenmesi
	T4 Tüm daneye embriyonun üzerindeki kabuğun kaldırılarak uygulanması

Araştırma faktöriyel düzende (3 x 5'lik) tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Her bir varyet grubuna ait tohumlardan 3 x 100 adet tohum alınarak, tabanlarına kağıt altlık yerleştirilip, nemlendirilmiş ve sterilize edilmiş çimlendirme kapları içerisine düzgün olarak yerleştirilmişlerdir. Bunlar 20°C sıcak-

lıktaki etüve konulmuştur. 4. günde ilk sayım ve 8. günde son sayım yapılmış, son sayım değerleri çimlenme gücü olarak kaydedilmiştir (Gençkan, 1976; Şehirli, 1989).

Tetrazolium testinde 2.3.5. trifenil tetrazolium kloridin % 1'lik eriyiği kullanılmıştır (Tulo, 1985; Sağsöz, 1990). Çözeltinin pH'sını 6.5-7.0 civarında tutmak için ortama KH_2PO_4 ve $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 'nun uygun miktarları ilave edilmiştir (Olgun ve Akkaya, 1992).

Cetvel 1'de gösterildiği gibi Tetrazolium solüsyonu varyete gruplarının tohumlarına farklı şekillerde uygulanmış olup, her uygulama şeklinde, varyete gruplarının herbirinden 3 x 50 adet tohum alınmıştır.

Embriyoya tetrazolium eriyiğinin uygulanması (T2) amacıyla, alınan tohumlar sterilize edilmiş petri kutularında 30°C 'de 18 saat saf suda bırakılmış, daha sonra embriyolar çıkarılarak 30°C 'de 5 saat tetrazolium solisyonunda tutulmuşlardır. Embriyolar saf su ile iyice yıkanarak, incelenmeye alınmışlardır. Embriyonun boyanma derecesine göre canlı veya cansız olduğuna karar verilmiştir. Embriyosu tamamen boyanmış, primer kök ucu haricinde embriyosu tamamen boyanmış tohumlar canlı kabul edilmişlerdir (Emeklier ve Geçit, 1986; Şehirli, 1989).

Aleuron tabakasındaki renk değişimini belirlemek (T3) amacıyla tetrazolium uygulamasında ise şu yol takip edilmiştir. Mısır varyete gruplarına ait tohumlar sterilize edilmiş petri kutularında 18 saat süreyle 30°C 'de su içinde şişirilmiş ve daneler keskin bir bistürü ile boyuna kesilmişlerdir. Daha sonra perikarp üzerinde tetrazolium eriyiğinin aleuron hücrelerine girişini sağlamak amacıyla yüzeysel çizgiler oluşturulmuştur. Tohumlar bu şekilde tetrazolium solisyonuna konulup, 30°C 'de 2 gün tutulmuştur. Bu süre sonunda tohumlar saf su ile yıkanarak aleuron tabakası % 75 veya daha fazla kırmızı renk olan tohumlar canlı kabul edilmiştir (Şehirli, 1989; Germ ve Kietreibet, 1954'den).

Tüm daneye tetrazolium uygulamasında (T1) yine tohumlar aynı şekilde sterilize edilmiş petri kutularında 18 saat süreyle 30°C 'de su içinde şişirilmiştir. Daha sonra tohumlara hiç bir işlem uygulanmadan, tetrazolium solisyonu içerisine konulmuştur. Bu tohumlar 30°C 'de 2 gün tutulmuştur. Bu süre sonunda saf su ile yıkanarak embriyosu tamamen boyanmış, primer kök ucu haricinde embriyosu tamamen boyanmış tohumlar canlı kabul edilmişlerdir (Sağsöz, 1990).

Mısır varyete gruplarına ait tohumlar (T4) yine sterilize edilmiş petri kutularında 18 saat süreyle 30°C 'de su içinde şişirildikten sonra, embriyo üzerindeki kabuk kısmı alınmış, tetrazolium solisyonu içerisinde 30°C 'de 2 gün süreyle tutulmuş ve saf su ile yıkanarak embriyonun boyanma derecesine göre sayımlar yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Cin, Atdışi ve Şeker mısır varyete gruplarında çimlendirme ve farklı canlılık testlerinde elde edilen değerler Cetvel 2'de ve varyans analiz sonuçları Cetvel 3'te gösterilmiştir.

