

Orta Anadolu'da İlk Gelişme Dönemlerinde Düşük Sıcaklığa Toleranslı Mısır Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar II

Engin KINACI
Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Arşt. Merk., Konya-TÜRKİYE
Ekrem KÜN
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bit. Böl., Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 22.05.1996

Özet: Bu araştırma, ilk gelişme dönemlerinde düşük sıcaklıklara toleranslı, mısır genotiplerinin belirlenmesi amacıyla Ankara ve Konya'da araştırma tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan örnekler, mısır üretimi için vejetasyon süresi kısa ve/veya erken ekim yapılması riskli bölgelerden sağlanmıştır. Örnekler üzerinde değişik dönemlerde yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar tepe püskülü çıkarma süresi, olgunlaşma süresi ve koçanda sıra sayısı yönünden değişkenlik olduğunu göstermiştir. İlk gelişme dönemlerinde 4.8°C hava sıcaklığına dayanan ve oldukça erken olgunlaşan bu örneklerden seçilecek genotiplerin bölge için yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarına iyi birer kaynak olacağı anlaşılmaktadır.

Determination of Maize Genotypes Tolerates to Low Temperature at Early Developing Stages in Central Anatolia

Abstract: This research has been carried in Ankara and Konya at research fields to identify maize genotypes which can tolerate to low degrees of temperatures at early developing stages. Samples has been used in the research were collected from regions where early planting of maize is risky and/or growing period is not sufficient. Data obtained from experiments carried on various stages of the samples were evaluated and variations determined for tasseling, maturity and number of kernel rows per ear. These samples resist to 4.8°C at early developing stage and they are relatively early maturing. Genotypes will select from these samples can be use for variety development for the region.

Giriş

Dünyada temel besin maddesi olarak kullanılan ve en fazla ekilip üretilen tahıl cinslerinden biri olan mısır (1), (2), kökeni bakımından tropik alanların bitkisi kabul edilmesine karşılık dünya üretiminin büyük kısmı kara iklimli bölgelerden elde edilmektedir. Karadeniz ve Marmara bölgelerinde ana ürün, Ege ve Akdenizde birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilebilmesine karşılık son yıllarda mısır dış alımı yapan Türkiye'de üretimin tüketimi karşılayamamasının nedenleri arasında üretim potansiyelini tam olarak devreye sokamamasının da etkisi bulunmaktadır. Özellikle Orta Anadolu'da; pancar, patates üretimi ve tarla sebzeçiliği yapılan oldukça geniş sulanır alanlar bulunmaktadır. Ancak, mevcut mısır çeşitlerinin yetiştirilebilmesi için gereken vejetasyon süresinin karşılanamaması nedeniyle bu bölgede, bahçe tarımı ve bazen silajlık dışında mısır üretimi yapılmamaktadır. Vejetasyon süresini biraz daha uzatılabilmek, mısır ekiminin olabildiğince erkence alınmasıyla sağlanabilecektir. Ekimin daha erkene alınabilmesi, bu koşullarda çimlenip

çıkabilen ve yetiştirme süresi başındaki düşük sıcaklıklardan olumsuz etkilenmeyen yada az zarar gören genotiplerin bulunup yetiştirilmesine bağlıdır. Dünyada bu konuda yapılan çalışmalarda başarı henüz oldukça düşük ancak umit vericidir (3).

Ankara ve Konya'da yürütülen bu araştırmada, 359 mısır örneği üzerinde düşük sıcaklıklara tolerans çalışmaları yapılmış ve uygun genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal

Çalışmanın yeterli varyasyonu bulunan geniş bir genetik tabana oturtulabilmesi için materyal; farklı bölge ve yörelerden, özellikle vejetasyon süresi kısa ve erken ekim yapılması riskli alanlarda yetiştirilen mısır çeşit yada populasyonları ile amaca uygun materyali bulunan araştırma kuruluşlarından sağlanan örneklerden oluşturulmuştur (Tablo 1).

