

CİN MISIRI ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ VE ÖNEMLİ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Alper TEKKANAT²

Süleyman SOYLU²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya-Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, 2003 yılında Karaman ekolojik şartlarında, cin mısır çeşitlerinin verim ve kalite ile ilgili özelliklerinin incelenerek, bu ekolojiye uygun yüksek verimli ve kaliteli cin mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre dört tekrürlü olarak kurulan bu çalışmada, 12 cin mısır çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada, patlama hacimleri 18.5 cm³/g (Konya Pop.) – 35.25 cm³/g (ZP 611 K), patlamayan tane oranları % 2.42 (85 Ant 2503 x 72.11) - % 9.9 (85 Ant 2503 x Sarı T.), tane irilikleri 57.25 adet/10 g (Konya Populasyon) – 87.25 adet/10 g (NS-620), tanede ham protein oranları % 9.00 (Koç Kompozit) - % 11.34 (Bahar P-618), 1000 tane ağırlığı 114.68 g (NS-620) – 175.93 g (Konya Populasyon), hektolitre ağırlıkları 78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T.) – 86.19 kg (NS-620), lezzet testleri 0.75 (Bahar P-621) – 6.5 (Nermin Cin, Konya ve Karaman Pop), tane verimleri 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621) arasında değişmiştir. Bu araştırma sonucunda "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Nermin Cin" çeşitlerinin verim ve kalite yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısır çeşitleri olarak ön plana çıkmışlardır.

Anahtar Kelimeler : Cin mısır, tane verimi, patlama hacmi, kalite

DETERMINATION OF IMPORTANT QUALITY CHARACTERS AND GRAIN YIELD IN POPCORN CULTIVARS

ABSTRACT

This research has been conducted to determine the highest yielding and quality pop corn varieties under Karaman ecological conditions and to examine the yield and quality components of pop corn varieties in 2003. In this research which designed in a "Randomized Complete Block" with four replications, 12 pop corn varieties were used.

In this research, were changed between for popping volume 18.5 cm³/g (Konya Pop) – 35.25 cm³/g (ZP 611 K), rate of unpopped kernels 2.42 % (85 Ant 2503 x 72.11) - 9.9 % (85 Ant 2503 x Sarı T.), kernel size 57.25 number/10 g (Konya Pop) – 87.25 number/10 g (NS-620), grain protein rate 9.00 % (Koç Kompozit) - 11.34 % (Bahar P-618), 1000 grain weight 114.68 g (NS-620) – 175.93 g (Konya Pop), hectoliter weight 78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T.) – 86.19 kg (NS-620) delicious test 0.75 (Bahar P-621) – 6.5 (Nermin Cin, Konya ve Karaman Pop), grain yield 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621). In this research, it was recommend that "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" and "Nermin Cin" popcorn varieties can be grown for high yielding and quality under Central Anatolia ecological conditions.

Key words : Popcorn, grain yield, popping volume, quality

GİRİŞ

Mısır dünyada tahıl ekiliş alanı itibari ile buğday ve çeltikten sonra üçüncü üretim bakımından ise ikinci sırada yer alan önemli bir tahıl bitkisidir. Ülkemizde de önemli bir bitki olan mısırın ekonomik değeri ve kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Mısır tanesi yaklaşık % 70 nişasta, % 10 protein, % 5 yağ, % 2 kül ihtiva etmektedir. Dünyada üretilen toplam mısırın % 70 i hayvan beslenmesinde, % 25 i insan beslenmesinde, % 5 i de endüstride hammadde olarak kullanılırken, cin mısır doğrudan olarak insan beslenmesinde kullanılmakta olup, halk arasında patlamış mısır olarak adlandırılmakta ve çerezlik olarak tüketilmektedir. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen gün artmaktadır. Tüketicinin artması gıda maddelerinin çeşitlendirilmesi ve üreticilere alternatif ürünlerin sunulması bakımından önemlidir.

Tüketiciler satın aldıkları cin mısırların patlama hacminin yüksek, patlamış ürünün yumuşak, lezzetli ve kabuk kalıntısının az olmasını istemektedirler (Babic ve Pajic 1992). Bir bölgede yetiştirilecek cin mısırı çeşitleri bölgenin ekolojik koşullarına, çeşidin adaptasyon kabiliyetine ve tüketicilerin isteğine bağlı olarak değişir (Halluer 1994). Mısırdaki birim alanda elde edilen verim ve kalitenin artırılmasında bölge

çiftçisinin kaliteli tohumluk kullanımı yanında üretimde hibrit çeşitlerin de yaygınlaştırılması önemlidir (Sencar 1988). Çünkü cin mısırında patlama kalitesi bakımından ürünün homojen olması önemlidir. Melez çeşitlerin tane ürünü üniform olduğundan gelişmiş ülkelerde üretilen ticari cin mısırlarının çoğu üçlü veya tek melezdir (Aldrich ve ark.1982).

Mısır taneleri ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır, böylelikle mısır danesi patlar açılır. Tüm mısır tipleri patlamaz. Çünkü patlamaya uygun mısırların endosperminin büyük kısmı camsı yapıdadır. Tanedeki protein matriksi ile nişasta tanecikleri arasında hava boşluğu az olduğundan suyun buharlaşması sonucu olan basınç kabuğu patlatmaya yeter. Hava mevcut olduğu zaman basınç kabuğu parçalamaz veya çok az açar. Patlama olayı tanedeki buhar basıncının 2.5 t/m³ (135 psia) ulaştığı 177 °C de meydana gelir (Hoseney ve ark. 1983).

Mohammed ve ark.(1983), 18 cin mısır hibritinde ve 2 patlama yöntemi (geleneksel ve mikrodalga) kullanarak yaptıkları çalışmada, kabuk kalınlığı,tane hacmi, küresellik, çap oranı, 1000 tane ağırlığı, sertlik ve yoğunluğunun mısırın patlama kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir.Çalışma sonucunda, kabuk kalınlığının hem mikrodalga, hem de geleneksel metotta yayılma hacmi ile en yüksek korelasyon verdiği

¹ 10.02.2005 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Kabul Edilen Yüksek Lisans Tez'inden alınmıştır

ni bulmuşlardır. Hibritler arasında ortalama kabuk kalınlığı 98 mikron (en düşük yayılma hacmi) ile 138 mikron (en yüksek yayılma hacmi) arasında değişmektedir. Yayılma kabuk kalınlığı ($P < 0.01$), küresellik ($P < 0.01$) ve Stenvert sertliği ($P < 0.05$) ile pozitif ilişkilidir.

