

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MISIR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI VİGOR TESTLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hatice TEZCAN**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2008**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### MISIR ÇEŞİTLERİNDE FARKLI VİGOR TESTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hatice TEZCAN

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. H. Yavuz EMEKLİER

Araştırma laboratuvar ve tarla koşulları olmak üzere iki aşamada 2007-2008 yıllarında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak; ülkemizde üretimi yapılan Karaçay, Side, Maverik, Mitic, Bora, Sele, Shemal, RX 770 ve RX 9292 at dişi mısır çeşitleri kullanılmıştır.

Laboratuvar aşamasında, mısır çeşitlerine standart çimlenme testi ve soğuk test, kompleks stres vigor testi, çim büyüme oran testi ve iletkenlik testi olmak üzere dört farklı vigor testi uygulanmıştır. Tarla denemesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2008 yılında yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin vigor testlerine karşı tepkileri farklılık göstermiş, bu fark çimlenme değerlerine yansımıştır. Soğuk testte çimlenme oranları % 78,5-99,5; kompleks stres vigor testinde % 65,5-99,0; çim büyüme oranı testinde % 69,5-95,0 arasında saptanmıştır. İletkenlik testinde sonuçlar  $2-5 \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ , standart çimlenme değerleri ise % 94,0-99,0 arasında bulunmuştur. Vigor testleri, standart çimlenme ve tarla çıkışı arasında yapılan korelasyon analizinde, tarla çıkışı ile en yüksek korelasyon değerini kompleks stres vigor testi (0,577) vermiş olup, bunu soğuk test (0,482) ve standart çimlenme testi (0,414) izlemiştir.

Sonuçta vigor testleri ile mısır çeşitlerinin tohum güç düzeylerinin belirlenebileceği; çeşitlerin tarla çıkışı oranını tahmin etmede kompleks stres vigor testinin kullanılabilceği saptanmıştır.

**Kasım 2008, 61 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Vigor testleri, tarla çıkışı, standart çimlenme, at dişi mısır, çimlenme değerleri

## **ABSTRACT**

Master Thesis

### **THE EVALUATION OF DIFFERENT VIGOR TEST VALUES ON MAIZE VARIETIES**

Hatice TEZCAN

Ankara University  
Grauate School of Natural and Applied Science  
Department of Agronomy

Supervisor: Prof. Dr. H. Yavuz EMEKLİER

This research was conducted two levels, laboratory and field conditions in 2007-2008. Dent corn varieties which grown in Turkey, Karaçay, Side, Maverik, Mitic, Bora, Sele, Shemal, RX 770 ve RX 9292 were used as a material in the experiment.

Standart germination test and four different vigor tests which cold test, complex stressing vigor test, seedling growth rate test, electrical conductivity test were applied dent varieties at laboratory level. Field experiment conducted at the experimental fields of the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2008.

According to results of the research; reaction of varieties opposed to vigor test was founded different so this result was seed germination values. Germination values were founded in cold test 78,5-99,5 %; in complex stressing vigor test 65,5-99,0 %; in seedling growth rate test 69,5-95,0 % . The results of electrical conductivity test and standart germination were changed in turn in order 2-5  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ , 94,0-99,0 %. The correlation analysis between vigor tests, standart germination and between the field emergence, complex stressing vigor test was given the best result (0,577), cold test (0,482), standart germination (0,414) in respectively.

As a conclusion, complex stressing vigor test can be determined seed vigor levels of the dent corn varieties; can be predicted field emergence of varieties.

**November 2008, 61 pages.**

**Key Words:** Vigor tests, field emergence, standart germination, dent corn, germination values

## TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında yanımda olan gerek maddi ve gerek manevi desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. H. Yavuz EMEKLİER'e, (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) Arş.Gör. Arif İPEK'e, (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) araştırmamın laboratuvar çalışmasını yürüttüğüm Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürü sayın Kamil YILMAZ'a, Tohum Çimlendirme ve Test Laboratuvarı teknik elemanlarından Zir. Müh. Havva AYDOĞMUŞ'a, Zir. Müh. Mustafa KIZMAZ ile diğer çalışanlarına; fakültemiz tarla teknisyeni Arslan ÖKSEL'e ve çalışmam süresince her zaman yanımda bulduğum değerli aileme teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hatice TEZCAN

Ankara, Kasım 2008

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
SİMGE DİZİNİ .....	v
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGE DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	10
3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri .....	10
3.1.1 Araştırma yeri .....	10
3.1.2 Toprak özellikleri .....	10
3.1.3 İklim özellikleri .....	11
3.2 Materyal .....	12
3.2.1 Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerinin genel özellikleri.....	12
3.3 Yöntem .....	14
3.3.1 Laboratuvar çalışmaları .....	14
3.3.2 Mısır tohumlarına uygulanan vigor testleri .....	16
3.3.3 Tarla çalışmaları .....	23
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi .....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	27
4.1 Çeşitlerin Test Sonuçları .....	27
4.1.1 Kompleks stres vigor testinde ele alınan karakterlerin ortalama değerleri ve sonuçlarının yorumlanması.....	28
4.1.2 Çim büyüme oranı testinde ele alınan karakterlerin ortalama değerleri ve sonuçlarının yorumlanması.....	30
4.1.3 İletkenlik testi sonuçları .....	31
4.2 Ortalamalar Tablosu ve Yorumlanması .....	34
4.2.1 Kompleks stres vigor testi sonuçlarının varyans analizi .....	37
4.2.2 Çim büyüme oranı testi sonuçlarının varyans analizi .....	39
4.2.2.1 Çim büyüme oranı testinde ele alınan karakterlere ait varyans analizleri .....	40
4.2.2.2 Tarla çıkışı denemesinde ele alınan karakterlere ait varyans analizleri	48
4.3 Korelasyon Analizi.....	56
5. SONUÇ .....	57
KAYNAKLAR .....	59
ÖZGEÇMİŞ .....	62

## SİMGE DİZİNİ

ISTA	Uluslar arası Tohum Test Birliği
$\mu\text{Scm}^{-1}/\text{g}^{-1}$	İletkenlik birimi / mikro siemens/santimetre-gram
CSV	Kompleks stres vigor testi
SD	Serbestlik derecesi
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması
F	F değeri
LSD	Asgari önemli fark
ns	Önemli değil (non significant)
g	Gram
cm	Santimetre
$\text{g}/\text{m}^2$	Gram/metrekare
RH	Nispi nem (Relative humidity)

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1	Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli.....	15
Şekil 3.2	Rulo haline getirilmiş çimlendirme ortamı.....	15
Şekil 3.3	Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli.....	17
Şekil 3.4	Soğuk test sonucu elde edilen normal fideler.....	17
Şekil 3.5	İletkenlik testinde hazırlanan düzenek.....	19
Şekil 3.6	Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli (çim büyüme oranı testi ve kompleks stres vigor testi).....	22
Şekil 3.7	Çim büyüme oranı testi ve kompleks stres vigor testi sonucunda elde edilen normal fideler.....	22
Şekil 3.8	Tarla denemesinden genel görünüş.....	24
Şekil 3.9	Tarla denemesinden genel görünüş.....	24

## ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1	Deneme alanına ait toprak örneği analiz sonuçları .....	10
Çizelge 3.2	Ankara İli'ne ait uzun yıllar ve 2008 yılı iklim verileri .....	11
Çizelge 4.1	Standart çimlenme test sonuçları ile farklı vigor testlerinin çimlenme sonuçları ortalamaları (%).....	27
Çizelge 4.2	Çeşitlere ait sürgün ve kök uzunluklarının ortalamaları (cm) .....	29
Çizelge 4.3	Araştırmada materyal olarak kullanılan mısır çeşitlerinin kompleks stres vigor testi sonuçlarının yorumu.....	29
Çizelge 4.4	Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin çim büyüme oranı testi sonuçları (mg/çim)... ..	31
Çizelge 4.5	Çeşitlere ait sürgün ve kök uzunluklarının ortalamaları (cm).....	31
Çizelge 4.6	Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin çim büyüme testinde ele alınan karakterlere ait sonuçlar .....	31
Çizelge 4.7	Çeşitlerin iletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ) .....	33
Çizelge 4.8	Çeşitlerin iletkenlik testi sonuçları ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ).....	34
Çizelge 4.9	Çeşitler ile testlere ilişkin varyans analizi .....	35
Çizelge 4.10	Çeşit, testler ve çeşit x test interaksiyonuna ait ortalamalar .....	35
Çizelge 4.11	Çeşit x test interaksiyonuna ilişkin ortalamaların farklılık gruplandırılmaları .....	36
Çizelge 4.12	Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin sürgün uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 4.13	Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin sürgün uzunlukları (cm) ortalamaları.....	38
Çizelge 4.14	Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.15	Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin kök uzunlukları (cm) ortalamaları.....	39
Çizelge 4.16	Çim büyüme oranı testi sonuçlarının varyans analizi.....	40
Çizelge 4.17	Çim büyüme oranı testi sonuçlarına ait ortalamalar (mg/çim).....	40
Çizelge 4.18	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	40
Çizelge 4.19	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün uzunlukları (cm) ortalamaları.....	41
Çizelge 4.20	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.21	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök uzunlukları (cm) ortalamaları.....	42
Çizelge 4.22	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4.23	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün yaş ağırlığı (g) ortalamaları.....	43
Çizelge 4.24	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.25	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün kuru ağırlığı (g) ortalamaları.....	44



Çizelge 4.26	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.27	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök yaş ağırlığı (g) ortalamaları.....	45
Çizelge 4.28	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.29	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök kuru ağırlığı (g) ortalamaları .....	46
Çizelge 4.30	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	46
Çizelge 4.31	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kök kuru ağırlık toplamı (g) ortalamaları.....	47
Çizelge 4.32	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kök yaş ağırlık toplamına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	47
Çizelge 4.33	Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kökün yaş ağırlık toplamı (g) ortalamaları .....	48
Çizelge 4.34	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin fide uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	49
Çizelge 4.35	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin fide uzunlukları (cm) ortalamaları .....	49
Çizelge 4.36	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	50
Çizelge4.37	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök uzunluklarına (cm) ait ortalamalar.....	50
Çizelge 4.38	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	50
Çizelge 4.39	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök sayısına ait ortalamalar	51
Çizelge 4.40	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin yaprak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	51
Çizelge 4.41	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin yaprak sayısına ait ortalamalar...	52
Çizelge 4.42	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	52
Çizelge 4.43	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlığı (g) ortalamaları .....	53
Çizelge 4.44	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	53
Çizelge 4.45	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 4.46	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlığı (g) ortalamaları .....	54
Çizelge 4.47	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	55
Çizelge 4.48	Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı kuru ağırlığı (g) ortalamaları .....	55
Çizelge 4.49	Tarla çıkışı ile çimlenme testlerinde elde edilen çimlenme yüzdesi arasındaki korelasyon katsayıları .....	56

## 1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde hayvan beslenmesi ve insan gıdası olarak tüketilen mısır ticarete de önemli paya sahiptir. FAO 2005 yılı verilerine göre dünyada 88 milyon ton mısır dışalımında, 90 milyon ton mısır dışsatımında yer almaktadır. Türkiye’de 2005 yılı verilerine göre 218 bin ton mısır ithalatı; 127 bin ton mısır ihracatı yapılmıştır. Türkiye dünyada yapılan mısır ithalatının % 0,24; mısır ihracatının ise % 0,14’lük kısmını karşılamaktadır (Anonymous 2008).

Mısır bitkisinin kullanım ve ekiliş alanlarının gün geçtikçe artması birim alan tane ve silaj verimi ile kalitesi yüksek tohumluk ihtiyacını zorunlu hale getirmektedir. Dünyada ekim alanı bakımından buğday ve çeltikten sonra üçüncü; üretim miktarı bakımından ise birinci sırada yer alması bu zorunluluğu desteklemektedir.

Kaliteli bir tohumluğun kriterleri arasında başta canlılık (biyolojik özellik) olmak üzere tohumun genetik yapısı, fiziksel, kimyasal ve fizyolojik özellikleri de yer almaktadır. Bunlardan tohum canlılığı çimlenme testi ile belirlenmektedir. Laboratuvar koşullarında normal çimlenen tohumların % (yüzde) olarak tespiti ile yapılan bu test, optimum çevre koşullarında tarla çıkış oranı ile uyum göstermemektedir. Fakat tohum olumsuz çevre koşullarına maruz kaldığında, bu testten alınan sonuç, tarla çıkış oranı ile uyuşmamaktadır.

Mısır tohumluk partilerinde standart çimlenme ve tarla çıkışı arasında önemli farklılıklar bulunduğu 19. yüzyıl başlarında ifade edilmiştir (Munn, 1926). Bu nedenle tohumculuk sektöründe tohumluk partisinin gücü ön plana çıkmaktadır. Mısır çeşitlerinde standart çimlenmenin yüksek olması, tohumun hızlı ve tekdüze çıkması ya da normal ekim koşulları altında kuvvetli olması anlamına gelmediği ifade edilmektedir. Bu nedenle çimlenme testinin yetersiz kaldığı bu durumda, tohumluk partisinin tarlada göstereceği performansı (gelişmeyi) tahmin etmede vigor testlerinin kullanılması gerekli hale gelmektedir (Anonymous 1995).