ALINDIĞI BÖLGE YADA KURULUŞ	KISALTILMIŞ ADI	ÇEŞİT GRUPLARI	
		SERT	ATDIŞI
ORTA ANADOLU ve KUZEY GEÇİT (Ankara-Çankırı-Konya-Bolu)	ORAKGEB	185	40
BATI GEÇİT (Eskişehir-Afyon)	BAGEB	5	1
DOĞU KARADENİZ (Ordu-Giresun)	DOKAB	17	11
ORTA VE BATIKARADENİZ (Samsun-Sinop-Kastamonu)	OBABAB	40	19
ESKİŞEHİR ZİRAİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ	EZAE	13	
KARADENİZ BÖLGE ZİRAİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ	KBZAE	28	
TOPLAM: 359			

Tablo 1. Araştırma Kullanılan Materyal Kaynaklarına ve Çeşit Gruplarına Göre Dağılımı

Metod

Tarlada iki yetiştirme döneminde yapılan araştırmaların ilk yılı sonunda, üzerinde çalışılan özellikleri taşımayan materyal elemine edilmiş ve ikinci yıl bu seçimden sonra kalan 175 örnek üzerinde çalışılmıştır. Tesadüf blokları deneme deseninde yürütülen bu araştırmanın her iki yılında incelenen karakterlere ilişkin istatistik değerlendirmeleri (Tablo 3) MSTAT programında yapılmıştır.

Birinci yıl; örnekler Haymana-İkizce'de (Ankara) bulunan 1055 m. rakımlı araştırma arazisine 10 cm. deki toprak sıcaklığının 9°C olduğu 2 Mayıs günü, 70x25 cm. sıklıkta ekilmiş ve bunu izleyen 7. günden başlayarak 30. güne kadar her 3 günde bir (4), çıkış kontrolü, sayım ve ilk yapraklar ile fidede düşük sıcaklık etkileri (üşüme) gözlemi yapılmıştır.

Ekimden 15 gün sonra çıkış görülmeyen sıralardaki kuruma, çürüme vb. anormal görüntü veren tohumlar ile bunları çevreleyen topraklardan alınan örneklerde hastalık etmenleri aranmıştır. Üşüme zararı belirlenirken, yaprak ayasında sarı renkli şeritler yada gümüş renkli ölü alanlar ve genç bitkide şekil bozukluğu gözönünde tutulmuştur (5). Sararma ve ölü alanların değerlendirilmesinde, Dolstra ve Ark. (6), tarafından kullanılan 1-9 iskalası (1: tümünden sararma, 9: hiç sararma yok) modifiye edilerek kullanılmış ve 1: hiç sararma yok, 6: tümünden sararmış, 7: az oranda ölü alan (yaprak alanının %10 undan az), 8: orta oranda ölü alan (%10-15), 9: çok ölü alan (%20) olarak alınmıştır. 2-6 arasındaki her bir iskala değeri yaprak alanının %20 sine karşılık olarak belirlenmiştir. Değerlendirmede ölü alanlar aynı zamanda sararmış alan olarak kabul edilmiştir. Çapalama, tekeme, sulama, gübreleme gibi bakım işleri uygun ve gerekli olduğu zaman ve şekilde yapılmış olup birer sıra olarak ekilen örneklerin birbirini tozlamaları tepe ve koçan püskülü izolasyonu (7) önlenmiş ve her genotip ait olduğu örneğin tozlarıyla tozlanmıştır. Birinci yıl yapılan seleksiyonlarda kardeşlenme, yatma, kıvrılma, tepe püskülü çıkışı ve

görünüşü, toz verme, koçan görünüşü ve uç açıklığı, dane bağlama ve olgunlaşma göz önünde tutulmuştur. Dikten 30 derece eğik bitkiler yatmış kabul edilmiş ve % ile değerlendirilmiştir. Kırılma değerlendirilmesinde ise ilk koçan altından kırılan bitki yüzdesi kullanılmıştır. Tepe püskülü çıkışı, görünüşü ve toz vermesi normal yada anormal olarak; tepe püskülünde dane bağlama, tepe rastiği oluşması, kısırılık vb. özellikler anormal olarak değerlendirilmiştir. Koçanda dallanma, 30 dereceden fazla bükülme ve çürüme görülmesi, koçanda yaprak sayısının çok fakat koçanı gevşek sarmış olmaları, koçan püskülünün donuk görünüşlü, kısa, seyrek olması, koçan ucunun açık olması olumsuz özellikler olarak kabul edilmiştir.