Patlatma işlemi ağırlık esasına ve satışa sunma hacim esasına göre yapıldığından patlamış mısırın kalitesini belirlemede en önemli faktör yayılma hacmidir. Mısır taneleri tane büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılırlar. Fakat herhangi bir endüstriyel sınıflandırma yoktur. Ticari olarak sınıflandırmaya göre 10 g da tane sayısı 52-67 adet ise büyük, 68-75 adet ise orta ve 76-105 adet ise küçük olarak adlandırılır. Küçük olarak sınıflandırılan mısırlar daha gevrek ve az kalıntı bırakan mısır patlağı oluşturduğundan genellikle ev kullanımı için uygundur. Büyük taneler daha büyük, güzel görünümlü ve daha dayanıklı mısır patlağı oluşturduğundan ticari satıcılar için uygundur. Orta büyüklükteki mısırlar her iki kullanım için uygundur. Küçük, kısa ve yuvarlak taneler daha yüksek yayılma hacmi verirler (Ziegler ve ark.1984).

Pajic (1990) 10 hibrit cin mısırı çeşidiyle yaptığı bir çalışmada, tane veriminin çeşitlere bağlı olarak 266-656 kg/da arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğunu saptamıştır. Araştırmacı tane verimi ile patlama hacmi arasında negatif bir ilişkinin bulunduğunu buna bağlı olarak da yüksek verimli çeşitlerde patlama hacminin düşük, orta verimli hibritlerin patlama hacmi bakımından oldukça iyi durumda olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca cin mısırında tanenin iriliği ile patlama hacmi arasında ters bir ilişki bulunduğundan, küçük ve orta irilikte (1000 tane ağırlığı 95-147 g) tanelere sahip olan çeşitler daha çok tercih edildiğini bildirmiştir.

Dofing ve ark (1990), yaptıkları bir çalışmada, patlama hacmi ve patlamamış tane oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Patlamayan tane oranı bakımından iri taneli numunelerin, küçük taneli numunelere göre daha yüksek değerler gösterdiğini saptamışlardır. Çalışmada patlama hacminin patlamayan tane oranıyla negatif ilişki gösterdiği de belirlenmiştir. Bu çalışmada 10 g'lık numunede en düşük patlama hacmi 27.4 cm³/g ile bir populasyondan, en yüksek patlama hacmi ise 40.3 cm³/g ile bir hibrit çeşitten elde edilmiştir. Maksimum patlama hacminin, elde edildiği nem seviyesi ve çeşitlere göre değiştiğini belirlemiştir.

Büyük tanelerde yayılma hacmi düşük, fakat tek tane hacmi yüksektir. Bunun nedeni patlatma işleminde aynı ağırlıkta mısır alındığından tanelerin endospermi de büyük olduğundan daha fazla açılarak daha fazla mısır patlağı meydana getirmektedir. Küçük fraksiyonlardaki ise patlamamış tane sayısı yüksektir bu nedenle yayılma hacmi düşüktür (Pordesimo ve ark. 1990).

Pajic ve Babic (1991) 9 hibrit cin mısırı çeşidiyle Yugoslavya'da yaptıkları çalışmada tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulmuşlar ve mısırdaki 1000 tane ağırlığını belirleyen faktörlerin başında çeşit ve çevre şartlarının geldiğini, iri taneli cin mısırlarında yumuşak endosperm oranı arttığı için patlama hacmi azaldığını bildirmişlerdir.

Her tür mısır aynı kalitede mısır patlağı vermez. Mısırın teknolojik olarak kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter yayılma hacmi ve patlamamış tane sayısıdır. Yayılma hacmi 1 g mısırın patladıktan sonraki hacmi olarak tanımlanır. Mısır patlağı üreticileri mısırı ağırlık esasına göre alırlar ve mısır patlağını ağırlık esasına göre değil de hacim esasına göre satarlar. Ayrıca mısır patlağının yapısı (sertlik ve gevreklik) yayılma hacmi ile pozitif ilişkilidir. En iyi ticari mısır 30-40 ml yayılma hacmine sahiptir (Watson ve Ramstad 1994). Patlamamış tane, diğer önemli ve arzu edilmeyen bir kalite faktörüdür. Bu kriter tane patlama işleminden sonra patlamayan veya çok az açılmış (7.14 mm lik elekten geçen) tane olarak tanımlanır. Patlamamış taneler yayılma hacmine olumsuz etki ederler ve kusurlu olarak sınıflandırılırlar (Song ve ark.1991).

Cin mısırında patlama hacmini etkileyen faktörlerden birisi de tanenin iriliğidir. Song ve ark.(1991), cin mısırı çeşitleri arasında patlamamış tane sayısı bakımından %1 seviyesinde önemli farkların bulunduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılar 50 g'lık numunede patlamamış tane sayısının çeşitlere göre 13-15 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar patlama hacminin artmasıyla patlamamış tane sayısında azalma olduğunu, en yüksek patlama hacmi ve en az patlamayan tane sayısının orta boyutlu (5.16-5.95 mm); en az patlama hacmi ve en çok patlamamış tane sayısının ise en küçük boyutlu tanelere (4.36-4.76 mm) sahip üründen elde edildiğini bildirmektedirler.

Chen ve ark.(1994), 8 adet cin mısırı çeşidiyle yaptıkları bir çalışmada patlama hacimindeki farklılıkların çeşitlerin tane yapısı, endospermdeki sert nişasta oranı ve 1000 tane ağırlığındaki farklılıklardan kaynaklandığını ve patlamamış tane oranının 1000 tane ağırlığı ile pozitif bir ilişki gösterdiğini saptamışlardır.

Cin mısırında tane verimi kadar kalite de önemlidir. Cin mısırında en önemli kalite özelliği patlama hacmidir. Zira cin mısırını patlatarak satan insanlar mısırı alırken birim ağırlık başına para ödemekte ve bunu patlattıktan sonra birim hacim patlamış ürün olarak satmaktadırlar (Hallauer,1994). Patlama hacmine etkili olan faktörler; çeşit özelliği (Alexander ve Greech 1977, Song ve ark.1991, Babic ve Pajic 1992, Silva ve ark.1993), çevre şartları (Alexander ve Greech 1977, Babic ve Pajic 1992), tanenin nem içeriği, patlama metodu, kurutma koşulları, hasat ve harman sırasında tanede meydana gelen zarar (Song ve ark.1991), tane boyutu ve şekli (Richardson

1959, Song ve ark. 1991, Hallauer 1994), ile tanedeki sert nişasta oranı.(Richardson, 1959, Babic ve Pajic 1992, Hallauer 1994) etkilemektedir.