Hampton ve Coolbear (1990), tohum gücünün ortaya çıkmasında kullanılan vigor testlerini, çimlenme davranış durumunu temel alan tekli testler, fizyolojik ve biyokimyasal testler ve çoklu testler olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Çimlenme davranış durumunu temel alan tekli testler; çimlenme oranını ölçme testi, çim büyümesi ve çim değerlendirilmesi testi, soğuk test, serin çimlenme testi hiltner testi, hızlı yaşlandırma testi, kontrollü bozulma testini içermektedir. Bu testler arasında yer alan soğuk test, mısır için kullanılan en yaygın biyolojik testtir. Fizyolojik ve biyokimyasal testler arasında iletkenlik testi, tetrazolium testi en çok bilinen testlerdir. Araştırmacılar çoklu testlerle tohum gücü göstergelerini daha net ortaya çıkarmak için vigor testlerini geliştirmeye gayret göstermişler; birden fazla tekniği temel alan değerler ile vigor testlerinden elde edilen detaylandırılmış verileri kullanmışlardır. Bu testlere, buğday ve mısır tohumlarına uygulanabilen kompleks stres vigor testini örnek vermişlerdir.

Vigor testleri objektif, hızlı ve ekonomik olmalı; pratik, tekrar edilebilir ve yorumlanabilir olmalıdır (Mc Donald (1980) ve Perry (1984)).

Tohum gücü kavramı, tek başına ölçülebilir bir kavram olmayıp birkaç tohum performansının bir arada tanımlandığı bir kavram olarak tanımlamıştır (Perry 1981). Uluslar arası Tohum Test Birliği (ISTA 1993) tarafından yapılan tanımda ise, tohum ya da tohumluk partilerinin çim çıkışı veya çimlenme boyunca göstermiş oldukları performans derecesinin toplamı tohum gücünün tanımı olarak yapılmıştır. Burada tohum ya da tohumluk partilerinin potansiyel performansı ile çim gelişimi, çimlenme oranı homojenliği; fide çıkış oranı homojenliği ve fide çıkış oranının zamana dağılımını içeren tarla performansı; tohumun nakliye ve depolamadan sonraki başarısı olarak ifade edilmiştir. Woodstock (1969), tohum gücünün çeşitli çevre koşulları altında çimlenmeyi belirleyebildiğini ifade etmiştir. Fawad *et al.* (2002), belirli tohum partilerinde vigor testi sonuçlarının, hangi koşullar altında tohumluğun başarılı bir şekilde çıkış yapabileceğini belirlemeye yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Vigor testleri ile tohumluk partilerinin potansiyel depolama, nakliye ve tarla çıkış başarısı hakkında veriler elde edilmekte ve bu bilgiler doğrultusunda tohumluk partileri

arasında sıralama yapmak mümkün olmaktadır (ISTA 1993). Gelişen tohumculuk sektöründe, tohum gücü hakkında bilgiler sunan vigor testleri gün geçtikçe önem arz etmektedir.

Ülkemizde çok az kullanılan ancak yurt dışında kullanımı her çeşide yansıyan ve yapılan araştırmalarla, tohum gücünün daha iyi belirlenmesine katkı sağlayan metotların geliştirilmesi ülkemizde de bu konularda çalışmaların başlatılmasını zorunlu kılmaktadır.

Tarla ve laboratuvar koşullarında yürütülen bu tezde, 9 at dişi mısır çeşidine; iletkenlik testi, soğuk test, çim büyüme oranı testi ve kompleks stres vigor testi uygulanmış olup, bu testlerden alınan sonuçlar çimlenme testi ve tarla çıkışı ile karşılaştırılmıştır. Böylece çeşitlerin tarla çıkışı ile ekim zamanı hakkında tahmini veriler elde edilmiştir. Ülkemizde halen üretimde olan ve ekimi yapılan bu çeşitlerin vigor testleriyle tarla çıkış tahmini ve ekim zamanı hakkında kesin olmamakla birlikte bunlara yakın sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tezimizde, mısır ve diğer türlerin tohumlarına uygulanan vigor testleri konusunda yapılan araştırmalar özetlenerek aşağıda tarih sırasına göre belirtilmiştir.

Shieh ve McDonald (1980), tohum büyüklüğünün ve tohum şeklinin mısır tanesinin biyolojik kalitesine etkisi hakkında yaptıkları çalışmada tohumluk kalitesini: tetrazolium testi, soğuk test, yaşlanma testi, çim büyüme oran testi, su alım testi, protein içeriğı, solunum oranı, tarla çıkışı testlerini içeren farklı metotlarla belirlemeye çalışmışlardır.

Waters ve Blanchette (1983), şeker mısırın tarla çıkışının iletkenlik testi ve soğuk test ile tahmin edilmesi hakkında yaptıkları çalışmada; 1980-1981 yıllarında Minnesota'da 4 lokasyonda denemeler yürütmüşler, 13 şeker mısır çeşidine ait 45 tohumluk partisinde yapılan standart laboratuvar çimlenme testleri ile tarla çıkışı arasında korelasyon bulunmadığını, steril kumda ve rulo kağıtta yapılan soğuk test ile tarla çıkışı arasında yüksek korelasyon ( $r = 0.49-0.62$  ve  $0.48-0.62$ ) olduğunu saptamışlardır.

Gaspar ve Ertsey (1984), Macaristan'da mısır tohumlarına uyguladıkları soğuk teste ilişkin yaptıkları çalışmada; mısır hibritlerinde 4 toprak tipi ve 4 soğuk test metodunun çimlenme üzerine etkisini 1981-1982 yılları arasında test etmişler; kağıt ortamda steril koşullarda 10°C'de 10 gün uygulaması, çimlenmede düşüğe sebep olmamış ancak, toprakla temas etmemiş tohumlarda çimlenmede azalma meydana geldiğini, soğuk test değeri ile tarla çıkışı arasındaki korelasyon katsayısının araştırmanın yapıldığı yerler arasında değişken olarak tespit edildiğini soğuk testte olduğu gibi çimlenme kapasitesinin de tarla çıkışı tahmininde kullanabileceğini belirtmişlerdir.

Bekandam ve Kraak (1987); soğan, şeker pancarı, keten ve mısırdaki tohum gücü ve tarla çıkışı konusunda yaptıkları araştırmada; mısır tohumlarına laboratuvar koşullarında standart çimlenme, soğuk test, hızlı yaşlandırma testi ve iletkenlik testi uygulamışlardır. 1983 yılında 3 çeşidin 12 tohumluk partisi; 1984 yılında da 3 çeşide ait 19 tohumluk

partisi 9 farklı ekim zamanında ekmişlerdir. 1983 yılında soğuk test ve iletkenlik testini; 1984 yılında da iletkenlik testini tohum gücünü belirlemede önemli bulmuşlardır.

Barla ve Dolinka (1988), mısır ve buğday tohumlarına kompleks stres vigor testi (CSVT) uygulamışlardır. Yapılan çalışmada, % 0,15 sodyum hipoklorit ihtiva eden suda buğday taneleri 2 gün 20° C'de, daha sonra iki gün 2° C'de; mısır taneleri ise 2 gün 25° C de, daha sonra iki gün de 5° C'de ıslatılmışlar, ıslatma süresi bitiminde tohumlar, rulo kağıtlarda 96 saat, 20 veya 25° C'de kökçük aşağıya doğru belirene kadar çimlendirmişlerdir. Kompleks stres vigor testine ait sonuçları; geleneksel soğuk test, hızlandırılmış yaşlanma ve iletkenlik testi ile karşılaştırmışlar ve elde edilen sonuçlara göre; CSVT sonuçları, tohum partilerinin genel fiziksel durumunu ve ISTA'nın önerdiği vigor tanımlamasının gerçek yorumunu yansıttığını belirtmişlerdir. Mısır erken veya normal ekim tarihinde (1 ve 16 nisan) ekildiğinde CSVT değerleri ile tarla çıkışı arasındaki korelasyonun geleneksel metotlardan daha yüksek ve önemli olduğunu, vigor gücünün tane verimi ile ilgili olmadığını saptamışlardır.

Ladonne (1989), soya fasülyesinde standart çimlenme, iletkenlik testi ve tarla çıkışı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, 10 soya fasülyesi partisinde farklı iklim koşulları altında tarla çıkışı ve laboratuarda da standart çimlenme ve iletkenlik testi sonuçlarını karşılaştırmıştır. Tarla denemelerinde tohum kalitesindeki farklılığın, tohum partileri ve fide koşulları arasındaki ilişkinin yanı sıra tarla çıkışındaki farklılıktan da olabileceğini açıkça belirlemiştir. Fide koşulları uygun olduğu takdirde standart çimlenme ve tarla çıkışı arasında önemli korelasyonlar bulmuş, bununla beraber standart çimlenme değerlerinin direkt olarak tarla çıkışı için kullanıldığını; bu sonuçlarla iletkenlik testinin olumsuz koşullar altında soya fasülyesi partilerinin tarla performansını tahmin etmede kullanılabileceğini belirtmiştir.

Shukla ve Kohli (1992), erkenci bahçe bezelyesi çeşitleri ile tohum gücünde fide karakterlerinin belirlenmesi amacıyla Kalpa'da (Hindistan) yaptıkları çalışmada; Mayıs – Haziran ayları içinde 4 farklı tarihte, 5 erkenci çeşit (Arkel, Hara, PH1, E5 ve E6) bezelye çeşidi ekmişler, tanelerin olgunlaşması ve hasadından sonra tohum gücünü

çim büyüme oranı testi ile araştırdıklarında tohum gücü ile sürgünlerin yaş ve kuru ağırlığı arasında en yüksek korelasyonu bulmuşlar ( $r=0,97$ ), aynı şekilde sürgün ile kök uzunluğu ve kökün kuru ve yaş ağırlığı arasında da yüksek korelasyon, çimlenme oranı ile tohum gücü arasında olumlu ve küçük korelasyon belirlemişlerdir.

TeKrony ve Hunter (1995), mısırdaki tohum gücüne tane olgunluğunun ve genotipin etkisini inceledikleri çalışmada, tohum gücünü belirlemede soğuk test ve iletkenlik testlerini kullanmışlardır. Standart çimlenmeyi, 20-30°C sıcaklıkta (8 saat boyunca 30°C'de tohumları bekletmişler) kağıt arasında; soğuk testi tray metoduyla (10°C'de 7 gün, 25°C'de 4 gün tohumlar bekletmişler) yapmışlardır. İletkenlik testinde 50 tohumu, 125 ml saf su içeren beherleri 25°C'de 2 gün bekletmişlerdir. En yüksek tohum gücünü, tohumlar olgunlaşmanın fizyolojik olum döneminde 4. basamak siyah nokta olgunluğuna geldiğinde soğuk test ve iletkenlik testi ile ölçmüşlerdir. Fizyolojik olum sonunda gerçekleşen siyah nokta olgunluğu ile testler arasında önemli ilişki bulmuşlardır.

Copeland ve McDonald (1995), vigor testlerinin tohumluk üretiminde ve tohum ticaretinde önemli role sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Dias ve Marcos Filho (1996), soya fasülyesi tohumlarının gücünü belirlemek için kullandıkları iletkenlik testi çalışmasında; 2 soya fasülyesi çeşidine ait (IAC -8 ve IAC -15) 4 tohumluk partisine, tek tohuma ve tohumların hepsine uygulanan iletkenlik testi uygulamışlar; çalışmaya ilk önce standart çimlenme testi ile başlamışlar sonra yaşlandırma testi ve nem tayini testi ile devam etmişlerdir. Tek tane (ASA -610) ve toptan iletkenlik çalışmasını, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 saat bekleme süreleri ile yürütmüşlerdir. Toptan iletkenlik testinde 16, 20 ve 24 saatlik bekleme sürelerini, soya fasülyesi tohum partileri arasında daha küçük tohum gücü farklılıklarını ortaya çıkarmada; 4 ve 8 saatlik kısa bekleme sürelerini de daha fazla tohum gücü farklılıklarını ortaya çıkarmada kullanmışlardır. Soya fasülyesi partilerinin farklı kalitelerinin hızlı ve etkili bir şekilde belirlenmesinde iletkenlik testinin iyi bir potansiyele sahip olduğunu göstermişlerdir.

Lavato ve Balboni (1997), Bologna'da (İtalya) 2 yıl süren tarla ve laboratuvar testlerinin karşılaştırılması için yaptıkları çalışmada; çeşitli kalitedeki mısır tohumluk partilerine standart çimlenme testi, standart soğuk test, soğuk test (tepsi metodu) ve kompleks stres vigor testini (CSVT) uygulamışlar ayrıca, erken ekimden veya standart ekim tarihlerinden sonra tarlada çıkış testini araştırmışlardır. Çıkış koşulları daha uygun olduğunda ikinci yılda standart ekim tarihi hariç genelde standart çimlenme testi ile tarla çıkışı arasında yüksek korelasyon belirlemişler, özellikle toprakta yapılan soğuk test ve kompleks stres vigor testinin standart çimlenme ile korelasyonu ise daha yüksek bulmuşlardır. Çeşitli tohum partileri arasında tohumluk kalitesinin, tohumların bir yıl boyunca açık depoda oda koşullarında (%50 nispi nem ve 25-25°C sıcaklıkta) muhafaza edilmesi ile azaldığını bildirmişlerdir. Bu azalmanın sonuçları, standart çimlenmede, vigor ve tarla çıkış testlerine göre daha az ve sınırlıdır. Toprakta yapılan soğuk test, tohum gücünü gösteren en iyi metot olup, olumsuz tarla koşullarında bu testle tohum performansı tahmin edilebilmektedir. Araştırmacılar depolama boyunca tohum kalitesindeki azalmanın, başlangıçtaki tohum gücünden etkilendiğini bildirmişlerdir .