İlk yıl çalışmaları sonucu seçilen örnekler, ikinci yıl Konya'da 1000 m rakımlı araştırma arazisine, 18 Nisanda, 10 cm de toprak sıcaklığı 9.8°C olduğu sırada ekilmiştir. Ekim, bakım işleri, gözlemler ve izolasyon işlemi ilk yıldaki gibi yapılmıştır. Daha sonraki dönemlerde tepe püskülü verme ve olgunlaşma süresi, koçan sayısı, koçanda sıra ve dane sayısı ve dane ağırlığı özellikleri saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Birinci yıl, ekimi izleyen ilk 10 günlük sürede, 10 cm. deki toprak sıcaklığı 11.7°C, 5 cm. deki toprak sıcaklığı 12°C; ikinci 10 günde ise sırasıyla 17.3°C ve 18.7°C olmuştur.

Örneklerin %50 si, 15-21 gün arasında çıkış yapmış, değişik kökenler arasında aynı ve uygun koşullarda bile yaklaşık bir haftalık fark gözlenmiştir. En kısa sürede en fazla çıkışı OBABAB sert mısırları göstermiştir.

Çıkıştan, iki yapraklı dönemin sonuna kadar ortalama hava sıcaklığı 1 gün 9.2°C, diğer günlerde 11°C nin üzerinde seyrederken; minimum sıcaklıklar 1 gün 5°C, diğer günlerde ise 7°C nin üzerinde olmuştur. Bu tarihlerde bütün çıkışlar tamamlanmış ve mısırlar bu düşük

sıcaklıklarla iki yapraklı fide dönemi ve öncesinde karşılaşmışlardır. Bütün genç bitkilerin yapraklarında, özellikle uçlara yakın alanlarda sararmalar gözlenmiş ancak, ölüm yada büyümede dikkat çekici bir gerileme görülmemiştir.

Örneklerin tepe püskülü çıkarma süreleri, 54-69 gün arasında değişmiş, ilk tepe püskülü ORAKGEB ve DOKAB örneklerinde görülmüştür. 359 örneğin 103 adedi 60 gün ve daha az sürede tepe püskülü vermiş olup, özellikle ORAKGEB sert mısırları içinde tepe püskülü verme süresi bakımından erkenci olan örneklerin sayısı oldukça fazladır. En erken tepe püskülü veren örnekler aynı zamanda en erken koçan püskülü veren örnekler olmuştur (Tablo 2).

Araştırmamızda kullandığımız örneklerin çıkıştan oluma kadar geçen gün sayıları 108-145 arasında değişmiştir. En erken olgunlaşma ORAKGEB ve EZAE sert mısırları ile ORAKGEB ve OBAKAB atdişi mısırlarında görülürken, en geç olgunlaşma DOKAB sert mısırlarında ve BAGEB örneklerinde gözlenmiştir. Oluma kadar geçen süre bakımından oldukça erkenci görülen örnekler, tepe püskülü çıkarma süreleri bakımından da diğerlerine göre daha erkenci bulunmuşlardır (Tablo 2).

Hasattan sonra örneklerde yapılan koçanda yaprak (gömlek) sıra ve dane sayısı incelemelerinde, ORAKGEB, EAZAE ve OBAKAB örneklerinde koçan yapraklarının ince yapılı ve sayılarının diğer örneklerden az olduğu bulunmuştur. Koçanda sıra sayısı yönünden özellikle sert mısırlarda olmak üzere önemli bir varyasyon görülmüştür. En geniş değişkenlik 10-22 sıra sayısı ile ORAKGEB ve OBAKAB örneklerinde bulunmuştur. Örneklerin %66'sında, 18 ve daha fazla sıra sayısı sayılmıştır.

Koçanda dane sayısı 280-910 arasında bir değişkenlik göstermiş ve en geniş dağılım ORAKGEB ile OBAKAB örneklerinde gözlenmiştir. Ancak, kökenler arasında önemli kabul edilecek bir varyasyon bulunmamıştır.

İkinci Yıl

İkinci yıl kalan 175 örneğin doğal koşullarda düşük sıcaklığa tepkilerinin bir kere daha gözlenmesi amacıyla 18 Nisan gibi oldukça erken bir tarihte ekimleri yapılmış ancak, hava sıcaklıklarının birden yükselmesi ve günlük ortalamaların en az 15.4°C ye ulaşması nedeniyle bu amaç gerçekleştirilememiştir. Bununla birlikte bu örneklerin daha sonra yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarında kaynak olarak kullanılabilme olasılığı düşünülerek tepe