Yılmaz (1998) Tokat ekolojik koşullarında toplam 88 tek melez cin mısır çeşit adayının verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda hibrit cin mısırı çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı 135 – 188.1 g arasında, tane verimi 419 – 763 kg/da arasında, patlama hacmi 18.7 - 31.1 cm³/g arasında, patlamayan tane sayısı (75 g'da) 4.7 - 35.3 arasında değişim göstermiştir.

Belen (1999) Tokat ekolojik koşullarında cin mısır genotiplerinin, tane iriliği 51 – 70 adet arasında, 1000 tane ağırlığı 151 – 195 g arasında, tane verimi 239 – 642 kg/da arasında, patlama hacmi 10.3 - 30.9 cm³/g arasında, patlamayan tane oranı % 2.4 - % 22.9 arasında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek patlama hacimleri melez genotiplerden elde edilirken populasyonların patlama hacimleri ise düşük bulunmuştur.

Gökmen ve ark (1999) Tokat-Kazova şartlarında hibrit cin mısırı çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarının 136.5-186.2 g arasında, tane verimini 449-713 kg/da arasında, patlama hacmi 22.1 - 30.7 g/cm³ arasında değiştiğini, patlamayan tane oranı % 1.67-4.98 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Gökmen ve Sakin (2001) yaptıkları çalışmada farklı cin mısırı genotiplerinde tane verimi 439-829 kg/da, patlama hacmi 15,8-30,3 cm³/g, patlamayan tane oranı % 1.7-12.7 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda melez genotiplerde populasyonlara göre patlama hacmi yüksek, patlamayan tane sayısı düşük bulunmuştur.

Konya-Karaman bölgesinde son yıllarda atıldığı mısır yanında çerezlik ve taze olarak tüketilen cin mısır ve şeker mısır tarımına çiftçiler yoğun bir ilgi göstermektedir. Bölgede cin mısırla ilgili çalışmaların eksikliği hissedilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de bulunan çoğunluğu üretim iznli veya tescilli olan cin mısır çeşitlerinin bölgedeki kalite ve verim performanslarının test edilmesi ve cin mısır tarımına ilgi duyan çiftçilere en doğru teknik bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Karaman ilinde 2003 yılında yürütülen bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı orijinli Mr Kelly, NS-620, ZP-611K, 85 Ant 2503 x 72.11, Ant 85 2509 x Sarı tane, Ant Cin 98, Nermin Cin, Koç Kompozit, Bahar P-618, Bahar P-621, Konya Populasyon, Karaman Populasyon olmak üzere toplam 12 adet cin mısır genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu genotiplerden Konya Populasyon ve Karaman populasyon hibrit bir çeşit olmayıp yöre çiftçilerinin kullandığı yerel populasyonlardır. Koç Kompozit kompozit bir çeşit olup, diğer çeşitler hibrit çeşitlerdir. Mr Kelly hariç diğer çeşitler ülkemizde üretim

izni veya tescil edilmiş bir kısmı çiftçi tarafından üretimde kullanılan cin mısır çeşitleridir.

Metod

Araştırma “tesadüf blokları deneme desenine” göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark 1987). Bu denemede parseller, 2.8m x 5m=14 m² ebadında tertiplenmiş olup, ekimde her parselde dört sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır. Bloklar içerisinde yer alan parsellere 12 cin mısırı çeşidi şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte toprak pH'sı oldukça yüksek olduğu için 8 kg/da P₂O₅ ve 3 kg/da N hesabı ile DAP formunda verilmiştir. Ayrıca, her parselde ekimle birlikte 8 kg/da kükürt granül formda verilmiştir. Denemde öngörülen toplam 15 kg/da azotun kalan kısmı ikinci çapayla birlikte üre formunda tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Denemenin yapıldığı topraklar tınlı bünyeye sahip olup, organik madde içerikleri çok düşük seviyededir (%0.58). Kireç içeriği yüksek olan topraklar (%29.19), alkali reaksiyon göstermektedir (pH=8.1). Deneme topraklarının tuzluluk problemi yoktur. Deneme topraklarının elverişli P₂O₅ miktarı orta seviyededir (4.8 kg/da). Zn ve Fe miktarı mısır bitkisi için yetersiz seviyede olan (0.32 ve 2.4 mg/kg) deneme toprakları, B ve Cu yönünden (0.54 ve 0.90 mg/kg) orta düzeydedir.

Bir önceki yılda mısır tarımı yapılan deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla derin sürülmüş, ilkbaharda kültivatör çekilmiş ve ekimden öncede diskaro geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2003 yılı vejetasyon döneminde (Nisan – Ekim) toplam yağış miktarı 114 mm, sıcaklık ortalaması 17.8 °C, nisbi nem ortalaması ise % 53.7 olmuştur. Vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından (178.1 mm) oldukça düşük olurken, sıcaklık ve nisbi nem miktarları ise uzun yıllar ortalamasına (17.7 °C ve % 53.1) yakın değerler olmuştur.

Ekim tavlı toprağa denemede ele alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak ve açılan çizilere her ekim noktasına iki tohum gelecek şekilde 30 Nisan 2003 tarihinde el ile yapılmıştır .

Mısır bitkileri toprak üzerine çıktıktan onbeş gün sonra ve beş-altı yapraklı iken birinci çapa ile teklenmiş, bitkiler 30-40 cm olduğunda ikinci çapa ile birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi için amin grubu ilaçlarla mücadele yapılmıştır. Boğaz doldurma işlemi ile sıralar arası oluşan karıklara su verilmiştir. Bitkilere birincisi boğaz doldurmadan sonra olmak üzere, ortalama 15-20 gün ara ile beş defa su verilmiştir.

Deneme süresince mısır tarlasında ekonomik zarar yapacak herhangi bir hastalık ve zararlıya rastlanmamıştır. Hasat 02/10/2003 tarihinde taneler fizyolojik olum dönemini tamamladıktan sonra parsel kenar-

larından birer sıra atılarak sonra geri kalan kısmı elle toplanması suretiyle yapılmıştır.