Şehirali (1997), tohumun yaşlanmasıyla birlikte hücre zarının geçirgenliğinin arttığını, tohumdaki şekerler, amino asitler, organik asitler ve çeşitli elementlerin ortamda suyun bulunması halinde dışarı çıkacağını ve dışarı çıkan bu maddelerin yoğunluğunun iletkenlik testi ile belirlendiğini ifade etmiştir.

Kolasinska *et al.* (2000), fasülyede tarla çıkışı ve laboratuvarda yapılan tohum kalite testleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, 39 farklı yabancı ve kültür fasülyesi çeşidini, 3 yıldan fazla bir sürede tarla ve laboratuvarda test etmişlerdir. Laboratuvardaki testlerinin her yıl yapıldığı çalışmada; tetrazolium testi ile belirlenen tohum canlılığı yüksek bulunmuştur. Standart çimlenme sonuçları % 80 civarında iken serin (10°C) testteki çimlenme değerleri % 0 - 99 arasında; kabuğu zarar gören tohumların yüzdesi ise 0,5-50,3 arasında değişim gösterirken, iletkenlik testi sonuçlarının 7-45  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  arasında bulmuşlardır. Tarla çıkış sonuçları % 0 -100 arasında değişmiş; tohumların tarlaya çok erken, erken ve normal ekim tarihinde ekildiğinde tarladaki çıkış sonuçlarını %0-100 arasında değiştiğini, sadece iletkenlik testinin ekimde toprak sıcaklığına bakılmaksızın tarlada fide çıkış tahmininde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.



Gotardo *et al.* (2001), mısır tohumlarında sıcaklık ve ıslatma periyodu kombinasyonlarının elektriksel iletkenlik test sonuçları üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; Dina 657 hibrit mısır çeşidine ait 6 partiyi kullanmışlar, tohum nem içeriği, çimlenme, vigor ve elektriksel iletkenlik ölçümlerini üç ıslatma sıcaklığı (20, 25, 30°C) ve beş ıslatma periyodunda (6, 12, 18, 24 ve 30 saat) yapmışlardır. Elektriksel iletkenlikte en uygun sonuçların, 25°C'de 18-24 saat ıslatma periyodundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Salinas *et al.* (2001), soya fasülyesi tohumlarının güç testleri ile fiziksel kalitesinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada; tohum hasarlanmasının erken aşamasında hücre stoplazmasındaki değişiklikleri bulmak için tek tohumda kullanılan iletkenlik testinin iyi bir güç testi olduğunu bulmuşlardır.

Fawad *et al.* (2002), yaptıkları araştırmada; subtropikal mısır çeşitlerinin tohumlarına, tohum gücü ve performanslarını belirlemek için çeşitli vigor testleri (standart çimlenme, soğuk test, serin test, hızlandırılmış yaşlanma testi ile modifiye edilmiş soğuk test, serin ve hızlandırılmış yaşlanma testleri) uygulamışlar, tohumları 3 ay boyunca 30°C'de depolamış ve her 3 ayda bir testleri tekrarlamışlardır. Tarla çıkış testini ise tohumlara depolanmadan önce ve 12 ay depolamadan sonra yapmışlardır. Subtropikal mısır çeşitlerinde altı adet vigor testi ile tohum kalitesindeki düşüşün ölçüldüğü bu araştırmada, tohum gücündeki düşüşün, normal hibritlere göre subtropikal hibritlerde daha farkedilebilir (görülebilir) olduğunu ve modifiye edilmiş hızlandırılmış yaşlanma testinin (hızlandırılmış yaşlanma testi ve modifiye edilmiş hali, 12 ay depolamadan sonra tarla çıkışı ile en yüksek korelasyonu göstermiş) tarla çıkışını en iyi tahmin eden test olduğunu saptamışlar; bunun yanında serin test ile hızlandırılmış yaşlanma testi de tarla çıkışı oranı tahmininde diğerlerine göre daha iyi bulunmuş, subtropikal hibrit mısırlarda soğuk testin tarla çıkışında en iyi tahmini veren testler arasında olmadığını belirtmişlerdir.

Singhabumrung ve Juntakool (2004), Tayland'da üretilen şeker mısırı (*Zea mays* var. *saccharata*) tohumlarına, tarla çıkışını tahmin etmede güvenilir ve hızlı olan laboratuvar

testlerini uygulamışlardır. 9 farklı hızlandırılmış yaşlanma testi kombinasyonundan (3 farklı sıcaklık 41, 43 ve 45°C ve bu 3 sıcaklığın ayrı ayrı denendiği süreler 48, 72, 96 saat) elde edilen sonuçları elektriksel iletkenlik ve kompleks stres vigor testi sonuçlarıyla karşılaştırmışlar; hızlandırılmış yaşlanma testinde 43°C/72 saat kombinasyonu ile tarla çıkışı arasında yüksek korelasyon ( $r=88$ ) bulmuşlardır. Elektriksel iletkenlik ve kompleks stres vigor testi zaten tarla çıkışı ile yakın korelasyon göstermektedir. Çalışma sonucunda tarla çıkış sonucunu en iyi tahmin etmede, ilk önce hızlandırılmış yaşlanma testinin 43°C/72 saat ve 41°C/96 saat kombinasyonlarının ( $R^2=0,94$ ), daha sonra elektriksel iletkenlik testi ( $R^2=0,92$ ) ile kompleks stres vigor testi ( $R^2=0,83$ ) sonuçlarının geldiğini belirlemişlerdir.

Fessel *et al.* (2006), 4 mısır partisinde, elektriksel iletkenlik testinde depolama süresinin ve sıcaklığın (10, 20, 30, 20/10 ve 30/10°C) etkisi ile ıslatma solüsyonunun mineral kompozisyonu üzerinde çalışmışlardır. İletkenlik testinin, tohumun ilk oluşum aşamasından bu zamana kadar tohumdaki yaralanmayı belirlediğini ifade etmişler; ayrıca dolaylı olarak bu testi, tohum kabuk sisteminin bütünlüğü ile tohum gücü hakkında bilgi vermede kullanmışlardır. Çalışmada su içeriğinin belirlenmesi, çimlenme, hızlandırılmış yaşlanma testi, soğuk ve iletkenlik güç testleri ve 4 mısır partis tohumlarının ıslatılmasından sonra solüsyondaki  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ , ve  $K^{+}$ 'un tespitini 16 ay boyunca her 4 ayda bir yapmışlar; 10°C'de depolama hariç bütün güç çalışmaları tohum gücündeki azalmayı göstermiş, fakat hızlandırılmış yaşlandırma testi ve soğuk testin, iletkenlik testine göre tohumun fiziksel kalitesindeki azalma sonuçlarını belirlemede daha hassas olduğunu gözlemlemişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri

##### 3.1.1 Araştırma yeri

Araştırmanın laboratuvar çalışmaları; T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün tohum çimlendirme ve test laboratuvarında 2007 yılında yapılmıştır. Tarla denemesi ise Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme tarlasında 2008 yılında yürütülmüştür.

##### 3.1.2 Toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı tarlanın toprak analizi, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılmıştır. Sonuçlar, Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme alanına ait toprak örneğinin analiz sonuçları

Özellikler	Değerler
Derinlik (cm)	0-20
Su ile doymuşluk (%)	56
Toprak bünyesi	Killi – Tınlı
Toprak reaksiyonu (pH)	7,93
Kireç (% CaCO <sub>3</sub> )	4,03
Organik madde (%)	1,24
Yarayışlı fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/da)	5,43
Yarayışlı potasyum (K <sub>2</sub> O, kg/da)	153,87
Toplam tuz (%)	0,039

Yapılan analizlere göre, deneme yerinin toprağı killi-tınlı bünyeli, hafif alkali, az kireçlidir. Potasyum bakımından zengin olmasına rağmen, fosfor ve organik madde bakımından fakirdir. Topraktaki tuz miktarı düşük seviyededir.

### 3.1.3 İklim özellikleri

Tarla denemesinin yapıldığı yerin, 2008 yılına ait toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.2’de verilmiştir (Anonim 2008).

Çizelge 3.2 Ankara İli’ne ait uzun yıllar ve 2008 yılı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	U.Y.O	2008	U.Y.O	2008	U.Y.O	2008
Ocak	38,6	20,1	0,2	-4	73,9	74,6
Şubat	32,6	6,5	1,9	0,1	70,7	67,9
Mart	33,0	54,9	6,0	10,1	63,3	57,6
<b>Nisan</b>	<b>51,3</b>	<b>32,7</b>	<b>11,3</b>	<b>13,8</b>	<b>60,4</b>	<b>54,7</b>
<b>Mayıs</b>	<b>53,1</b>	<b>45,4</b>	<b>15,8</b>	<b>15,5</b>	<b>58,0</b>	<b>51,1</b>
Haziran	34,8	-	19,9	-	52,9	-
Temmuz	14,0	-	23,4	-	46,8	-
Ağustos	13,4	-	22,8	-	47,2	-
Eylül	16,3	-	18,5	-	50,8	-
Ekim	30,1	-	12,9	-	60,7	-
Kasım	34,6	-	6,7	-	70,0	-
Aralık	43,3	-	2,1	-	76,6	-
Toplam	395,1	159,6		-	-	-
Ortalama	-	-	11,79	7,1	60,94	61,18

Tarla denemesinin yapıldığı dönemde (Nisan-Mayıs 2008) uzun yıllar verilerine göre toplam yağışta 49 mm’lik azalma; ortalama sıcaklıkta 0,06°C’lik artış ve nispi nemde ise % 4,08’lik azalma görülmüştür. Kuraklığın etkisi, erken ilkbahar dönemi olmasına karşın hissedilmiştir.

### 3.2 Materyal

Araştırmada, çeşitli kamu ve özel sektör tohumculuk kuruluşlarından temin edilen Karaçay, Side, Maverik, Mitic, Bora, Sele, Shemal, RX 770, RX 9292, olmak üzere 9 tescilli at dişi mısır çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlerden Karaçay ve Side Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü; Maverik ve Mitic Syngenta Tohum A. ř. ; Bora, Sele, Shemal, RX 770 ve RX 9292 May Agro Tohumculuk A. ř.'den 1 kilogramlık paket halinde temin edilmiştir.

#### 3.2.1 Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerinin genel özellikleri

**Karaçay:** Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2005 yılında tescil edilmiştir. Çeşit orta geçci bir çeşit olup, silajlık ve yem sanayi için kullanılmaktadır. Ege, Akdeniz, Marmara, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde tane üretimi için ana ürün olarak yetiştirilebilir. Orta geçci-geçci bir çeşit olmasından dolayı Akdeniz ve Ege Bölgesinin sahil kuşağında ikinci ürün tane üretimi için ekimlerde geç kalmama koşuluyla yetiştirilebilir. Yüksek bölgelerde ekimi yapılmamalıdır. Ana ve ikinci ürün tarım koşullarında silajlık yetiştirilmeye uygundur.

**Side:** Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2005 yılında (üretim izinli) tescil edilmiştir. Orta-orta geçci bir çeşit olup, silajlık ve yem sanayisi için kullanılmaktadır. Ege, Akdeniz, Marmara, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde tane üretimi için ana ürün olarak yetiştirilebilir. Orta geçci-geçci bir çeşit olmasından dolayı, Akdeniz ve Ege Bölgesinin sahil kuşağında ikinci ürün tane üretimi için ekimlerde geç kalmama koşuluyla yetiştirilebilir. Yüksek bölgelerde ekimi yapılmamalıdır. Ana ve ikinci ürün tarım koşullarında silajlık yetiştirilmeye uygundur.

**Maverik:** Fransa'da ışlah edilen bu çeşit, Syngenta Tohum A.ř. (İstanbul) tarafından 2002 yılında tescil ettirilmiştir. Bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama 110-115 gün ile orta erkenci grupta yer olmaktadır. FAO olum grubu 500-550'dir. Akdeniz ve

Ege bölgeleri için II. ürün, GAP, Güney Marmara ve Karadeniz için I. ürün koşullarında ekimi önerilmektedir. Kullanım alanları nişasta ve yem sanayisidir.

**Mitic:** A.B.D.'de ıslah edilen bu çeşit, Syngenta Tarım San. Tic. A. Ş. (İstanbul) adına 2004 yılında tescil edilmiştir. Vejetasyon süresi bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama 115-120 gün ile orta olum grubunda yer almaktadır. FAO 550-600 olum grubundadır. Birinci ürün ve II. ürün ekim alanlarına önerilmektedir. Kullanım alanları tane mısır olarak nişasta ve yem sanayisidir.

**Bora:** May Tohumculuk A. Ş. adına tescil edilmiştir. 100-105 günde olgunlaşan hibrit bir çeşittir. Erkenciliği ile iç bölgelerde ana-ara ürün, diğer bölgelerde ara-geç 2. ürün periyotlarında yüksek performans gösterir. Bitki boyu ve yaprak yapısından dolayı 2. ürün olarak silajlıkta tercihen kullanılabilir.

**Sele:** May Tohumculuk A. Ş. adına tescil edilmiştir. Değişik toprak tiplerine adaptasyonu mükemmel olan bu çeşit, koçan hasat olgunluğuna geldiğinde bile hala yeşildir. Birinci ürün olarak ilkbahar ekimine ve 2. ürün olarak erken yaz ekimine adaptasyonu mükemmeldir.