ÖRNEKLER	%50 ÇIKGS	%50 TPVGS	%50 KÇPVGS	ÇIK-OL. GSY	KÇSSY
KBZAE					
Sert	16-21	62-69	65-72	117-130	16-22
EZAE					
Sert	15-18	59-62	61-66	111-128	14-22
DOKAB					
Sert	15-18	59-64	58-67	117-138	14-22
Atdişi	15-17	55-62	58-66	119-136	-
OBAKAB					
Sert	15-18	60-68	64-72	113-134	12-22
Atdişi	18	66	69	140	16
ORAKGEB					
Sert	16-20	55-67	58-70	109-136	10-22
Atdişi	15-18	54-67	58-70	108-122	12-22

Tablo 2. Örneklerin Çıkış (ÇIKGS), tepe Püskülü Verme (TPVGS), Koçan Püskülü Verme (KÇPVGS), Çıkıştan Olgunluğa Kadar Geçen Gün Sayısı (ÇIK-OL. GSY) ile Koçanda Sıra Sayıları (KÇSSY)

Tablo 3. Örneklerde İncelenen Bazı Karakterlere İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	TEPE PÜSKÜLÜ ÇIKARMA SÜRESİ (GÜN)		OLGUNLAŞMA SÜRESİ (GÜN)		KOÇANDA SIRA SAYISI		KOÇANDA DANE SAYISI		KOÇANDA DANE AĞIRLIĞI (GR)		
	SD		1. YIL	2. YIL	1. YIL	2. YIL	1. YIL	2. YIL	1. YIL	2. YIL	
	87	88									
Bloklar	1	1	186.05	42.05	1264.05	140.45	281.25	76.05	47436.2	121680	30636.44
Kökenler	9	7	16.38	11.49**	107.47*	68.56**	8.01	10.67*	17340.42	6846.6	1425.39
Hata	9	7	8.61	1.72	27.61	7.67	5.25	2.72	14536.42	6535.56	4935.97

*: %5 Olasılık Düzeyinde önemli

** : %1 Olasılık Düzeyinde önemli

püskülü verme ve olum süreleri, koçanda sıra ve dane sayıları ve dane ağırlıkları incelenmiştir. Bu karakterlere ilişkin varyans analizi sonuçlarından (Tablo 3), örnekler arasında tepe püskülü verme ve olum süreleri ve koçanda sıra sayısı yönünden önemli varyasyon bulunduğu anlaşılmıştır.

Bu araştırmanın hedefi; mısır için bilinen minimum sıcaklık derecesinden (10°C) daha düşük derecelerde çimlenip çıkabilen ve ilk gelişme dönemindeki düşük sıcaklıklardan ölümcül zarar görmeyen genotiplerin belirlenmesi ve bunların arasından morfolojik, fenolojik, patolojik ve fizyolojik karakterlerce üstünlük gösterenlerin seçilerek, çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılacak bir kaynak oluşturulmasıdır.

Mısır Türkiye'de bir kaç dışında hemen her ilde yetiştirilmektedir (1). Bu durum, farklı coğrafi alanlara uyum sağlamış çok sayıda popülasyonun oluşmasına yol açmıştır (8). Değişik kökenli örneklerle yapılan çalışmaların, aranan özelliklere sahip genotiplerin bulunabilmesini kolaylaştırdığı bilinmektedir (9). Bu gerçeklere dayanarak, araştırmamızda değişik kaynaklı çok sayıda örnek kullanılmıştır. Çeşitli karakterler bakımından yaptığımız değerlendirmeler bir çok ümitvar örneğin bulunabildiğini göstermiştir.

Örneklerin iki yapraklı fide dönemi ve öncesinde 1 günden az sürelerle karşılaştıkları 5°C ve 4.8°C sıcaklıklar sonrasında canlılıklarını sürdürebilmeleri ve yalnızca 2-4 gün süreli bir sararmadan sonra normal bir şekilde büyümeye devam etmeleri, kısa süreli optimum altı düşük sıcaklıklara oldukça toleranslı olduklarını ve bu yönde yapılacak seleksiyonların etkili olabileceğini göstermektedir. Örneklerin gösterdiği bu tolerans, bir başka araştırmada (10) elde edilen, düşük sıcaklık sonrası toparlanmanın bunun süresiyle bağlantılı olduğu görüşüyle de uyum göstermiştir.