Denemede aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Tane iriliği (adet/10g)

Parsel tane veriminin belirlendiği üründen dört adet 10 gr tartılarak bunlardaki tane sayısı belirlenerek ortalaması alınmıştır. 10 gramdaki tane sayısı 52-67 adet arasında olanlar iri taneler, 68-75 adet arasında olanlar orta, 76-105 adet arasında olanlar küçük taneli çeşit olarak adlanmıştır (Ziegler ve ark.1984).

1000 tane ağırlığı (g)

Her deneme parselinden elde edilen tane ürününden rasgele dört defa 100 tane sayılıp tartılarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Uluöz,1965).

Hektolitre ağırlığı (kg)

250 ml'lik hektolitre ölçüm cihazında ölçülerek kg cinsinden hesaplanmıştır (Emeklier ve Geçit,1986).

Patlama hacmi (cm³/g)

Her bir parselden nem miktarı belirlendikten (çeşitlere göre % 11.86 -13.95 arasında değişmiştir) sonra iki adet 75 g örnek tartılarak bunlar elektirikli mısır patlatma aletinde patlatılmıştır. Daha sonra 2000 ml lik dereceli cam silindirde patlayan ürünün hacmi ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır. Değerler 75'e bölünerek cm³/g cinsinden ifade edilmiştir.

Patlamayan tane oranı (%)

Dofing ve ark(1990) tarafından kullanılan aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Patlamayan tane oranı} : \frac{\text{Patlamamış tane sayısı} \times 100}{\text{Toplam tane sayısı}}$$

Lezzet testi (1 -10)

Her tekerrüre ait patlatılan numuneler deneklere test ettirilmiştir. 1-10 scalasına göre puanlandırılmıştır (0 en kötü,10 en iyi).

Tanedeki ham protein analizi (%)

Tanedeki ham protein oranlarının tespitinde Konya Ticaret Borsasının laboratuvar imkanları kullanılmıştır. Dumas yakma metodu kullanılmıştır. Bu metod numunelerin 1200 °C sıcaklıktaki bir fırın içerisinde oksijen gazı altında yakılması prensibine dayanır. Bağlı azot moleküler ya da azot oksitlere dönüştürülür ve taşıyıcı gaz ile oksitleyici katalitik fırına taşınır. Yanma gazlarının temizlenmesinin ve kurutulmasının ardından, indirgenme reaksiyonu için tungsten yada bakır bileşiklerinden geçirilerek, tüm azot bileşikleri N₂ formuna dönüştürülür. Dedeksiyon Termal İletkenlik Dedektöründe (TCD) gerçekleşir. Kontrol ve değerlendirme bilgisayarı dedektörden gelen sinyalleri, numune ağırlığını ve kalibrasyon değerlerini dikkate alarak, protein değerini hesaplar.

Tane verimi (kg/da)

Elle hasadı yapılan mısır koçanları hasattan hemen sonra tartılarak kg/da cinsinden kayıt edilmiştir.

Tartımlarından sonra mısır tanelerinde rutubet tayini yapılmış ve verimler %15 rutubete göre düzeltilmiştir (Poehlman,1987).

Araştırmadan elde edilen değerler MSTAT – C paket programı kullanılarak “tesadüf blokları deneme desenine” göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark 1987)..

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VA TARTIŞMA

Karaman ekolojik şartlarında denemeye alınan 12 adet cin mısır çeşitlerinin tane verimi ve kalite özellikleri incelenmiş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 1.'de, bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 2.'de verilmiş ve bu özellikler aşağıda ayrı başlıklar halinde irdelenmiştir.

Patlama Hacmi

Patlama hacmi bakımından genotipler arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş en yüksek patlama hacmi 35.25 cm³/g ile “ZP 611K” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 34.75 cm³/g ile “85 Ant 2503xSarı T” ve 34.25 cm³/g ile “Mr. Kelly” çeşitleri takip etmiştir. En düşük patlama hacmi ise 18.5 cm³/g ile “Konya Populasyon”nundan elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin patlama hacmi ortalaması 30.37cm³/g olarak bulunmuştur. LSD önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen patlama hacimleri arasında yapılan gruplamada Konya ve Karaman Populasyonları dışındaki çeşitler 1. grubu (a) oluştururken Konya ve Karaman Populasyonları ise diğer gruba (b) dahil olmuşlardır (Çizelge 1). Araştırmamızda cin mısır çeşitlerinin patlama hacimleri 18.5 cm³/g (Konya Populasyon) - 35.25 cm³/g (ZP 611K) arasında değişim göstermişlerdir. Tane verimleri arasında hibrit çeşitler ile populasyonlar arasında önemli farklılıklar gözlenmezken, patlama hacmi özelliğinde hibrit çeşitleri ile populasyonlar kesin bir çizgiyle ayrılmışlardır. Bu konuda hibrit cin mısır çeşitleri ön plana çıkmışlardır. Patlamış mısır cin mısırdan elde edilen bir çerezlik gıdadır ve popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır (Sing ve Sing 1999). Ülkemizde mısır patlağı olarak bilinmektedir. Büyük ölçüde evlerde tüketilir. Özellikle cin mısırını patlatarak satan insanlar mısır alırken birim ağırlık başına para ödemekte ve bunu patlattıktan sonra birim hacim patlamış ürün olarak satmaktadır. Bu nedenle patlama hacmi cin mısırında en önemli kalite unsurudur (Hallauer 1994). Mısır tanelerine ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır. Böylelikle mısır patlar ve açılır. Tüm mısır tipleri patlamaz; çünkü patlamaya uygun mısırların endosperminin büyük kısmı camsı yapıdadır.

Tanedeki protein matriksi ile nişasta tanecikleri arasında hava boşluğu az olduğundan suyun buharlaşması sonucu olan basınç kabuğu parçalamaya yeter. Hava mevcut olduğu zaman basınç kabuğu parçala-

yamaz veya kabuğu çok az açar. Patlama olayı tane-deki buhar basıncının 2.5 t/m^3 ulaştığı 177°C (250°F) da meydana gelir (Hoseney ve ark. 1983). Cin mısırında patlama hacmi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Pajic 1990; Dofing ve ark. 1991). Ülkemizde yapılan çalışmalarda Gökmen ve ark. (1999) 25 cin mısır genotipinde patlama hacmini $22.1\text{-}30.7 \text{ cm}^3/\text{g}$ arasında, Gökmen ve Sakin (2001) $15.8\text{-}30.3 \text{ cm}^3/\text{g}$ arasında değiştiğini ve melez genotiplerde popülasyonlara göre patlama hacmini yüksek bulmuşlardır. Araştırmamızda tane verime ve 1000 tane ağırlığı düşük olan çeşitlerin patlama hacimleri değerleri genellikle daha yüksek bulunmuştur.