**Shemal:** May Tohumculuk A. Ş. adına tescil edilmiştir. 122-125 günde olgunlaşan hibrit bir çeşittir. Hektolitre ve bin dane ağırlıkları yüksektir. Çukurova da 1. ve 2. ürün, diğer bölgelerde 1. ürün için tavsiye edilir.

**RX 770:** May Tohumculuk A. Ş. adına tescil edilmiştir. 110-112 günde olgunlaşan hibrit bir çeşittir. Tarla içindeki bitki üniformitesi mükemmeldir. Erkenciliği ile özellikle Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu için 2. ürün ekilişlerinde yetiştirilmesi tavsiye edilmektedir.

**RX 9292:** May Tohumculuk A. Ş. adına tescil edilmiştir. 130-132 günlük hibrit bir çeşittir. İklim ve toprak adaptasyonu çok iyidir. Ekimden 70-80 gün sonra taze tüketim

için kullanılır hale gelir. Koçan özellikleri ve bilhassa beyaz sömekli olması nedeniyle taze tüketim için aranan bu çeşit, tanesindeki protein ve yağ oranlarının yüksek olması nedeniyle yem sanayicileri tarafından tercih edilmektedir.

### **3.3 Yöntem**

Mısır tohumluklarının canlılık testlerini karşılaştırmak amacıyla farklı kuruluşlardan temin edilen mısır çeşidi tohumluklarına; soğuk test, iletkenlik testi, kompleks stres vigor testi ve çim büyüme oranı testi olmak üzere 4 vigor testi ayrı ayrı uygulanmıştır. Çeşitler, vigor testleri uygulanmadan önce standart çimlenme testine tabi tutulmuştur. Denemelerden elde edilen veriler, tarla çıkış testi sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

#### **3.3.1 Laboratuvar çalışmaları**

##### **1. Standart çimlenme testi**

Bütün çeşitler, ISTA (1993) kurallarına göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde kağıt arası yöntemiyle çimlenme testine tabi tutulmuştur. Kağıt arası yönteminde, çimlendirme kağıtları (kimyasal reaksiyon bakımından 6.7 pH'a sahip, gramajı 131 g/m<sup>2</sup>), tohumlar çimlenmeye alınmadan önce 10- 15 dakika saf suda (6-7.5 pH değerinde) ıslatılmıştır. Islatma süresi sonunda üst- alt, sağ ve sol kısımlarından belirli boşluk bırakmak kaydıyla tohumluklar kağıdın yarısına dizildikten sonra kağıtlar rulo haline getirilmiştir. Hazırlanan rulo şeklindeki numuneler bir kaba yerleştirilip sıcaklığı  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  hassasiyetinde çalışan, ayrıca tohum çimlendirmeye uygun, %70 nem içeren ve devamlı karanlık ortamın sağlandığı çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Standart çimlenme sıcaklığı olarak 20-30°C (8 saat 30°C, 16 saat 20°C) tercih edilmiştir. Çimlendirme kabininde 7 gün kalan numuneler bu süre sonunda normal, anormal ve ölü tohum şeklinde değerlendirilmiş (ISTA 1993) ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.1 Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli



Şekil 3.2 Rulo haline getirilmiş çimlendirme ortamı



### 3.3.2 Mısır tohumlarına uygulanan vigor testleri

#### 1. Soğuk test

Mısır çeşitlerinde; her çeşide ait 50 tohum içeren 4 alt örnek, 10-15 dakika saf suda ıslatılan çimlendirme kağıtlarının orta kısmına 2 tohum sırası şeklinde yerleştirilmiştir. Tohumların üzeri 0.8 mm elekten geçirilen ve 240°C'de 8 saat süreyle sterilize edilen kum (yaklaşık % 60 RH kum nemi) ile kapatılmıştır. Tohumların her birinin sterilize kum ile temas etmesine dikkat edilmiş ve her çimlendirme kağıdına yaklaşık 200 g kum kullanılmıştır. Çimlendirme kağıtları gevşek bir şekilde katlanarak rulo şekline getirilmiş olup, hazırlanan rulolar bir kovaya dik olarak yerleştirilmiş, nem kaybını engellemek için kova plastik torba ile kaplandıktan (hava alması için 3-5 delik açılmıştır) sonra sıcaklığı  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  hassasiyetinde çalışan, % 70 nem içeren ve 10°C'ye ayarlanmış çimlendirme kabinine konulmuştur. Çimlendirme kabininde 7 gün boyunca bu sıcaklıkta ve sadece karanlık ortamda kalan rulolar, 5 gün boyunca da 25°C'ye tabi tutulmuştur. Bu süre sonunda çıkan veya gelişen çimler, normal, anormal ve ölü tohum (tane) şeklinde değerlendirilmiş (ISTA 1993 ) ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.3 Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli



Şekil 3.4 Soğuk test sonucu elde edilen normal fideler

## 2. İletkenlik testi

İletkenlik testinde tohumlar teste tabi tutulmadan önce her çeşit için 4 adet behere 250 ml saf su konulmuş, kontaminasyonu (bulaşmayı) önlemek ve suyun sıcaklığını 20°C’de tutmak için bütün beherglaslar alimünyum folyo ile kapatılmıştır. Kullanılan saf suyun kalitesini belirlemek için sadece saf su içeren bir kontrol beheri ile diğer beherler, sıcaklık duyarlılığı  $\pm 1^\circ\text{C}$ ’de çalışan ve iletkenlik testi için gerekli olan 20°C’yi sağlayan çimlendirme kabiniinde bir gün boyunca bırakılmıştır. Beherlerin sayısı kullanılan çeşit sayısına göre değişmekle beraber bir çeşit için 4 adet beher hazırlanmıştır. Bir gün sonra saf suya konulmak üzere iletkenlik ölçümü yapılacak bir çeşit için 50 adet tohum (tane neminin %10–14 arasında olmasına ve tanelerin kırık olmamasına dikkat edilmiştir) içeren 4 tekerrür hazırlanmıştır. Tanelerin 0,01 g hassasiyette ağırlığı alınmış, bu işlemden sonra beherglaslar 20°C sıcaklığındaki saf suya konulmuştur. Her bir beher tohumların suya batmasını sağlamak için hafifçe çalkalandıktan sonra bir gün boyunca kalmak üzere çimlendirme kabinine yerleştirilmiştir.

İletkenlik ölçümü yapılmadan önce HI 9033 markalı ve 1x 9 voltluk batarya ile çalışan iletkenlik sayacı kalibre edilmiştir. Kalibre için 0.745 g çözülmüş saf KCl 150°C’de 1 saat boyunca kurutulmuş ve desikatörde soğutulduktan sonra 1 litre saf suda 0.01 M KCl solüsyonu hazırlanmıştır. İletkenlik sayacı kalibre edilmeden önce hazırlanan solüsyonun sıcaklığının 20°C olmasına dikkat edilmiş ve bu sıcaklıkta iletkenlik sayacının 1273  $\mu\text{Scm}^{-1}$  okuması sağlanmıştır. Testten önce 15 dakika boyunca iletkenlik sayacı çalıştırılmış, her ölçümden sonra iletken çubuğunu çalkalamak için iki tane beher saf suyla doldurulmuştur. Çalkalama suyunun iletkenliğinin  $\leq 2 \mu\text{Scm}^{-1}$  olmasına dikkat edilmiştir.

Tohumlarda iletkenlik ölçümü 24 saatlik ıslatma periyodu sonunda yapılmıştır. Tohumların iletkenlik ölçümünden önce 20°C’deki saf suyun yani kontrol suyunun iletkenlik ölçümü yapılmış, çıkan değer 1-5  $\mu\text{Scm}^{-1}$  olmasına dikkat edilmiştir. İletkenlik ölçümü sırasında kontrol suyunun iletkenlik değeri 000 veya 001 arasında

çıkmiştir. Çimlendirme kabininden tek tek alınan beherler ilk önce hafifçe çalkalanmış, suyun biraz durgunlaşmasından sonra iletken çubuk solüsyona daldırılmıştır. İletkenlik değeri sabitlenene kadar iletken çubuk suda kalmış ve değer sabitleştikten sonra iletken çubuk temizlenip diğer tekerrüre geçilmiştir. Ölçümler sırasında suyun sıcaklığının 20°C’de tutulmasına ve 15 dakika içinde ölçümün yapılmasına dikkat edilmiştir.

Çıkan iletkenlik değerleri tohum ağırlığına bölünmüş, (bir çeşit için elde edilen 4 tane iletkenlik değerlerinde en düşük ile en yüksek değerlerinin farkının  $1-5 \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  arasında olmasına dikkat edilmiştir) bir çeşit için bulunan 4 değerın ortalaması alınmıştır. Test sonuçları soğuk test, kompleks stres vigor testi ile tarla çıkış sonucu elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır.



Şekil 3.5 İletkenlik testinde hazırlanan düzenek

### 3. Kompleks stres vigor testi

Mısır çeşitlerinde; her çeşit için 200 tohum alınmış ve % 0.3'lük sodyum hipoklorit içeren 200 ml saf suda 25°C'de 48 saat bekletilmiş ve bunu takiben 5°C'de de 48 saat boyunca ıslatılmıştır. Islatma süresi sonunda sudan alınan tohumlar havlu kağıt arasında kurutulup, 10-15 dakika saf suda ıslatılan çimlendirme kağıtlarına (kimyasal reaksiyon bakımından 6.7 pH'ya sahip ve gramajı 131 g/m<sup>2</sup> ) 25 tohum, aralarında eşit mesafe kalacak ve kağıdın tam merkezine kökçük kısmı aşağıya bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Hazırlanan kağıtlar rulo şekline getirildikten sonra dik şekilde kovaya konmuş ve yukarıdan 10 cm'lik kısmı boş kalacak şekilde plastik torba ile kaplanmıştır. Her çeşit için 25 tohum içeren 8 tane rulo hazırlanmıştır. Rulolar, 25°C'de, karanlık ve % 70 nem içeren çimlendirme kabiniinde 96 saat kaldıktan sonra tohumların değerlendirilmesi yapılmıştır. Normal, anormal ve ölü taneler (ISTA 1993) tespit edilmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

Anormal ve ölü taneler elemine edilmiş geriye kalan normal çimlerden en uzun 5 çimin uzunluğu alınmıştır (her çeşidin 4 tekrerründe (8 tekrerr ikişerli gruplandırıldı) en uzun 5 adet çimin uzunluğu alınmıştır).

Daha sonra en uzun 5 çimin uzunluklarının ortalaması alınmış (çim uzunluğunda kriter olarak sürgünün uzunluğu dikkate alınmıştır), bulunan değer 0.25 ile çarpılmıştır. Eğer en uzun 5 çimin uzunluğunun ortalaması 0.25 ile çarpıldığında çıkan sonuç ortalama uzunluktan düşük ise normal çimler **Yüksek Vigorlu**; eğer çıkan sonuç ortalama uzunluktan büyükse normal çimler **Orta Vigorlu** olarak değerlendirilmiştir.

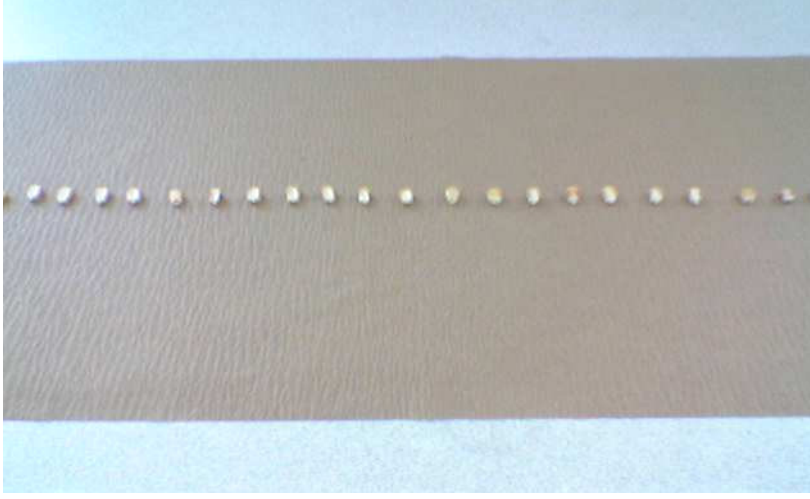
### 4. Çim büyüme oranı testi

Çim büyüme oranı testinde, tohumlar, % 0.3'lük sodyum hipoklorit içeren 200 ml saf suda 2-3 dakika bekletilmiş daha sonra 3 kez saf su ile durulandıktan sonra 10–15 dakika saf suda ıslatılan çimlendirme kağıtlarına, üstten itibaren 15 cm mesafe

bırakılarak kağıdın merkezine uzunlamasına bir çizgi çizilmiş ve bu çizgi üzerine aralarında eşit mesafe kalacak şekilde tohumlar yerleştirilmiştir. Mısır tanelerinde embriyo kısmının aşağıya gelmesine dikkat edilmiştir. Her çeşit için 25 tohum içeren 8 tane tekerrür hazırlanmış ve böylece sürgün ve kök gelişimi daha rahat gözlenmiştir. Kağıtlar 4 cm çapında tüp şeklinde yuvarlanıp bir kovaya dik şekilde yerleştirilmiştir. Kağıtların açılmasını ve tohumların düşmesini engellemek için üst ve alt kısımdan ambalaj lastiği ile sıkıştırılmıştır. Kovanın üst kısımdan 10 cm'lik kısmı boş kalacak şekilde plastik torba ile kaplanmış, sıcaklığı  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  hassasiyetinde çalışan çimlendirmeye uygun kabinde  $25^{\circ}\text{C}$ 'de, % 70 nem içeren karanlık ortamda tohumlar 7 gün bekletilmiştir.