Araştırmamızda, tepe püskülü çıkarma süreleri yönünden kökenler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Özellikle ORAKGEB sert mısır örneklerinin erkencilik için yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarında kaynak materyal olarak kullanılabilmesi görülmektedir. Bazı örneklerin tepe püskülü çıkarma süreleri değiştikçe olgunlaşma sürelerinin de değişmesi olgunlaşma zamanının önceden tahmini için tepe püskülü çıkarma süresinin bir kriter olduğu ve çeşitler arasında bu yönden farklılıklar bulunduğu görüşüyle de (9) uyum göstermektedir. Ayrıca, bu gelişmenin istenmeyen özellikleri olan örneklerin elenmesinden sonra daha da belirginleşmesi; farklı sürelerde tepe püskülü veren genotiplerin elde edilmesinde seleksiyonun etkili olabileceğini göstermektedir. Böylece, tepe

püskülü verme zamanını Orta Anadolu'nun aşırı sıcak ve nisbi nemi çok düşük günlerinden önceye almak olanağı bulunursa hem tozlanma ve dölllenme daha sağlıklı ve yüksek oranda olabilecek hem de dane doldurma süresi uzayarak verime olumlu katkı yapabilecektir. Araştırmanın ilk yılında, ORAKGEB ve DOKAB örneklerinin hem tepe hem koçan püskülü vermede en erkenciler olması, bu iki karakter yönünden olumlu bir ilişkinin varlığını göstermiş olup, olgunlaşma zamanı tahmininde birinin bilinmesinin yeterli olabileceği kanısını vermiştir.

Mısırın, ilk don gelmeden fizyolojik oluma erişmiş ve dane neminin olabildiğince düşük bir seviyeye gelmiş olması önemlidir. Kökenler ve aynı kökenden gelen örnekler arasında oluma kadar geçen süre bakımından önemli düzeyde farklılıklar görülmüştür. Bu varyasyon, adı geçen karakter yönünden etkili seleksiyon yapabilme ve istenilen özellikte genotipler elde etme şansını vermektedir. En erken olum süresi gösteren örnekler arasında ORAKGEB mısırlarının olması, erken tepe ve koçan püskülü verme ile erken olum arasında bir ilişkinin kurulabileceği kanısını vermektedir.

Koçan yaprakları (gömlek) sayısı ve kalınlıklarının danelerin dış etkilerden korunması yanında olgunlaşmaları üzerine de etkili olabildiği, özellikle ince yapraklı koçanların danelerenin daha çabuk olgunlaştıkları görüşü vardır. ORAKGEB, EZAE ve OBAKAB örneklerinde koçan yapraklarının ince yapılı ve sayılarının diğer örneklerden az olması, bu örneklerin daha çabuk oluma gelmesine adı geçen özelliğin yardımcı olabildiği sonucunu vermiştir.

Koçanda sıra sayısı yönünden ikinci yıl yapılan incelemede, örnekler arasında önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılıkların ilk yıl çalışmaları ışığında yapılan negatif seleksiyondan sonra kalan örneklerde ortaya çıkması, bu özellik yönünden yapılacak seleksiyonların oldukça etkili olabileceğini göstermektedir.

İkinci yıl örneklerinden, koçanda sıra ve dane sayısı ile birlikte, verim üzerinde etkili kabul edilen koçanda dane ağırlıkları da ölçülmüş olup, en geniş değişim ORAKGEB ve OBAKAB mısırlarında görülmüştür. Yapılan incelemede, koçanda dane ağırlığının, dane sayısına bağlı olarak değiştiği görülmüştür.

Sonuç

Orta Anadolu'da giderek, daha geniş alanlarda, sulu tarım uygulanmaktadır. Mısır, sulu koşullarda ekim nöbetine girebilecek, dane veya silaj için ekilebilen iyi bir yem bitkisi olarak da Orta Anadolu'da üretim şansına sahiptir. Ancak, mısır bitkisinin sıcaklık istekleri ile bölgenin iklim

verileri karşılaştırıldığında bazı dar boğazlar ortaya çıkmaktadır. Sonbaharda, erken gelen düşük sıcaklıkların yapabileceği olumsuz etkilerden korunabilmek için dane üretimine dönük mısır tarımından erkenci çeşitlerin, olabildiğince erken bir tarihte ekilmesine gerek bulunmaktadır. Bir başka deyişle, mısır bitkisinin bilinen optimumlarından daha düşük sıcaklıklarda büyüüp gelişebilen, vejetasyon süresi bölge koşullarına uygun ve diğer ürünlerle yarışabilecek bir verim düzeyi gösteren erkenci çeşitlerin üretime girmesi gerekmektedir.