Tane verimi ile patlama hacmi arasında negatif bir ilişkinin bulunduğu değişik araştırmacılar (Pajic ve Babic 1991; Ziegler ve ark. 1987; Yılmaz 1998) tarafında tespit edilmiştir. 1000 tane ağırlığı ve tane verimi yüksek olan çeşitlerde patlama hacminin düşmesi tanede yumuşak nişasta oranının artmasıyla ilgilidir. Çünkü cin mısırında tane verimi ve 1000 tane ağırlığı arttıkça tanedeki yumuşak nişasta oranı artmakta buda patlama hacmini düşürmektedir (Pajic ve Pajic 1991; Yılmaz 1998). Diğer taraftan Song ve ark. (1991) patlama hacminin tanenin nem içeriği patlatma metodu, kurutma koşulları tanenin sertliği ve tanede hasat ve harman sırasındaki zarara göre değişebileceğini ifade etmişlerdir.

Çizelge 1. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Kalite Özellikleri

Çeşitler	PH (cm^3/g)	PTO (%)	Tİ (ad/10g)	THPO (%)	BTA (g)	HA (kg)	LT (1-10)	TV (kg/da)
Mr.Kelly	34.25 a**	8.82 a**	79.75 ab**	10.33 abcd**	126.11 ef**	79.24 f**	6	499.5 d*
NS-620	31.00 a	7.32 ab	87.25 a	9.42 de	114.68 f	86.19 a	4.5	679.0 abc
ZP-611 K	35.25 a	2.55 c	64.00 ef	10.51 abc	156.96 abc	82.02 cd	3	681.5 abc
85Ant.2503 x 72.11	33.50 a	2.42 c	73.50 bcd	10.73 abc	136.08 de	83.70 bc	4	707.2 ab
85Ant.2503 x Sarı T	34.75 a	9.9 a	71.75 bcde	10.27 bcd	139.71 cde	78.73 f	3.5	664.5 abc
Ant Cin-98	30.25 a	5.14 bc	73.50 bcd	11.00 ab	136.37 de	84.32 ab	2.5	653.0 abc
Nermin Cin	32.25 a	4.81 bc	77.00 bc	10.03 bcde	130.14 ef	79.10 f	6.5	602.0 bcd
Koç Kompozit	33.00 a	4.61 bc	70.75 cde	9.00 e	141.87 cde	79.25 f	5.5	570.0 cd
Bahar P-618	33.25 a	3.68 c	59.00 f	11.34 a	169.51 ab	83.18 bcd	4.0	638.0 abc
Bahar P-621	29.50 a	5.39 bc	63.50 ef	10.59 abc	157.56 abc	81.32 de	0.75	753.5 a
Konya Pop	18.50 b	2.83 c	57.25 f	10.42 abcd	175.93 a	79.41 ef	6.5	622.0 bcd
Karaman Pop	19.00 b	4.53 bc	65.75 def	9.81 cde	154.00 bcd	82.28 cd	6.5	599.5 bcd
Ortalama	30.37	5.16	70.25	10.29	144.91	81.56	5	639.1
LSD	9.60	3.31	8.69	1.046	19.75	2.004	-	124.8

PH : Patlama Hacmi, PTO : Patlamayan Tane Oranı, Tİ: Tane İriliği, THPO : Tanede Ham Protein Oranı, BTA : Bin Tane Ağırlığı, HA : Hektolitire Ağırlığı, LT : Lezzet Testi, TV : Tane Verimi

(**)İşaretle aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1, (*)İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

V.K.	S.D	PH	PTO	Tİ	THPO	BTA	HA	TV
Blok	3	9.41	5.96	34.33	1.936**	176.52	0.146	71756.29**
Çeşit	11	130.15**	23.02**	308.68**	1.697**	1319.25**	24.18**	17985.83*
Hata	33	18.52	2.20	20.25	0.293	104.37	1.075	7526.45
V.K. %		14.17	24.74	6.41	5.26	7.05	1.27	13.57

PH : Patlama Hacmi, PTO : Patlamayan Tane Oranı, Tİ: Tane İriliği, THPO : Tanede Ham Protein Oranı, BTA : Bin Tane Ağırlığı, HA : Hektolitire Ağırlığı, TV : Tane Verimi, V.K.: Varyasyon Katsayısı

(**)İşaretle işlemler arasındaki farklılığın % 1, (*)İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Patlamayan Tane Oranı

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlamayan tane oranları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. Patlamayan tane oranı en yüksek % 9.9 ile "85 Ant 2503 x Sarı T" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile % 8.82 ve %7.32 ile "Mr. Kelly" ve "NS 620" çeşitleri izlemiştir. En düşük patlamayan tane oranına % 2.42 ile "85 Ant 2503x72.11" çeşidi sahip olmuştur. LSD önem testine göre çeşitlerden elde edilen patlamayan tane oranları arasında yapılan gruptamada "85 Ant 2503 x Sarı T" ve "Mr. Kelly" çeşitleri 1.grupta (a), "NS 620" çeşidi 2. grupta (ab) yer alırken "ZP 611K", "85 Ant 2503x72.11", "Bahar P-618" ve "Konya Populasyonu" son gruba (c) dahil olmuşlardır (Çizelge 1). Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlamayan tane oranları % 2.42 (85Ant 2503x72.11) - %9.9 (85 Ant 2503 x Sarı T) arasında değişmiştir. Patlamayan tane oranı incelediğimiz çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Nitekim sonuçlarımıza benzer olarak Gökmen ve ark. (1999) patlamayan tane oranının cin mısır genotiplerine göre % 1.67 - % 4.98 arasında, Gökmen ve Sakin (2001) % 1.7 - % 12.7 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yine bu konuyla ilgili yurt dışında yapılan çalışmalarda da tane iriliği arttıkça patlamamış tane sayısının azaldığını ve patlamayan tane sayısının cin mısır genotiplerine göre değiştiği tespit edilmiştir (Dofing ve ark. 1990; Pordesimo ve ark. 1990; Song ve ark. 1991). Bu çalışmada da genelde iri taneli, patlama hacmi düşük çeşitlerde patlamayan tane oranının düşük olduğu gözlenmiştir.