Bekleme süresi sonunda her rulodaki çimler normal, anormal ve ölü olarak ISTA 1993'te öngörüldüğü gibi değerlendirilmiş, bundan sonra yapılacak işlemde sadece normal çimler kullanılmıştır. Mısırın normal çimlerinden, mezokotil ve endosperm uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen sürgün ve kök kısmı petri kaplarına yerleştirilerek  $80^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlı etüvde 24 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işlemi sonunda 45 veya 60 dakika boyunca desikatörde soğumaya bırakılan numunelerin 0,01 g duyarlı hassas terazide tartımı yapılmıştır. Elde edilen kuru çim ağırlığı mg'a çevrilmiş çıkan sonuçlar toplam normal çim sayısına bölünmüştür. Yapılan ilk denemede tohumlar sodyum hipoklorit ile muamele edilmediği için bütün rulolarda patojen çıkmıştır. Rulolar açıldığında bütün fidelerin kök ve sürgünü kahve renginde olup meydana gelen çürümeden dolayı fidelerde anormallikler belirlenmiştir. Bu nedenle bütün fideler anormal sayılmış ve test iptal edilmiştir.

Fidelerden alınan örnekler, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'ne götürülmüş, yapılan incelemeler sonucu çıkan hastalığın tohum kaynaklı ve hastalık etmeninin fide ve koçan çürüklüğüne neden olan *Fusarium verticillides* olduğu tespit edilmiştir. Bazı tanelerde de *Aspergillus niger* patojeni olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bundan sonra yapılacak denemelerde kompleks stres vigor testinde önerilen sodyum hipoklorit miktarı kullanılarak deneme devam ettirilmiştir. Sodyum hipokloritin kullanılmasıyla bu etmenin enfeksiyonun patojenitesi büyük ölçüde azalmıştır.



Şekil 3.6 Çimlendirme kağıdı ve tohumların diziliş şekli (çim büyüme oranı testi ve kompleks stres vigor testi)



Şekil 3.7 Çim büyüme oranı testi ve kompleks stres vigor testi sonucunda elde edilen normal fideler

### **3.3.3 Tarla alışmaları**

Deneme, her çeşit için 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 tohum olacak Şekilde dört blok halinde düzenlenmiştir. Her blok 9 parselden oluşmaktadır. Parseller 3 m uzunlukta ve 5 sıradan oluşmuştur. Deneme yeri nisan ayında kazayağı ve trmık ile sürülüp ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim 26 Nisan 2008'de yapılmıştır. Ekimde sıralar izi apasıyla açılarak 5-7 cm derinliğe bir adet tohum elle ekilmiştir. Ekimi yapılan sıralar kapatıldıktan sonra tüm parsellere merdane çekilmiş ve sonra sulanmıştır. Deneme yeri 3-4 kez salma sulama Şeklinde sulanmıştır. İlk ıkış ekimden 11-12 gün sonra gözlenmiştir. Sayım işleminin ekimden 22-25 gün sonra yapılması planlanmasına rağmen ekimden 13-15 gün sonra hava sıcaklığının 0°C'ye kadar düşmesi çıkıştan sonra büyümeyi yavaşlatmıştır, sonrasında gerçekleşen ilkbahar yağışları nedeniyle ilk sayım ekimden ancak 32 gün sonra 27 Mayıs 2008'de yapılmıştır.

Sayım işlemi yapıldığında mısırlar 4-5 yapraklı olup, elde edilen değerler % olarak ifade edilmiştir. Sayımdan sonra 36 parselin her birinden rastgele 5 mısır bitkisi alınmıştır. Aşağıdaki zellikler alınan 5 bitki örneğinde saptanmış ve ölçülmüştür.

#### **Fide uzunluğu**

Kökün en u noktası ile en son çıkan yaprağın arasındaki dikey mesafe cetvelle ölçülmüş ve cm ile belirlenmiştir.

#### **Kök uzunluğu**

Kökün en u noktası ile tane tohum arasındaki mesafe cetvelle ölçülmüş ve cm ile belirlenmiştir.





Şekil 3.8 Tarla denemesinden genel görünüş



Şekil 3.9 Tarla denemesinden genel görünüş

### **Kök sayısı**

Tohumdan çıkan ana ve embriyonal kökler sayılmıştır.

### **Yaprak sayısı**

Toprak üstü aksamda oluşan yapraklar sayılmıştır.

### **Toprak üstü yaş ağırlık**

Toprak üstü aksam 0,01g duyarlı terazide tartılmıştır. Tartımdan önce bitkiler suyla toprak kalıntısı kalmayacak şekilde yıkanmış ve  $\frac{1}{2}$  - 1 saat havlu kağıt üzerinde gölgede kurutulduktan ve toprak altı aksam kesildikten sonra tartım yapılmıştır.

### **Toprak altı yaş ağırlık**

Toprak altı aksam 0,01g duyarlı terazide tartılmıştır. Tartımdan önce bitkiler suyla toprak parçası kalmayacak şekilde yıkanmış,  $\frac{1}{2}$  - 1 saat havlu kağıt üzerinde gölgede kurutulduktan ve toprak üstü aksam kesildikten sonra tartım yapılmıştır.

### **Toprak üstü kuru ağırlık**

Her parselden alınan 5 bitkiye ait sürgünler kese kağıtlarına yerleştirilip 48 saat boyunca 70°C sıcaklıkta kurutulmuş ve 0,01g duyarlı terazide tartılmıştır.

### **Toprak altı kuru ağırlık**

Her parselden alınan 5 bitkiye ait kökler kese kağıtlarına yerleştirilip 48 saat boyunca 70°C sıcaklıkta kurutulmuş ve 0,01g duyarlı terazide tartılmıştır.

### **3.4 Verilerin Değerlendirilmesi**

Testler sonucu elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre mısır çeşitleri ana parselde, vigor testleri alt parselde yerleştirilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık F testi ile değerlendirilmiş, ortalamaların gruplandırması Duncan ve LSD testi ile yapılmıştır. Çimlenme değerleri, % ve açıcı değerine göre değerlendirilmiştir (Düzgüneş 1987, Yurtseven 1984).

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1 Çeşitlerin Test Sonuçları

Çeşitlere uygulanan testler sonucu belirlenen çimlenme sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Standart çimlenme test sonuçları ile farklı vigor testlerinin çimlenme sonuçları ortalamaları (%)

Çeşitler	Testler				
	Standart çimlenme testi	Soğuk test	Kompleks stres vigor testi	Çim büyüme oranı testi	Tarla çıkışı
Sele	99,0	97,0	99,0	80,0	92,8
Mitic	97,5	99,5	99,0	84,0	92,3
RX 9292	94,0	78,5	65,5	73,5	82,8
Maverik	99,0	99,5	98,5	82,0	94,8
Shemal	98,3	99,0	95,0	95,0	85,0
Bora	97,0	97,5	95,5	69,5	87,3
Karaçay	98,0	95,5	91,5	81,0	84,5
Side	97,5	95,5	87,0	88,5	89,5
RX 770	97,5	97,0	96,5	71,5	95,3

Standart çimlenme testinde, çimlenme değerleri % 94-99 arasında değişmekte olup en yüksek çimlenme değerini Sele (% 99,0) ve Maverik (%99,0), en düşük çimlenme değerini ise RX 9292 (%94,0) çeşidi vermiştir. Bu değerlere göre mısır çeşitlerinin tohumluklarında biyolojik değerlerin yüksek olduğu söylenebilir.

Soğuk testte, çeşitlere ait çimlenme değerleri % 78,5-99,5 arasında değişmiş olup en yüksek çimlenme değerini, Maverik (%99,5) ve Mitic (%99,5), en düşük çimlenme değerini ise RX 9292 (%78,5) çeşidi vermiştir. Değerlere göre, stres koşulları altında en iyi performansı Maverik ve Mitic çeşitleri göstermiştir.

Kompleks stres vigor testinde, mısır çeşitleri % 65,5-99,0 arasında değişen çimlenme değeri göstermiş olup % 99,0 çimlenme değerini Sele ve Mitic, % 65,5 çimlenme değerini ise RX 9292 çeşidi vermiştir.

Çim büyüme oranı testinde, çeşitler % 69,5 -95,0 çimlenme değerine sahip olup en düşük değeri Bora (%69,5), en yüksek çimlenme değerini Shemal (%95,0) çeşidi vermiştir.

Tarla çıkış sonuçları % 80 değerinden yüksek olup çeşitlere ait çıkış oranları birbirine yakın sonuçlar vermiştir. RX 770 mısır çeşidi % 95,3 değeriyle en yüksek çıkış oranını göstermiştir. Bu çeşidi % 94,8 ile Maverik, %92,3 ile Mitic izlemiştir. En düşük çıkış değerini % 82,8 ile RX 9292 çeşidi vermiştir. Çeşitler farklı genotipte olduklarından, fiziksel olarak tane ağırlıkları ve bağlantılı olarak besi dokularının farklılığı ile tarla koşullarında farklı çıkış göstermiştir. Ancak ekilen 100 tohuma karşılık en yüksek çıkış oranı yaklaşık % 95'lerde kalmıştır. Bu da tohumluk ekimlerinde, ekim normunun hesaplanmasında çıkış kayıplarının dikkate alınması gerektiğini göstermiştir.

#### **4.1.1 Kompleks stres vigor testinde ele alınan karakterlerin ortalama değerleri ve sonuçlarının yorumlanması**

Çeşitlerin sürgün ve kök uzunluğu ortalamalarına göre, mısır çeşitleri arasında en yüksek ortalama sürgün uzunluğunu Shemal (13,58 cm), en düşük ortalama sürgün uzunluğunu ise RX 9292 (8,09 cm) çeşidi vermiştir. Kök uzunluğu bakımından, Bora çeşidi (18,58 cm) en yüksek, RX 9292 (13,71 cm) çeşidi en düşük kök uzunluğu değerini vermiştir. Sürgün ve kök uzunluğunun yüksek olması, derin ekimlerde tohumun çıkışında ve toprak neminden yararlanma yönünden önemli olduğu söylenebilir. Çeşitlere ait sürgün ve kök uzunluklarının ortalamaları, Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Çeşitlere ait sürgün ve kök uzunluklarının ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sürgün (cm)	Kök (cm)
Sele	10,79	15,14
Mitic	9,18	16,23
RX 9292	8,09	13,71
Maverik	10,83	15,10
Shemal	13,58	14,76
Bora	10,97	18,58
Karaçay	12,49	16,46
Side	12,96	15,18
RX 770	10,51	14,09

Kompleks stres vigor testinde, çeşitlerin sürgün uzunluğu ortalama değerleri 0,25 katsayısıyla çarpıldıktan sonra çıkan sonucun, ortalama sürgün uzunluğundan küçük olmasıyla materyal olarak kullandığımız çeşitler yüksek vigorlu olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Araştırmada materyal olarak kullanılan mısır çeşitlerinin kompleks stres vigor testi sonuçlarının yorumu

Çeşitler	Sürgünlerin ortalama uzunluğu (cm)		Yorum
Sele	10.79	2.70*	Yüksek vigorlu **
Mitic	9.18	2.29	
RX 9292	8.09	2.02	
Maverik	10.83	2.71	
Shemal	13.58	3.40	
Bora	10.97	2.74	
Karaçay	12.49	3.12	
Side	12.96	3.24	
RX 770	10.51	2.63	

\* 2. sütündeki rakamlar 0.25 katsayısı ile çarpılmıştır.

\*\* 3. sütündeki rakamlar ortalama sürgün uzunluğundan küçük olduğu için çeşitler yüksek vigorlu çıkmıştır.

#### 4.1.2 Çim büyüme oranı testinde ele alınan karakterlerin ortalama değerleri ve sonuçlarının yorumlanması

Çeşitlerin, miligram/çim değerleri birbirine yakın çıkmış olup değerler arasında en yüksek sonucu 0,150 mg/çim ile Karaçay, en düşük değeri ise 0,103 mg/çim ile Bora çeşidi vermiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin çim büyüme oranı testi sonuçları (mg/çim)

Çeşitler	Çim büyüme testi sonucu (mg/çim)
Sele	0,105
Mitic	0,115
RX 9292	0,108
Maverik	0,115
Shemal	0,125
Bora	0,103
Karaçay	0,150
Side	0,115
RX 770	0,108

Çeşitlerin sürgün ve kök uzunlukları ortalamaları Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Buna göre en yüksek ortalama sürgün uzunluğunu Shemal (22,62 cm), en düşük değeri ise Mitic (13,90 cm) çeşidi vermiştir. Kök uzunluğunun ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değeri Maverik (23,76 cm), en düşük kök uzunluğunu ise RX 770 (18,83 cm) çeşidi göstermiştir. Kompleks stres vigor testinde düşük sıcaklığa maruz kalan çeşitlerin bu testte daha yüksek sıcaklığa tabi tutulması çeşitlerin sürgün ve kök uzunluğu değerlerini yükseltmiştir.