Araştırmamızda kullandığımız mısır örnekleri, çimlenme minimumunda yüksek çimlenme gücü göstermiştir. En erken 19 günde çıkış yapan örnekler gelişme dönemlerinin başında düşük hava sıcaklıklarına dayanabilmektedir. Örneklerle ilgili verilerin elde edildiği lokasyonlar, Orta Anadolu'nun yüksekliği 1000 m. nin üstünde olan, hava ve toprak sıcaklıklarının mısırın optimumuna hayli geç ulaştığı yerlerdir. Bu durumda bile, bazı verim ölçeleri ve soğuğa tolerans gibi önemli tarımsal karakterler bakımından ünitvar genotipler ortaya çıkmıştır.

Örneklerin 4.8°C sıcaklıktan daha düşük sıcaklıklarla karşılaşmayacakları tarihler, Orta Anadolu koşullarını karakterize edebilecek bazı il merkezlerinin (Ankara, Konya, Karaman, Niğde, Aksaray) bilinen son don tarihlerinden (11), önceki bir tarihe gelmektedir. O nedenle, çıkışların son don tarihlerinden en az 1 gün sonraya gelecek şekilde ekim yapılması gerekmektedir. Bu tarihler, Aksaray için 12, Karaman için 14, Niğde için 15, Ankara için 25 ve Konya için 29 Nisana gelmektedir. Adı geçen illerde güvenli bir mısır üretimi için, çıkışla ilk don tarihi arasındaki zaman dilimi göz önüne alınırsa; Konya için 151, Ankara için 158, Niğde için 165, Karaman için 172 günlük bir süre bulunmaktadır.

Araştırmamızda kullandığımız örneklerin olgunlaşma süreleri göz önüne alındığında; tüm örneklerin bu illerde yetiştirilme olasılığı olduğu ve bu örnekler içinden seçilecek uygun genotiplerin Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilebilecek çeşitlerin geliştirilmesine kaynak olabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Kün, E., Sıcak İklim Tahılları, A.Ü.Z.F. Yayınları: 953, Ders Kiabı: 275, A.Ü. Basımevi, Ankara, 317, 1985.
2. Benson, G.O., Pearse, R.B., Corn, Perspective and Culture, In Corn Chemistry and Technology, American Ass. of Cereal Chemists Inc., St. Paul, Minnesota, USA, 1-29, 1987.
3. Stamp, P., Chilling Stress in Maize, In Breeding of Silage Maize, Proc. of the 13 th. Congress of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, Wageningen, the Netherlands, Pudoc, Wageningen, 43-50, 1985.
4. McConnel, R.L. and Gardner, C.O., Inheritance in Adapted Maize Population, Crop Sci., Vol. 12, 466-469, 1979b.
5. Struik, P.C., The Effect of Temperature on Development, Dry Matter Production, Dry Matter Distribution and Quality of Forage Maize (*Zea mays* L.), an Analysis, Madedelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, 1-41, 1983.
6. Dolstra, O., Jongmans, M.A. and Jong, K.D., Improvement and Significance of Resistance to Low Temperature Damage in Maize (*Zea mays* L.), Chlorosis Resistance, Eupytica Supplement: 117-123, 1988.
7. Genctan, T. ve Gökçoara, H., Ankara Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Toz Verme ve Döllenme Periyodunun Saptanması ile Bunların Pratik önemi, Tez özetleri, A.Ü.Z.F. Diploma Sonrası Yüksek Okulu, Cilt 1, Vol. 1, 764-781, 1980.
8. Bengi, M., Economic Importance and Production of Maize in Turkey, In A Proceedings of the Middle East and North African Regional Maize Travel Seminar, Ankara, 18-29, 1986.
9. Singh, J., Development of Gene Pools, Improvement and Production of Maize, Sorghum and millet, FAO Plant Production and Protection Paper 24/2, Vol. 2, ROME, 39-43, 1980.
10. Crevecoeur, M. and Ledent, J.F., Effect of Low Temperature (10°C) on Growth, Mitotic Index and Cell Ultrastructure of Maize Leaves, In Breeding of Silage Maize Proc. of the 13 th. Congress of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, Wageningen, the Netherlands, 51-56, 1985.
11. Anonim, Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni (Günlük-Aylık), T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd., Ankara, 678, 1984.