Tane iriliği

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin tane irilikleri arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. En düşük tane iriliği 87.25 adet ile küçük tane grubuna giren "NS 620" çeşidinde tespit edilmiştir. Bunun 79.75 adet ve 77 adet ile yine küçük tane grubuna giren Mr. Kelly ve Nermin cin çeşitleri tespit etmiştir. En iri taneler ise 57.25 adet ile iri tane grubuna giren "Konya Populasyonunda" tespit edilmiştir. Denemede incelenen diğer çeşitlerden "85 Ant 2503x72.11", "85 Ant 2503xSarı T", "Ant cin 98", "Koç Kompozit" çeşitleri orta irilik grubunda (68-75 adet arası), "ZP 611K", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Karaman Populasyonu" iri tane grubuna girmişlerdir (52-67 adet arası). Cin mısır çeşitlerinin tane iriliği ortalaması 70.25 adet olarak bulunmuş ve orta irilik grubuna dahil olmuştur. LSD önem testine göre çeşitlerden elde edilen tane irilik değerleri arasında yapılan çalışmada "NS 620" çeşidi 1.grupta (a), "Mr. Kelly" 2.grupta (ab) yer alırken, "Konya Populasyon" "Bahar P-618" çeşitleri son gruba (f) dahil olmuştur.

Cin mısır taneleri tane büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılır; fakat herhangi bir endüstriyel sınıflandırma yoktur. Ticari olarak

sınıflandırmaya göre 10 g daki tane sayısı 52-67=büyük, 68-75=orta ve 76-105=küçük olarak nitelendirilir. Küçük olarak sınıflandırılan mısırlar daha gevrek ve az kalıntı bırakan mısır patlağı oluşturduğundan genellikle ev kullanımı için uygundur. Büyük taneler daha büyük, güzel görümlü ve daha dayanıklı mısır patlağı oluşturduğundan ticari satıcılar için uygundur. Orta büyüklükteki mısırlar her iki kullanım için uygundur. Küçük, kısa ve yuvarlak taneler daha yüksek yayılma hacmi verirler (Ziegler ve Ashman 1994). Tane iriliği sadece çeşide bağlı olmayıp ekim sıklığı, gübreleme, nem durumu gibi değişik faktörlerden de etkilenmektedir. Ülkemizde cin mısıryla ilgili araştırmalar yapan Belen (1999) incelediği 30 cin mısırı genotipinde 10 g daki tane sayısını 51.6-70.0 arasında değiştiğini, incelediği genotiplerin orta ve iri gruba dahil olduğunu tespit etmiştir. Tane iriliğinin kalite üzerine etkisini araştıran Dofing ve ark. (1990) tane iriliğinin yayılma hacmi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu, fakat patlamamış tane üzerine etkisinin önemli olduğunu ve tane iriliği arttıkça patlamamış tane sayısının azaldığını, Pordesimo ve ark. (1990) patlamada tane iriliği arttıkça yayılma hacminin ve patlamamış tane sayısının azaldığını tespit etmişlerdir. Her iki çalışmada da tane iriliği arttıkça yayılma hacmi azalmıştır. Yine konuyla ilgili olarak Song ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada orta tane iriliğine sahip mısırların en yüksek yayılma hacmini ve en düşük patlamamış tane sayısını verdiklerini belirtirken, bunun tersi olarak Sing ve ark. (1997) tane iriliği arttıkça yayılma hacminin arttığını belirtiyor.

Tanede Ham Protein Oranı

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan cin mısır çeşitlerini tanedeki ham protein oranları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. En yüksek tanede ham protein oranı %11.34 ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile %11.00 ile "Ant cin 98", %10.73 ile "85 Ant 2503x72.11" çeşitleri izlemiştir. Tanede en düşük protein oranı % 9.00 ile "Koç Kompozit" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin tanede ham protein ortalaması %10.29 olarak bulunmuştur. Yapılan LSD önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tanedeki ham protein arasında yapılan gruptamada "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "Ant cin 98" çeşidi 2.grupta (ab), "85 Ant 2503x72.11", "ZP 611K" ve "Bahar P-621" çeşitleri 3.grupta (abc) yer alırken "Koç Kompozit" çeşidi ise en son gruba (e) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Cin mısır çeşitlerinin tanedeki ham protein oranlarının % 9 (Koç Kompozit)-%11.34 (Bahar P-618) arasında değiştiği belirlenmiştir. Cin mısıрынın protein oranına ilişkin araştırmaya fazla rastlanmamakta olup, bölgemiz ekolojisinde at dişi mısırı üzerinde yapılan çalışmalarda Sade (1987) % 8.2-%11.4 arasında, Ayranacı (1999) % 8.28 - % 10.87 arasında, Akçin ve ark.

(1993), Soylu (1995), Akay (1997) ise %7 - %12.87 arasında değişen tanede ham protein oranları belirlemiştirlerdir. Bu sonuçlar ve araştırma sonuçlarımızda göstermektedir ki mısırdaki protein oranı %7 - %12 arasında değişim göstermektedir. Tane kalitesinin bir göstergesi olan tanedeki ham protein oranı yetiştirme tekniğine, çeşide, toprak ve iklim şartlarına göre de değişiklik göstermektedir.