Çizelge 4.5 Çeşitlere ait sürgün ve kök uzunluklarının ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sürgün (cm)	Kök (cm)
Sele	16,54	21,54
Mitic	13,90	20,47
RX 9292	15,49	19,15
Maverik	14,96	23,76
Shemal	22,62	19,63
Bora	14,39	20,92
Karaçay	16,60	20,06
Side	16,32	21,60
RX 770	15,07	18,83

Çeşitlerin, testte ele alınan karakterlere ait verilerin ortalama değerleri Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6 Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin çim büyüme oranı testinde ele alınan karakterlere ait sonuçlar

Çeşitler	Sürgünün yaş ağırlığı ort. (g)	Sürgünün kuru ağırlığı ort. (g)	Kökün yaş ağırlığı ort. (g)	Kökün kuru ağırlığı ort. (g)	Çim-fide yaş ağırlığı (g)	Çim-fide kuru ağırlığı (g)
Sele	4,26	0,36	3,91	0,41	8,17	0,77
Mitic	4,08	0,30	4,39	0,45	8,47	0,75
RX 9292	4,74	0,31	3,52	0,36	8,27	0,68
Maverik	5,25	0,36	3,23	0,32	8,47	0,68
Shemal	4,98	0,34	4,17	0,45	9,15	0,79
Bora	3,97	0,29	3,63	0,39	7,60	0,68
Karaçay	3,43	0,26	2,77	0,26	6,19	0,52
Side	4,50	0,35	4,57	0,42	9,07	0,78
RX 770	4,06	0,31	3,33	0,35	7,39	0,66

#### 4.1.3 İletkenlik testi sonuçları

Mısır çeşitlerine ait iletkenlik testi sonucu elde edilen değerler, 2-5  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  arasında değişmektedir. Test sonucu elde edilen değerlerin küçük çıkması çeşidin yüksek vigorlu, değerlerin büyük çıkması ise çeşidin düşük vigorlu olduğunu göstermektedir



(Anonymous 1995). Şehirli (1997) tarla çimlenmesi istenen düzeyde olan (% 80'den fazla) tohumluk partisinde, tohumlar suda şişirildiğinde su içinde meydana getirdikleri elektrolit miktarı, tarla çıkışları zayıf olan tohumlardan daha fazla olduğunu belirtmiştir. Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi Sele çeşidi en düşük değere, Bora çeşidi ise en büyük iletkenlik değerine sahip olmuştur. Çeşitlere ait iletkenlik değerleri Çizelge 4.7'de, iletkenlik testi sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Çeşitlerin iletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )

Çeşitler		1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür	4.Tekerrür
Sele	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	31	27	27	32
	Tohum ağırlığı (g) *	15,06	15,03	14,90	15,45
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	2,06	1,80	1,80	2,07
Mitic	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	64	61	63	63
	Tohum ağırlığı (g)	16,55	15,76	16,17	17,08
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	3,87	3,87	3,90	3,69
RX 9292	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	58	62	67	75
	Tohum ağırlığı (g)	15,19	14,92	14,14	14,51
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	3,82	4,16	4,74	5,17
Maverik	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	44	47	42	43
	Tohum ağırlığı(g)	14,72	15,10	15,08	15,56
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	2,99	3,11	2,79	2,76
Shemal	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	46	52	51	49
	Tohum ağırlığı (g)	16,48	16,17	16,09	16,20
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	2,80	3,22	3,17	3,03
Bora	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	70	76	73	72
	Tohum ağırlığı (g)	15,41	15,25	15,62	15,19
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	4,55	4,99	4,68	4,74
Karaçay	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	44	51	45	52
	Tohum ağırlığı (g)	13,44	13,02	13,43	12,47
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	3,27	3,62	3,35	4,17
Side	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	61	53	57	59
	Tohum ağırlığı (g)	13,80	13,50	14,01	14,46
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	4,42	3,93	4,07	4,08
RX 770	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	48	45	50	42
	Tohum ağırlığı (g)	14,03	13,88	14,99	13,78
	İletkenlik değeri / tohum ağırlığı ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	3,43	3,25	3,53	3,05

\* 50 adet tanenin ağırlığı

Çizelge 4.8 Çeşitlerin iletkenlik testi sonuçları ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )

Çeşitler	İletkenlik değerleri ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )
Sele	1,933
Mitic	3,832
RX 9292	4,472
Maverik	2,912
Shemal	3,055
Bora	4,740
Karaçay	3,603
Side	4,125
RX 770	3,315

#### 4.2 Ortalamalar Tablosu ve Yorumlanması

Araştırmada farklı at dişi mısır çeşitlerinin vigor testleri ile tohum güçleri hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çeşitlerin, soğuk test, kompleks stres vigor testi, çim büyüme oran testi ve standart çimlenme testi sonucu elde edilen çimlenme sonuçları ile tarla çıkış sonuçları arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre mısır çeşitleri ana parselde, vigor testleri, standart çimlenme ve tarla çıkışı alt parselde değerlendirilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık F testi ile değerlendirilmiş, ortalamaların gruplandırması Duncan veya LSD testi ile yapılmıştır. Çimlenme değerleri, % ve açı değerine göre değerlendirilmiştir (Düzgüneş vd. 1987, Yurtseven 1984).

Çeşitler ve testler sonucu elde edilen çimlenme değerleri (**çimlenme değerleri açı değerine çevrilmiştir**) arasında yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Çeşitler ile testlere ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	67.563	22,521	0,6524
Çeşitler (A)	8	3427.190	428,399	12,4092**
Hata <sub>1</sub>	24	828.541	34.523	
Testler (B)	4	6733.200	1683,300	93,5976**
AXB	32	3969.514	124,047	6,8975**
Hata <sub>2</sub>	108	1942,319	17,984	
Genel	179	16968,326		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli

Çeşitler  $LSD_{0,01} = 5,197$ ; testler  $LSD_{0,01} = 2.621$ ; interaksiyon  $LSD_{0,01} = 7.863$

Çizelge 4.9 sonuçlarına göre; çeşitler, testler ve çeşit x test interaksiyonu % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ortalamaların farklılık gruplandırmaları LSD testine göre yapılmış ve Çizelge 4.10'da belirtilmiştir. Mısır çeşitlerinin farklı vigor testlerine tepkisi farklı, vigor testlerinin de mısır çeşitleri üzerindeki etkisi farklı olmuştur.

Çizelge 4.10 Çeşit, testler ve çeşit x test interaksiyonuna ait ortalamalar

Çeşitler	Testler				
	Soğuk test	Standart çimlenme testi	Kompleks stres vigor testi	Çim büyüme oranı testi	Tarla çıkışı
Sele	81,54*	84,26	85,94	63,80	68,70
Mitic	87,97	81,36	85,94	66,79	69,52
RX 9292	62,43	76,37	54,07	59,32	70,23
Maverik	87,97	84,26	83,90	65,05	73,38
Shemal	87,12	79,00	78,94	81,54	74,82
Bora	82,19	80,99	78,44	56,51	72,35
Karaçay	79,46	82,21	73,75	64,46	71,74
Side	80,17	81,02	68,90	70,64	72,22
RX 770	80,17	81,02	79,31	57,79	70,18

\*) Açık değerleridir

Çeşit x test interaksiyonu önemli çıktığı için çeşit ve testlere ait ortalamalar LSD testine göre farklılık gruplandırılmasına tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Çeşit x test interaksiyonuna ilişkin ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra No	Çeşit x testler	Ortalamalar	% 1 Gruplandırılmalar
1	Ç <sub>4</sub> T <sub>1</sub>	87,97	A
2	Ç <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	87,97	A
3	Ç <sub>5</sub> T <sub>1</sub>	87,12	A
4	Ç <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	85,94	A
5	Ç <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	85,93	A
6	Ç <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	84,26	AB
7	Ç <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	84,26	AB
8	Ç <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	83,91	AB
9	Ç <sub>7</sub> T <sub>2</sub>	82,21	ABC
10	Ç <sub>6</sub> T <sub>1</sub>	82,19	ABC
11	Ç <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	81,54	ABCD
12	Ç <sub>5</sub> T <sub>4</sub>	81,54	ABCD
13	Ç <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	81,36	ABCD
14	Ç <sub>8</sub> T <sub>2</sub>	81,02	ABCDE
15	Ç <sub>9</sub> T <sub>2</sub>	81,02	ABCDE
16	Ç <sub>6</sub> T <sub>2</sub>	80,99	ABCDE
17	Ç <sub>8</sub> T <sub>1</sub>	80,17	ABCDE
18	Ç <sub>9</sub> T <sub>1</sub>	80,17	ABCDE
19	Ç <sub>7</sub> T <sub>1</sub>	79,46	ABCDEF
20	Ç <sub>9</sub> T <sub>3</sub>	79,31	ABCDEF
21	Ç <sub>5</sub> T <sub>2</sub>	79,01	ABCDEF
22	Ç <sub>5</sub> T <sub>3</sub>	78,94	ABCDEF
23	Ç <sub>6</sub> T <sub>3</sub>	78,44	ABCDEFG
24	Ç <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	76,37	BCDEFGH
25	Ç <sub>5</sub> T <sub>5</sub>	74,82	BCDEFGHI
26	Ç <sub>7</sub> T <sub>3</sub>	73,75	CDEFGHIJ
27	Ç <sub>4</sub> T <sub>5</sub>	73,38	CDEFGHIJK
28	Ç <sub>6</sub> T <sub>5</sub>	72,35	DEFGHIJKL
29	Ç <sub>8</sub> T <sub>5</sub>	72,22	DEFGHIJKL
30	Ç <sub>7</sub> T <sub>4</sub>	71,74	EFGHIJKL
31	Ç <sub>8</sub> T <sub>4</sub>	70,64	FGHIJKLM
32	Ç <sub>3</sub> T <sub>5</sub>	70,23	FGHIJKLM
33	Ç <sub>9</sub> T <sub>5</sub>	70,18	FGHIJKLM
34	Ç <sub>2</sub> T <sub>5</sub>	69,52	GHIJKLM
35	Ç <sub>8</sub> T <sub>3</sub>	68,90	HIJKLM
36	Ç <sub>1</sub> T <sub>5</sub>	68,70	HIJKLM
37	Ç <sub>2</sub> T <sub>4</sub>	66,79	IJKLMNOP
38	Ç <sub>4</sub> T <sub>4</sub>	65,05	JKLMNO
39	Ç <sub>7</sub> T <sub>4</sub>	64,46	KLMNO
40	Ç <sub>1</sub> T <sub>4</sub>	63,80	LMNO
41	Ç <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	62,43	MNOP
42	Ç <sub>3</sub> T <sub>4</sub>	59,32	NOP
43	Ç <sub>9</sub> T <sub>4</sub>	57,79	OP
44	Ç <sub>6</sub> T <sub>4</sub>	56,51	OP
45	Ç <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	54,07	P

Çeşit x test interaksiyonu incelendiğinde, Maverik ve Mitic çeşitlerinin 87,97 (soğuk testte) ile en yüksek ortalamaya, RX 9292 çeşidinin ise 54,07 (kompleks stres vigor testinde) ile en düşük ortalama değere sahip olduğu saptanmıştır. Maverik ve Mitic çeşitlerini 87,12 ortalama ile Shemal çeşidi izlemiştir. Çimlenme değerleri test ve çeşitlere göre farklı olup, 54,07-87,97 arasında değişen değerler 0,01 seviyesinde 16 grupta toplanmıştır.

#### 4.2.1 Kompleks stres vigor testi sonuçlarının varyans analizi

Kompleks stres vigor testinde, en uzun beş çimin sürgün ve kök uzunlukları ortalamaları ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.12'de belirtilmiştir. Sürgün ve köke ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve Çizelge 4.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin sürgün uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,490	0,163	0,2401
Çeşitler	8	99,187	12,398	18,2114**
Hata	24	16,339	0,681	
Genel	35	116,017		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 1,632$

Çizelge 4.12 sonuçlarına göre; sürgün uzunlukları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgün uzunluklarına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.13'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.13 Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin sürgün uzunlukları (cm) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (cm)	% 1
Sele	10,79	BCD
Mitic	9,18	DE
RX 9292	8,09	E
Maverik	10,83	BCD
Shemal	13,58	A
Bora	10,97	BC
Karaçay	12,49	AB
Side	12,96	A
RX 770	10,51	CD

Çizelge 4.13 sonuçlarına göre; 10,83 değeri ile Shemal çeşidi en yüksek, RX 9292 çeşidinin ise 8,09 değeri ile en düşük sürgün uzunluğu ortalamasına sahip olduğu saptanmıştır. Sürgün uzunluğu arttıkça, tohumu daha derine ekebilmek ve böylece toprak neminden yararlanmak mümkündür.

Çizelge 4.14 Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,877	0,292	0,2592
Çeşitler	8	68,267	8,533	7,5683**
Hata	24	27,061	1,128	
Genel	35	96,204		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 2,100$

Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi, kök uzunlukları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kök uzunluklarına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.15'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.15 Kompleks stres vigor testinde çeşitlerin kök uzunlukları (cm) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (cm)	% 1
Sele	15,14	BCD
Mitic	16,23	BC
RX 9292	13,71	D
Maverik	15,10	BCD
Shemal	14,76	BCD
Bora	18,58	A
Karaçay	16,46	B
Side	15,18	BCD
RX 770	14,09	CD

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, Bora çeşidi 18,58 ile en yüksek, RX 9292 çeşidi ise 13,71 ile en düşük kök uzunluğu ortalamasına sahip olduğu saptanmıştır. Kök uzunluğu fazla olan çeşitlerin ikinci üründe değerlendirilmeleri daha iyidir. Buharlaştırmanın fazla olduğu Güneydoğu Anadolu koşullarında bu tip çeşitler toprak neminden daha çok yararlanacakları için daha hızlı gelişirler.