Cetvel 2. Cin, atdışi ve şeker mısır varyete gruplarında çimlendirme ve farklı canlılık testlerinde elde edilen değerler

Mısır Varyete Grubu	Çimlendirme ve Canlılık Testleri					Ort.
	Çimlenme Gücü	T1	T2	T3	T4	
Cin mısır	91.7 a	66.0 b	99.8 a	38.6 c	71.7 b	73.5 a
Atdışi mısır	96.7 a	9.3 d	94.8 a	43.4 c	76.7 b	64.2 b
Şeker mısır	75.0 bc	89.3 ab	98.6 a	47.1 d	61.7 c	74.3 a
Ort.	87.8 b	54.9 d	97.7 a	43.0 e	70.0 c	

Duncan gruplandırılmaları % 1 ihtimal sınırına göre yapılmıştır

Cetvel 3. Cin, atdışi ve şeker mısır varyete gruplarında çimlendirme ve farklı canlılık testlerinde elde edilen değerlerin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Varyete Grupları (1)	2	479.546	11.43**
Çimlendirme ve canlılık Testleri (2)	4	4586.575	109.36**
1 x 2 İnteraksiyon	8	1306.680	31.16**
Hata	30	41.939	—
Genel	44	—	—

** İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çimlendirme ve canlılık oranları bakımından varyete grupları arasındaki farklılık, çimlendirme ve canlılık testleri arasındaki farklılık ve varyete grupları x çimlendirme ve canlılık testleri interaksiyonu % 1 ihtimal seviyesine göre önemli bulunmuştur (Cetvel 3).

Varyete grupları ortalaması olarak çimlenme gücü % 87.8 iken, Tetrazolium T1, T2, T3 ve T4 uygulamalarında tesbit edilen canlılık oranları sırasıyla % 54.9, % 97.7, % 43.0 ve % 70.0 olmuştur. Bu sonuçlarda dikkati çeken en önemli husus, Germ ve Kietroiber (1954) tarafından mısır tohumları için tavsiye edilen "Aleuron Tetrazolium Testi" (T3)'nin bu araştırmada ele alınan mısır varyete gruplarının tohumlarında, çimlenme gücü ile karşılaştırıldığında

oldukça düşük değer almasıdır. Varyete gruplarının ortalaması olarak çimlenme gücü % 87.8 iken, Aleuron Tetrazolium Testinde (T3) canlılık oranı % 43.0 bulunmuştur. Bu sonuçlar "Aleuron Tetrazolium Testinin" mısır tohumlarında canlılığın belirlenmesinde güvenilir bir metod olarak kullanılmayacağını göstermektedir.

Uygulama kolaylığı açasından ele alınan tüm daneye tetrazolium uygulaması (T1) ise embriyoya bu maddenin nüfusundaki güçlük sebebiyle şeker mısır hariç tatmin edici bir sonuç vermemiştir. Nitekim, tüm daneye tetrazolium uygulamasında tespit edilen canlılık oranı % 54.9 olmuştur. Tahıllarda tohumun tüm olarak tetrazolium eriyiğine batırıldıktan sonra embriyonun çıkarılarak veya çıkarılmadan incelendiğine dair bulgular mevcuttur (Olgun ve Akkaya, 1992; Sağsöz, 1990).

Embriyo üzerindeki kabuk kısmı kaldırıldıktan sonra tetrazolium uygulamasında (T4) tesbit edilen canlılık oranı % 70.0 olmuştur. Bu metod embriyoya tetrazolium uygulamasından sonra, çimlenme gücüne en yakın değer gösteren test olmuştur. Yukardaki iki uygulamaya göre daha güvenilir olduğu gözlenmiştir.

Daneden çıkarılmış embriyoya tetrazolium uygulamasında (T2) ise canlılık oranı % 97.7 olarak belirlenmiştir. Bu değer çimlendirme gücüne en yakın değer olmuştur. Emeklier ve Geçit (1986) ve Şehirali (1989) tahıl tohumlarına tetrazolium testinin, daneden çıkarılmış embriyonun tetrazolium solisyonuna batırılması şeklinde uygulanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Mısırla ilgili embriyo tetrazolium testi ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamakla beraber, diğer tahıl cinslerinde bu konuda çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu araştırmalarda, tahıllarda tetrazolium testinde tesbit edilen canlılık oranı ile, çimlenme gücü yada tarla çıkışı arasında yakın bir ilişki tesbit edilmiştir. Benzer şekilde, Steiner ve Fuchs (1982) buğday çeşitlerinde tetrazolium testinde canlılık oranını % 96 olarak bulurlarken kağıt metodundaki çimlenme oranını % 81 olarak belirlemişlerdir. İnal ve İzgi (1993)'de makarnalık buğday çeşitlerinde canlılık oranını % 94.3 ve kağıt üzerindeki çimlenmede % 76.3 olarak tespit ederek, benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Ayrıca diğer pek çok araştırmacı da tetrazolium testinde belirlenen canlılık oranı ile çimlenme gücü arasındaki yakın ilişkiyi belirleyerek, tetrazolium testinin tahıllarda canlılığın belirlenmesinde güvenilir bir metod olduğunu belirtmişlerdir (Rytko ve ark., 1989; Rennie ve Gney, 1989; Kim ve ark., 1990; Litovchenko, 1985; Momonoki ve Momonoki, 1987; Açacak ve Ortakık, 1993).