1000 Tane Ağırlığı

Karaman ekolojik şartlarında denemeye alınan cin mısır çeşitlerinde tespit edilen 1000 tane ağırlıkları arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesine göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı 175.93 g ile "Konya Populasyonu" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 169.51 g ile "Bahar P-618" ve 157.56 g ile "Bahar P-621" çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıkları izlemiştir. En düşük 1000 tane ağırlığına 114.68 g ile "NS-620" çeşidi sahip olmuştur. Çeşitler arasında yapılan gruplamada "Konya Populasyonu" 1.grupta (a), "Bahar P-618" çeşidi 2.grupta (ab) yer alırken, "NS 620" çeşidi son gruba (f) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Bu çalışmada cin mısır çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları 114.68 g ile (NS 620)-175.93 g (Konya Populasyonu) arasında değişmiştir. Mısırdaki bin tane ağırlığı çeşide, (Gökmen 1997) ve çevre şartlarına (Pajic ve Babic 1991) göre değişmektedir. Kün (1994) cin mısırında 1000 tane ağırlığının çeşitlere göre 80-130 g arasında değiştiğini bildirirken konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda Sezer ve Yanbeyi (1997) cin mısırının ortalama 1000 tane ağırlığını 183 g, Gökmen ve ark. (1999) 136.5 g - 186.2 g arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 153-204 g arasında, Sade ve ark. (1996) 89.61-191.25 g arasında, Yılmaz (1998) 135.0-188.1 g arasında değişen 1000 tane ağırlıkları tespit etmişlerdir. Ülkemizde cin mısırıyla son yıllarda yapılan araştırma sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasında önemli benzerlikler görülmektedir. Görülen farklılıklar ise araştırmalarda kullanılan genotiplerin genetik yapısından ve çevre şartlarından kaynaklanmaktadır.

Hektolitreye Ağırlığı

Cin mısır çeşitlerini hektolitreye ağırlıkları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek hektolitreye ağırlığı 86.19 kg ile "NS 620" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 84.32 kg ile "Ant Cin 98" ve 83.70 kg ile "85 Ant 2503 x 72.11" çeşitlerinden elde edilen hektolitreye ağırlıkları izlemiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı 78.73 kg ile "85 Ant 2503 x Sarı T" çeşitlerinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin hektolitreye ağırlıkları ortalaması 81.56 kg olarak bulunmuştur. Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen hektolitreye ağırlıkları arasında yapılan gruplandırılmada "NS 620" çeşidi 1. grupta (a), "Ant cin 98" 2.grupta (ab) yer alırken "Mr. Kelly", "85 Ant 2503xSarı T", "Nermin Cin", "Koç Kompozit" çeşitleri en son gruba (f) dahil olmuşlardır. Araştırmada

denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı 86.19 kg (NS 620)-78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T) arasında değişmiştir.

Bu çalışmada bin tane ağırlığı düşük olan çeşitlerin hektolitreye ağırlıklarının yüksek olduğu, 1000 tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin hektolitreye ağırlığının düşük olduğu gözlenmiştir. Nitekim Kün (1994)'de benzer tespitler yapmıştır. Yine atdığı mısırdaki çalışmalar yapan Tansı ve ark. (1994), Ayrancı (1999) mısırdaki hektolitreye ağırlığının çeşitlerin genetik yapılarına ve çevre faktörlerine göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Lezzet Testi

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlatılmış numunelerine ait lezzet değerleri 1-10 skalasına göre değerlendirilmiş ve Çizelge 1'de verilmiştir. Duyusal test sonuçlarına göre en lezzetli çeşitler "Nermin Cin", "Konya Populasyonu ve Karaman Populasyonu" (6.5) olurken, bunları "Mr. Kelly" (6) ve "Koç Kompozit" (5.5) çeşitleri takip etmiştir. En düşük lezzet değerine "Bahar P-621" (0.75) çeşidi sahip olmuştur. Cin mısır çeşitlerinin lezzet değerleri 0.75 - 6.5 arasında değişmiştir. Her tür mısır çeşidi aynı kalitede mısır patlağı vermez. Mısır teknolojik olarak kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter olan yayılma hacmi ve patlamamış tane sayısı yanında patlak mısırın lezzeti de tüketiciler açısından oldukça önemlidir.

Gevrek, ağızda kolay dağılan ve az kalıntı bırakan mısır patlağı tüketiciler açısından önemlidir (Ziegler ve Ashman 1994). Günümüzde ise ticari satıcılar açısından güzel görünümlü, iri taneli mısır patlakları daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışmada da en yüksek yayılma hacmine sahip olan (35.25 cm³/g, ZP 611K) çeşidi lezzet sıralamasında son sıralarda (3) yer almıştır. Buna karşılık patlama hacmi en düşük olan "Konya ve Karaman Populasyonları" ise lezzet testinde ilk sıralarda yer almışlardır. Tane verimi bakımından birinci sırada yer alan "Bahar P-618" çeşidi ise lezzet bakımından orta sıralarda yer almıştır. Cin mısırında tane verimi, patlama hacmi ve lezzet değerleri bir arada değerlendirilerek, hem tüketici hem de bu işin ticaretini yapan kişileri memnun edecek çeşitlerin belirlenerek, pratiğe intikal etmesi, cin mısırında her geçen gün artan talep artışı daha da hızlandırılabilir.

Tane Verimi

Çizelge 2.'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin tane verimleri arasındaki farklılık %5 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek tane verimi 753.5 kg/da ile "Bahar P-621" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 707.3 kg/da ile "85Ant 2503x72.11", 681.5 kg/da ile "ZP611K", 679 kg/da ile "NS-620", 664.5 kg/da ile "85 Ant 2503x Sarı T", 653 kg/da "Ant Cin 98" ve 638.0 kg/da ile "Bahar P-618" çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise 499.5 kg/da ile Mr.Kelly çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin tane verimleri ortalaması 639.1 kg/da olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimle-

ri arasında yapılan grupta "Bahar P-621" çeşidi 1. grupta (a), "85 Ant 2503x72.11" çeşidi 2. grupta (ab) yer alırken, "85 Ant 2503x Sarı T", "NS-620", "ZP-611 K", "Ant Cin 98", "Bahar P-618" çeşitleri aynı gruba dahil olarak 3. grupta (abc) yer alırken, Mr. Kelly çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Cin mısırında ülkemiz ekolojik koşullarında hibrit ve populasyon çeşitleriyle yapılan araştırma sayıları sınırlı kalmaktadır. Sınırlı sayıda da olsa ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda cin mısırında tane veriminin çeşitlere, çeşitlerin hibrit özelliklerine göre önemli ölçüde varyasyon gösterdiği tespit edilerek araştırma sonuçlarımıza paralel bulgular ortaya konulmuştur. Bu konuda Gökmen ve ark. (1999) 25 adet tek melez cin mısırı genotipiyle yaptıkları çalışmada tane verimini 449-713 kg/da arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 4 adet populasyon, 6 adet tek melez, 5 adet üçlü melez ve 11 adette bu melezlerin F₂ generasyonlarını kullanarak toplam 26 adet cin mısırı genotipiyle yaptığı çalışmada tane veriminin 439-829 kg/da arasında değiştiğini populasyon çeşitlerinin bazı hibrit çeşitlerden daha yüksek tane verimine sahip olduğunu bildirerek araştırma sonuçlarımızı teyit etmişlerdir. Sade ve ark. (1996) 7 Cin mısırı çeşidiyle Konya ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada tane verimlerinin 198-435 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Cin mısırıyla yurt dışında yapılan çalışmalarda da yine araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde cin mısırında tane veriminin çeşitlere göre değiştiği tespit edilmiştir (Ziegler ve ark. 1987; Pajic 1990; Pajic ve Babic 1991).