Genel anlamda değerlendirildiğinde sürgün uzunluğu en yüksek olan Shemal çeşidi kök uzunluğunda yerini Bora çeşidine bırakmıştır. RX 9292 çeşidi ise her iki karakterde en düşük değere sahip olmuştur.

#### 4.2.2 Çim büyüme oranı testi sonuçlarının varyans analizi

Çeşitlere ait çim büyüme oranı testi sonuçları Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Karaçay çeşidi 0,150 mg/çim değeri ile en yüksek değere; Bora çeşide ise 0,103 mg/çim değeri ile en düşük veriye sahip olmuştur. Sonuçlar, varyans analizine tabi tutulduğunda elde edilen sonuçlar arasında farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).



Çizelge 4.16 Çim büyüme oranı testi sonuçlarının varyans analizi

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,001	0,000	2,0295
Çeşitler	8	0,008	0,001	8,1587
Hata	24	0,003		
Genel	35	0,012		

Çizelge 4.17 Çim büyüme oranı testi sonuçlarına ait ortalamalar (mg/çim)

Çeşitler	Ortalamalar (mg/çim)
Sele	0,420
Mitic	0,460
RX 9292	0,430
Maverik	0,490
Shemal	0,490
Bora	0,410
Karaçay	0,620
Side	0,460
RX 770	0,430

#### 4.2.2.1 Çim büyüme oranı testinde ele alınan karakterlere ait varyans analizleri

##### Sürgün uzunluğu

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin sürgün uzunluklarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	1,238	0,413	0,373
Çeşitler	8	216,425	27,053	24,4515**
Hata	24	26,554	1,106	
Genel	35	244,216		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 2,080$

Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi, sürgün uzunluklarına ait ortalamalar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgün uzunlukları ortalamalarına ait farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.19’da belirtilmiştir.

Çizelge 4.19 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün uzunlukları (cm) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (cm)	% 1
Sele	16,54	B
Mitic	13,89	C
RX 9292	15,49	BC
Maverik	14,71	BC
Shemal	22,62	A
Bora	14,39	BC
Karaçay	16,60	B
Side	16,32	B
RX 770	15,07	BC

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi Shemal çeşidi 22,62 ile en yüksek, Mitic çeşidi ise 13,98 ile en düşük sürgün uzunluğu ortalamasına sahip olduğu saptanmıştır.

### **Kök uzunluğu**

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	13,909	4,636	2,7762
Çeşitler	8	73,862	9,233	5,5284 <sup>**</sup>
Hata	24	40,081	1,670	
Genel	35	127,853		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 2,556$

Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi, kök uzunlukları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kök uzunluklarına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.21’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.21. Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök uzunlukları (cm) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (cm)	% 1
Sele	21,54	AB
Mitic	20,47	B
RX 9292	19,15	B
Maverik	23,76	A
Shemal	19,63	B
Bora	20,92	B
Karaçay	20,06	B
Side	21,60	AB
RX 770	18,83	B

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi Maverik çeşidi 23,76 değeri ile en yüksek, RX 770 18,83 değeri ile en düşük kök uzunluğu ortalamasına sahip olduğu saptanmıştır.

### Sürgünün yaş ağırlığı

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin sürgün yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,218	0,073	0,4857
Çeşitler	8	10,174	1,272	8,5060**
Hata	24	3,588	0,150	
Genel	35	13,980		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 0,7660$

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi, mısır çeşitlerinde sürgün yaş ağırlığı arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgünün yaş ağırlığına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.23’te belirtilmiştir. En yüksek ortalama değere 5,25 ile Maverik; 3,43 ile Karaçay çeşidi de en düşük ortalama değere sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.23 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün yaş ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	4,26	BCD
Mitic	4,08	CD
RX 9292	4,74	ABC
Maverik	5,25	A
Shemal	4,98	AB
Bora	3,97	CD
Karaçay	3,43	D
Side	4,50	ABC
RX 770	4,06	CD

### Sürgünün kuru ağırlığı

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin sürgün kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.24’de sunulmuştur.

Çizelge 4.24 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,004	0,001	1,0277
Çeşitler	8	0,039	0,005	3,7891**
Hata	24	0,031	0,001	
Genel	35	0,074		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 0,06254$

Çizelge 4.24’de görüldüğü gibi, mısır çeşitlerinde sürgün kuru ağırlığı arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgünün kuru ağırlığına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.25’de belirtilmiştir. Sele çeşidi 0,36 ile en yüksek, Karaçay ise 0,26 ile en düşük kuru ağırlık değerini vermiştir.

Çizelge 4.25 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün kuru ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	0,36	A
Mitic	0,30	ABC
RX 9292	0,31	ABC
Maverik	0,36	AB
Shemal	0,34	AB
Bora	0,29	BC
Karaçay	0,26	C
Side	0,35	AB
RX 770	0,29	BC

### Kökün yaş ağırlığı

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin kök yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,707	0,236	1,1871
Çeşitler	8	11,034	1,379	6,9462 <sup>**</sup>
Hata	24	4,765	0,199	
Genel	35	16,506		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 0,8823$

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi, mısır çeşitlerinde kökün yaş ağırlıkları arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kökün yaş ağırlığına ait ortalamaların

farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.27’de belirtilmiştir. Side çeşidi 4,57 ile en yüksek, Karaçay ise 2,77 ile en düşük yaş ağırlık değerini vermiştir.

Çizelge 4.27 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök yaş ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	3,91	ABC
Mitic	4,39	AB
RX 9292	3,52	BCD
Maverik	3,23	CD
Shemal	4,17	ABC
Bora	3,63	ABCD
Karaçay	2,77	D
Side	4,57	A
RX 770	3,33	CD

### **Kökün kuru ağırlığı**

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin kök kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,008	0,003	1,8144
Çeşitler	8	0,123	0,015	10,6333**
Hata	24	0,035	0,001	
Genel	35	0,165		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 0,06254$

Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi, mısır çeşitlerinde kökün kuru ağırlığı arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kökün kuru ağırlığına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.29’da

belirtilmiştir. Mitic çeşidi 0,45 değeriyle en yüksek, Karaçay ise 0,26 ile en düşük kök kuru ağırlığına sahip olmuştur.

Çizelge 4.29 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin kök kuru ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	0,41	ABC
Mitic	0,45	A
RX 9292	0,36	BCD
Maverik	0,32	DE
Shemal	0,45	A
Bora	0,39	ABCD
Karaçay	0,26	E
Side	0,43	AB
RX 770	0,35	CD

#### Sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamı

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,018	0,006	1,6545
Çeşitler	8	0,230	0,029	7,7765**
Hata	24	0,089	0,004	
Genel	35	0,337		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 0,1251$

Çizelge 4.30'da görüldüğü gibi, sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamı % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgün ve kökün kuru ağırlık toplamına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.31'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.31 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kök kuru ağırlık toplamı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	0,77	A
Mitic	0,75	A
RX 9292	0,68	A
Maverik	0,68	A
Shemal	0,79	A
Bora	0,68	A
Karaçay	0,52	B
Side	0,79	A
RX 770	0,66	A

Shemal ve Side çeşitleri en yüksek fide kuru ağırlığına, Karaçay ise en düşük fide kuru ağırlığına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

#### **Sürgün ve kökün yaş ağırlık toplamı**

Çim büyüme oranı testinde, çeşitlerin sürgün ve kök yaş ağırlık toplamına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kök yaş ağırlık toplamına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	1,174	0,391	1,0215
Çeşitler	8	26,933	3,367	8,7907**
Hata	24	9,191	0,383	
Genel	35	37,298		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 1,224$

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi, sürgün ve kökün yaş ağırlık toplamı % 0,1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sürgün ve kökün yaş ağırlık toplamına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.33’te belirtilmiştir.



Çizelge 4.33 Çim büyüme oranı testinde çeşitlerin sürgün ve kökün yaş ağırlık toplamı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 1
Sele	8,16	AB
Mitic	8,47	AB
RX 9292	8,27	AB
Maverik	8,47	AB
Shemal	9,15	A
Bora	7,60	B
Karaçay	6,19	C
Side	9,07	A
RX 770	7,39	AB

En yüksek fide ağırlığını 9,15 g ile Shemal, en düşük fide ağırlığını ise 6,19 g ile Karaçay çeşidi vermiştir.

Karakterler genel olarak değerlendirildiğinde; Shemal çeşidi en uzun sürgün değerine (çeşidin fidesi kuru ve yaş ağırlık bakımından da en yüksek ağırlığa sahip çeşittir), maverik çeşidinin de en uzun kök değerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu çeşitlerin uygun olmayan tarla koşullarında buldukları zor durumdan kurtulma ihtimalleri diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumu tarla çıkışında gösterdikleri değerler de desteklemektedir.

#### 4.2.2.2 Tarla çıkışı denemesinde ele alınan karakterlere ait varyans analizleri

##### **Fide uzunluğu**

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin fide uzunluklarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin fide uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	9,401	3,134	1,1531
Çeşitler	8	154,454	19,307	7,1046**
Hata	24	65,220	2,717	
Genel	35	229,074		

\*\* ) 0,01 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,01} = 3,260$

Çizelge 4.34’de görüldüğü gibi, mısır çeşitlerinde fide uzunlukları ortalamaları arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fide uzunluklarına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.35’te belirtilmiştir.

Çizelge 4.35 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin fide uzunlukları (cm) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (cm)	% 1
Sele	25,61	AB
Mitic	28,34	A
RX 9292	24,99	ABC
Maverik	25,77	AB
Shemal	24,08	BCD
Bora	24,90	ABC
Karaçay	21,14	D
Side	21,47	CD
RX 770	24,74	ABC

Çizelge 4.35’te görüldüğü gibi Mitic çeşidi 28,34 ile en yüksek, Karaçay çeşidinin ise 21,14 ile en düşük sürgün uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır.

### **Kök uzunluğu**

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.36’da sunulmuştur.

Çizelge 4.36. Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök uzunluklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	24,536	8,179	2,8396
Çeşitler	8	54,062	6,758	2,3463
Hata	24	69,124	2,880	
Genel	35	147,722		

Çizelge 4.36 sonuçlarına göre, çeşitlere ait kök uzunluklarının ortalama değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.37 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök uzunluklarına (cm) ait ortalamalar

Çeşitler	Ortalamalar (cm)
Sele	12,93
Mitic	16,12
RX 9292	14,33
Maverik	12,74
Shemal	14,28
Bora	15,40
Karaçay	12,50
Side	13,63
RX 770	12,58

### **Kök sayısı**

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin kök sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	10,387	3,462	1,9220
Çeşitler	8	25,096	3,137	1,7414
Hata	24	43,233	1,801	
Genel	35	78,716		

Çizelge 4.38'e göre çeşitlere ait kök sayısı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.39 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin kök sayısına ait ortalamalar

Çeşitler	Ortalamalar
Sele	10,10
Mitic	9,35
RX 9292	10,25
Maverik	8,55
Shemal	9,15
Bora	7,70
Karaçay	9,60
Side	9,25
RX 770	10,55

### Yaprak sayısı

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin yaprak sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge 4.40 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin yaprak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,30	0,010	0,0453
Çeşitler	8	2,700	0,337	1,5283
Hata	24	5,300	0,221	
Genel	35	8,030		

Çizelge 4.40'a göre çeşitlere ait yaprak sayısı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.41 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin yaprak sayısına ait ortalamalar

Çeşitler	Ortalamalar
Sele	5,30
Mitic	5,30
RX 9292	5,00
Maverik	5,45
Shemal	4,90
Bora	5,80
Karaçay	5,55
Side	5,00
RX 770	5,25

### Toprak üstü yaş ağırlık

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.42 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	11,057	3,686	0,4050
Çeşitler	8	220,425	27,553	3,0274*
Hata	24	218,432	9,101	
Genel	35	449,914		

\* ) 0,05 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,05} = 4,403$

Çizelge 4.42’de görüldüğü gibi, toprak üstü yaş ağırlık % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak üstü yaş ağırlığına ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.43’te belirtilmiştir.

Çizelge 4.43 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü yaş ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 5
Sele	17,45	abc
Mitic	19,71	a
RX 9292	17,36	abc
Maverik	18,18	abc
Shemal	14,06	bcd
Bora	18,74	ab
Karaçay	13,32	cd
Side	12,38	d
RX 770	14,76	bcd

Çizelge 4.43'te görüldüğü gibi Mitic çeşidi 19,71 g ile en yüksek; Side çeşidinin ise 12,38 g ile en düşük toprak üstü yaş ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır.

#### **Toprak altı yaş ağırlık**

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin toprak altı yaş ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.44'te verilmiştir.

Çizelge 4.44 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı yaş ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	1,324	0,441	0,2870
Çeşitler	8	13,645	1,706	1,1092
Hata	24	36,907	1,538	
Genel	35	51,877		

Çizelge 4.44'te görüldüğü gibi, toprak altı yaş ağırlık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

## Toprak üstü kuru ağırlık

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.45 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,180	0,060	0,3755
Çeşitler	8	3,658	0,457	2,8676*
Hata	24	3,827	0,159	
Genel	35	7,665		

\* ) 0,05 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,05} = 0,5819$

Çizelge 4.45'e göre, fidelerin toprak üstü kuru ağırlık arasındaki farklılık % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak üstü kuru ağırlığa ait ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.46'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.46 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak üstü kuru ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 5
Sele	2,24	abc
Mitic	2,48	a
RX 9292	1,97	abcd
Maverik	2,39	ab
Shemal	1,70	cd
Bora	2,19	abc
Karaçay	1,78	bcd
Side	1,49	d
RX 770	1,83	abcd

Çizelge 4.46'da görüldüğü gibi Mitic çeşidi 2.48 g ile en yüksek, Side çeşidinin ise 1,48 g ile en düşük toprak üstü kuru ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır.