Bu sonuçlar, mısır varyete gruplarında özellikle embriyo tetrazolium testinde belirlenen canlılık oranı ile çimlenme gücü arasında yakın bir ilişkinin olduğunu ve bu metodun tohum canlılığını belirlemede hızlı, etkili ve güvenilir bir metod olarak tavsiye edilebileceğini ortaya koymuştur.

Cetvel 3 incelendiğinde görüleceği gibi mısır varyete grubu x çimlendirme ve canlılık testleri interaksyonu da istatistik olarak önemli bulunmuştur (F = 31.16). Buna göre her varyete grubu içerisinde belirlenen çimlendirme ve

canlılık testlerindeki değerler duncan önem testine göre gruplandırılmıştır (Cetvel 2). Cin mısır ve at dişi mısır varyete gruplarında çim-lenme testi ve embriyo tetrazolium testinde belirlenen değerler ilk grupta (a) yer alırken, ikinci gruba embriyo üzerindeki kabuğu çıkarılmış danelere tetrazolium uygulamasında tespit edilen ortalama değerler (b) dahil olmuştur. Şeker mısırında ise gerek tüm danelere ve gerekse embriyo üzerinden kabuğu çıkarılmış danelere tetrazolium uygulamasında belirlenen canlılık oranları, çimlenme gücüne daha yakın olmuştur. Buradan, cin ve at dişi mısır varyete gruplarında embriyoya, şeker mısır varyete grubunda ise tüm dane yada embriyo üzerinden kabuğu çıkarılmış daneye tetrazolium uygulanması sonucuna ulaşılmıştır. Varyete grupları arasındaki bu farklılık, şeker mısır varyete grubunun buruşuk yüzeyli dane yapısının, tetrazolium solisyonunun daha kolay ve hızlı olarak embriyoya nüfuz etmesine imkan vermesinden kaynaklanabilir.

KAYNAKLAR

- Açacak, H. ve Ortakıcık, D., 1993. Ekmeklik Buğday Tohumlarında Çimlendirme ve Canlılık Testleri. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Lisans Semineri. Konya.
- Emeklier, H.Y. ve Geçit, H.H., 1986. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Uygulama Klavuzu. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 986, Uygulama Klavuzu : 219. Ankara.
- Gençkan, M.S., 1976. Tohumluk (Yardımcı Ders Kitabı). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 253. Bornova-İzmir.
- İnal, L. ve İzgi, H., 1993. Makarnalık Buğday Tohumlarında Canlılık ve Çimlendirme Testleri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Lisans Semineri. Konya.
- Kim, S. H., Choe, Z.R., Kang, J.H., 1990. Vigar Determination in Barley Seeds by the Multiple Criteria. Field Crops Abstracts, 043-01718.
- Litovchenko, M.I., 1985. Methods of Determining Sowing Quantities of Seeds and Field Germination of Cereals. Seeds Abstracts, 008-03787.
- Momonoki, T. ve Momonoki, Y.S., 1987. Estimation of Germinability of Gramineous and Leguminous Seeds in long-term Storage by Means of Peroxidase Activity and TTC Reduction. Herbage Abs. 057-03210.
- Olgun, M. ve Akkaya, A., 1992. Uzun Süre Depolanmış Oları Bazı Buğday Çeşit ve Hatlarında Canlılık Testlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Serim İklim Tahılları Eğitim ve Araştırma Projesi. 11-061-2-061.
- Rennie, W.J. and Grey, W., 1989. Estimating Potential Germination of Winter Wheat and Barley Seed Using Tetrazolium Test. Irish Journal of Agricultural Research, 27: 2-3, 179-186.
- Rytho, G., Tulo, M., Niemyski, K., 1989. The Tetrazolium Method as an in-

- dex of Germination Capacity and Vigour of Cereal Seeds. Field Crops Abs. 040-06981.
- Sağsöz, S., 1990. Tohumluk Bilimi. A.Ü. Yayınları No : 677, Zir. Fak. Yayınları No : 302. Erzurum.
- Steiner, A.M. and Fuchs, H., 1982. Experiments on the Misinterpretation of Seed Viability Called Tetrazolium Over Estimation (*Triticum aestivum* L.). Field Crop Abs., 38 (10): 8021.
- Şehirli, S., 1989. Tohumluk ve Teknolojisi. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Tulo, M., 1985. Application of 2.3.5-Triphenyltetrazolium Chloride for Determining Seed Coat Permeability as an Index of Wheat Seed Vigour. Field Crop Abs. 39 (2): 978.