## Toprak altı kuru ağırlık

Tarla çıkışı denemesinde, çeşitlerin toprak altı kuru ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F.
Bloklar	3	0,002	0,001	0,0198
Çeşitler	8	0,713	0,089	2,8595*
Hata	24	0,748	0,031	
Genel	35	1,462		

\* ) 0,05 seviyesinde önemli  
Çeşitler  $LSD_{0,05} = 0,2570$

Çizelge 4.47’de görüldüğü gibi, toprak altı kuru ağırlık % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak altı kuru ağırlığa ortalamaların farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.48’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.48 Tarla çıkışı denemesinde çeşitlerin toprak altı kuru ağırlığı (g) ortalamaları

Çeşitler	Ortalamalar (g)	% 5
Sele	0,91	ab
Mitic	1,06	a
RX 9292	0,80	ab
Maverik	1,04	a
Shemal	1,07	a
Bora	1,03	a
Karaçay	0,69	b
Side	0,73	b
RX 770	0,82	ab

Çizelge 4.48’de görüldüğü gibi Shemal çeşidi 1,068 g ile en yüksek, Karaçay çeşidinin ise 0,693 g ile en düşük toprak altı kuru ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır.



### 4.3 Korelasyon Analizi

Vigor testleri, standart çimlenme ve tarla çıkışı (çimlenme değerleri açılı değerine çevrilmiştir) arasında yapılan korelasyon analizinde, tarla çıkışı ile en yüksek korelasyonu kompleks stres vigor testi (0,577) vermiş olup bu testi soğuk test (0,482) ve standart çimlenme testi (0,414) izlemiştir.

Çizelge 4.49 Tarla çıkışı ile çimlenme testlerinde elde edilen çimlenme yüzdesi arasındaki korelasyon katsayıları

Konular	Tarla çıkışı	Standart çimlenme testi	Soğuk test	Kompleks stres vigor testi
Standart çimlenme testi	0,414*	-		
Soğuk test	0,482**	0,585**	-	
Kompleks stres vigor testi	0,577**	0,583**	0,767**	-
Çim büyüme oran testi	-0,120 ns	0,199 ns	0,403*	0,157ns

\*) %5; \*\*) %1 düzeyinde önemli; ns: önemli değil (non significant)

Standart çimlenme testi ile tarla çıkışı arasında korelasyon (0,414), soğuk test ve kompleks stres vigor testlerine göre daha düşük seviyede çıkmış; çim büyüme oranı testi ile ilişkisi (0,199) çok düşük seviyede kalmıştır. Soğuk test ile kompleks stres vigor testi arasındaki korelasyon (0,767) en yüksek düzeyde çıkmış; bu testlerin standart çimlenme testi ile korelasyonu çim büyüme oranı testine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çim büyüme oranı testinin tarla çıkışı ve diğer testlerle olan korelasyonu en düşük seviyede kalmıştır.

Bu sonuçlara göre kompleks stres vigor testinin, tarla çıkışında en iyi tahmin veren test olduğu ortaya çıkmıştır. Barla ve Dolinka (1988) ile Lavato ve Balboni (1997)'ye ait çalışmalar bu sonucu desteklemektedir. Ayrıca soğuk testte, tohumun stres ortamında (düşük sıcaklık) gösterdiği performansla, toprakta tohum için stres yaratacak koşullarda gösterdiği performans arasında yakın sonuçlar bulunması bu testin de mısırdaki tarla çıkışını tahmin etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

## 5. SONUÇ

Araştırma hem laboratuvar hem de tarla koşullarında yürütülmüş olup 9 çeşide 4 farklı vigor testi (soğuk test, kompleks stres vigor testi, çim büyüme oran testi ve iletkenlik testi) ve standart çimlenme testi ayrı ayrı uygulanmıştır.

Standart çimlenme testinde bütün çeşitler % 90 üzerinde çimlenme göstermiş olup Sele ve Maverik çeşitleri % 99,0 ile en yüksek çimlenme değerini vermiştir.

Vigor testlerinden soğuk testte, Maverik ve Mitic çeşitleri % 99,5 ile en yüksek çimlenme değerini göstermiştir.

İletkenlik testinde çeşitlerin, 2-5  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  arasında değişen iletkenlik değeri gösterdiği; en düşük değeri Sele (2  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ), en yüksek değeri Bora (5  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ) çeşidinin gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu çeşitler geç ekimlerde ve olumsuz koşullarda daha iyi bir vigorige gösterecektir.

Kompleks stres vigor testinde çimlenmede en yüksek değeri % 99,0 ile Sele ve Mitic çeşitleri göstermiştir. Bu testte sürgün ve kök uzunlukları da incelenmiş olup sürgün uzunluğunda Shemal çeşidi (10,83 cm), kök uzunluğunda ise Bora çeşidi (18,58 cm) en yüksek değerleri vermiştir.

Çim büyüme oran testinde, çeşitlerin çimlenme değerleri % 69,5 – 99,0 arasında olmuş ve en yüksek değeri Shemal çeşidi vermiştir. Test sonucunda elde edilen veriler 0,150-0,103 mg/çim arasında olmuştur.

Tohumların kontrol edilmeyen çevre koşullarında değerlendirildiği tarla çıkış testinde, çeşitler % 80-95 arasında çıkış oranı göstermiştir. En yüksek çıkış değerini RX 770 çeşidi vermiş olup bunu Sele çeşidi takip etmiştir.

Tohum partisinin gücü ve kalitesindeki değişimi belirten (Fawad vd 2002) vigor testleri günümüzde önemli hale geldiğini bildirmektedir. Aynı çimlenme yüzdesine sahip iki partinin güçleri (vigorite) farklı olmaktadır. Fawad vd (2002), çeşitli stres koşulları altında verim ve çıkışta önemli varyanslar görülebildiğini ve tohum gücünün, tohumluk partilerinin fizyolojik-biyolojik kalitelerine göre sıralandığını belirtmişlerdir. Belirli tohumluk partilerinde vigor testi sonuçlarını, hangi koşullar altında tohumluğun başarılı bir şekilde çıkış yapabileceğini belirlemeye yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle tohum gücünün, tohumculuk sektöründe önemi ön plana çıkmaktadır.

Bekandam ve Kraak (1987), mısırdaki tohumluk partilerinin uygun tarla koşulları altında çimlenme kapasitelerinin tarla çıkışıyla korelasyonu iyi iken, olumsuz çevre koşulları altında vigor testlerinin tarla çıkışıyla daha iyi korelasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Pery (1981) standart çimlenme testine göre, vigor testinin tarlada tohumun gösterdiği performans sonucuna daha yakın tahmin verdiğini ifade etmiştir. Bu ifadeler Çizelge 4.48'de verilen sonucu desteklemektedir.

Günümüzde tohumculuk endüstriyel ve ekonomik faaliyet durumuna gelmiştir. Copeland ve McDonald (1995), vigor testlerinin tohumluk üretiminde ve tohum ticaretinde önemli role sahip olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan bu çalışma ile günümüzde üretilen ve ticari amaçla kullanılan mısır çeşitlerinin tohum gücü hakkında bilgi edinilmiş; standart çimlenmenin yetersiz kaldığı uygun olmayan tarla koşullarında tahmini çıkış oranı hakkında veri elde edilmesi bakımından vigor testlerinin yapılmasının yararlı olacağı düşüncesine varılmıştır. Tarla çıkışlarını desteklemek bakımından mısır çeşitlerinin tohumluk partilerine en azından kompleks stres vigor testi uygulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 2008. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Keçiören, Ankara.
- Anonymous. 1995. Handbook of vigour test methods, 3<sup>rd</sup> edition. Interntional Seed Testing Association, 117 p. Zürich, Switzerland.
- Anonymous. 2008. FAO istatistik verileri. Erişim: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Barla, S.G. and Dolinka, B. 1988. Complex stressing vigour test: A new method for wheat and maize seeds. *Seed-Science-and-Technology*, 16: 1, 63-73
- Bekendam, J. and Kraak, H.L. 1987. Studies of field emergence and vigour of onion, sugar beet, flax and maize seed. *Acta Horticulture* 215.
- Copeland, L.O. and MacDonald, M.B. 1995. Principles of Seed Science and Technology. 3<sup>rd</sup> ed. Chapman and Hall, New York, NY.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O.ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik metotları II.). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381 s., Ankara.
- Dias, D.C.F.S. and Filho M. J. 1996. Electrical conductivity tests to evaluate the vigor of soybean (*Glycine max* (l.) merrill) seeds. *Science Agric. Vol. 53 No: 1 Piracicaba Jan./Apr. 1996*  
Erişim:[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010390161996000100005&script=sci\\_arttext&tlng](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010390161996000100005&script=sci_arttext&tlng)
- Fawad S., Watson, C. E. and Cabrera, E. R. 2002. Seed vigor testing of subtropical corn hybrids. *Research Report*, 23, No:2.
- Fessel, S. A., Vieira, R. D., Pessoa da Cruz, M. C., Cesar de Paula, R. and Panobianco M. 2006. Electrical conductivity testing of corn seeds as influenced by temperature and period of storage. *Pesq. Agropec. Bras. Vol:41, No:10. Seed Technology*.  
Erişim:[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100204X2006001000013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100204X2006001000013&script=sci_arttext)
- Gaspar, S. and Ertsey, K. 1984. Some observations on cold test of maize seeds in Hungary. *Wissenschaftliche-Beitrage,-Martin-Luther-Universitat-Halle-Wittenberg. No.53 (S42), 190-197; 8.*
- Gotardo, M., Vieira, R.D. and Pereira, LMA. 2001. Electrical conductivity test for

- maize seeds. *Revista-Ceres.*, 48: 277, 333-340; 20.
- Hamton, J.G. and Coolbear, P. 1990. Potential versus actual seed performance-can vigor testing provide an answer? *Seed Science and Technology*, 18, 215-228.
- ISTA 1993. International Rules for Seed Testing. Supplement to *Seed Science and Technology*, 21:1-288.
- Kolasinska, K., Szyrmer, J. and Dul, S. 2000. Relationship between laboratory seed quality tests and field emergence of common bean seed. *Crop Science* Vol: 40, 470-475.
- Lavato, A. and Balboni, N. 1997. Seed vigour in maize (*Zea mays* L.): two-year laboratory and field test compared. *Italian Journal of Agronomy*, 1: 1, 1-6
- Ladonne, F. 1989. Relationship between standard germination test, conductivity test and field emergence of pea seeds. *ISHS Acta Horticulturae* 253: IV International Symposium on Seed Research in Horticulture.  
Erişim: [http://www.actahort.org/books/253/253\\_16.htm](http://www.actahort.org/books/253/253_16.htm)
- Munn, M.T. 1926. Comparing laboratory and field variability tests of seed of garden peas. *Proceedings of Association of Official Seed Analysts* 18:55.
- McDonald, M.B. 1980. Assessment of seed quality. *Hortscience*, 15, 784-788.
- Perry, D.A. 1981. Handbook of vigor test methods. International Seed Testing Association. Zürich, Switzerland.
- Perry, D.A. 1984. Commentary on ISTA vigor test committee collaborative trials. *Seed Science and Technology*, 12, 301-308.
- Salinas, A. R., Yoldjian, A. M., Craviotto, R. M. and Bisaro, V. 2001. Vigor tests and physiological quality of soybean seeds. *Pesq. Agropec. Bras.* Vol.36 No: 2  
Erişim:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2001000200022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2001000200022)
- Singhabumrung, V. and Juntakool, S. 2004. Vigour test results for prediction of field emergence for sweet corn. *Proceedings of the 42nd Kasetsart University Annual Conference, Kasetsart, Thailand, 3-6 February 2004*  
Erişim:<http://www.cababstractsplus.org/google/abstract.asp?AcNo=20043150668>
- Shieh, W. J. and McDonald, M.B. Jr. 1980. The influence of seed size and shape on

seed corn quality. Agronomy Abstracts. 72nd annual meeting, American Society of Agronomy, 112.

Shukla, Y.R. and Kohli, U. K. 1992. Association of seedling characters in early garden pea (*Pisum sativum* L.) cultivars with seed vigour. South-Indian-Horticulture, 40: 2, 83-85.

Şehirali, S. 1997. Tohumculuk ve Teknolojisi. Filiz Yayınevi, İstanbul.

TeKrony D.M. and Hunter, I.L. 1995. Effect of seed maturation and genotype on seed vigor in maize. Crop Science, 35, 857-862.

Waters, L. Jr. and Blanchette, B.L. 1983. Prediction of sweet corn field emergence by conductivity and cold tests. Journal-of-the-American-Society-for-Horticultural-Science, 108: 5, 778-781; 20.

Woodstock, L.W. 1969. Seedling growth as a measure of seed vigor. Proceedings of International Seed Testing Association, 34, 273-280.

Yurtseven, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hatice TEZCAN  
Doğum Yeri : Kalecik/ANKARA  
Doğum Tarihi : 05.10.1983  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Nahit Menteşe Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı), (1997-2001)  
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim  
Bölümü(Tarla Bitkileri Alt Programı), (2001-2005)  
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla  
Bitkileri Anabilim Dalı,(Eylül 2005-Kasım 2008)

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Sulakyurt Tarım İlçe Müdürlüğü, Sulakyurt/KIRIKKALE (2007-