Cin mısırında verimin artırılmasında tohumluğun önemi büyük olup, üretimde kullanılan tohumluklar melez, sentetik, kompozit ve açıkta tozlanan çeşitlerdir (Leonard ve ark. 1963). Ülkemizde mısır veriminin dünya ortalamasından düşük olmasının en önemli nedeni üretimde verim potansiyeli ve kalitesi düşük olan açıkta tozlanan populasyonların yaygın olarak kullanılmasıdır. Bu durum özellikle ülkemizde cin mısırı tarımında bariz olarak görülmektedir. Türkiye de cin mısır üretimini ve kalitesini arttırmak için yapılması gereken çalışmaların başında üretimde hibrit çeşitlerin oranını arttırmak gerekmektedir (Tüsüz 1987). Melez mısır çeşitlerinde verim, ıslah çalışmalarıyla geliştirilen genetik potansiyel ve bu genetik potansiyeli en iyi şekilde meydana çıkartan ekolojik faktörler bakımından kontrol edilmektedir. Nitekim sadece cin mısırında değil bölgemizde at dişi hibrit mısırı çeşitleriyle yapılan çalışmalarda (Ayrancı 1999) çeşitlerin performanslarını ekolojilere göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bizim ve diğer araştırma sonuçlarını göz önüne aldığımızda cin mısırında farklı ekolojik bölgelerde en yüksek verim ve kaliteye ulaşabilmek için yeni geliştirilen ve piyasada bulunan mısır çeşitlerinin değişik ekolojilerde belirli dönemlerle adaptasyon çalışmalarının yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen yıl artmaktadır. Karaman ve Konya bölgesinin cin mısır yetiştiriciliğine oldukça uygun

olması gelecek açısından bizleri ümitlendirmektedir. Bu konuda bölge çiftçisinin çeşitler ve yetiştirme tekniği konusunda önemli ölçüde bilgi eksikliği görülmektedir. Ayrıca sanayici-çiftçi iletişimi konusundaki kopukluklar da cin mısır tarımını önündeki önemli engeller olarak görülmektedir.

Bizlerde bu araştırma ile, çiftçimizin cin mısırı yönünden çeşit konusundaki bilgi eksikliğini gidermek ve bölge çiftçisini ekonomik gelir getirebilecek cin mısır çeşitlerini tespit etmeye çalıştık. Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre "Koç Kompozit", "Ant Cin - 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Nermin Cin" çeşitlerinin verim ve kalite yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısırları olarak ön plana çıkmışlardır. Ancak bu ekolojide özellikle iklim faktörlerinin yıllara göre değişkenliği göz önüne alındığında, bu çalışmaların gelecek yıllarda da devam etmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Akay, A., 1997. Konya-Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays L. indentata* S.) Fosforlu ve Çinkolu Gübre Uygulamasının Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 11 (15): 126-139. Konya.
- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A. ve Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays L. indentata*) Tane Verimi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi. Doğa Tarım Ormancılık Dergisi, 17:281-294.
- Alexander, D.E., Greech, R.G., 1977. Breeding Special Industrial And Nutritional Type Corn And Corn Improvement. Am.Soc. of Agr. Inc. Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A. 336-386.
- Aldrich, S.R., Scott, W.D., Leng, E.R., 1982. Modern Corn Production. A And L. Publications, Stations A, Box F, Champaign, Illionis. 61820.
- Ayrancı, R. 1999. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilebilecek Atdişi Melez Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Babic, M., Pajic, Z., 1992. Effect of Genotype X Environment Interaction On Expansion Volume In Popcorn Hybrids (*Zea mays L.*) Genetika, 24:1. 27-32.
- Belen, Ş. 1999. Hibrit ve Populasyon Cin Mısırlarının Tokat - Kazova Koşullarında Verim ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.
- Chen, H.Y., Zhang, J.H., Jing, X.L., HE, Y.H., 1994. Studies On Seed Puffiness Character And Its

- Structure of Popcorn. Journal of Shanghai Agricultural College, 12:3. 157-160.
- Dofing, S.M., D Croz-Masan, N., Thomas-Compton, M.A., 1991. Inheritance of Expansion Volume And Yield In Two Popcorn x Dent Corn Crosses. Crop Science. 31:715-718.
- Dofing, S.M., Thomas. Compton, M.A., Buck, J.S., 1990. Genotype X Popping Method Interaction For Expansion Volume In Popcorn. Corp Science. 30:62-65.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.
- Emeklier, H.T. ve Geçit, H.H., 1986. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:986. Ankara.
- Gökmen, S., 1997. Melez ve Kompozit Atdışi Mısır Çeşitlerinin F₁ ve F₂ Generasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi.Cilt:21(3):267-272.
- Gökmen, S. ve Sakin, M.A. 2001. Farklı Cin Mısırı Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül, 253-258, Tekirdağ.
- Gökmen, S., ve Sencar, Ö., Sakin, M.A. ve Yılmaz, 1999 Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırı Çeşitlerinin (*Zea mays everta* Sturt.) Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım. 287-292. Adana.
- Hallauer, A.R., 1994. Specialty Corns. Department of Agronomy Iowa State University, Ames. Iowa.
- Hoseney, R.C., Zeneznak. K And Abdelrahman, A., 1983. Mechanism of Popcorn Popping. Journal of Cereal Science. 1.43-52.
- Kün, E., 1994. Tahıllar 2 (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1360, Ders Kitabı, Ankara.
- Leonard, W.H., Martin, J.H., 1963. Cereal Crops. The Macmilon Company Collier-Macmillon Limited. London. 824.
- Mohammed, A.A Ashman, R.B. And Kırleis, A.W., 1983. Pericarp Thickness And Other Kernel Physical Characteristics Relate To Microwave Popping Quality of Popcorn. Journal Food Science, 58(2), 43-52.
- Pajic, Z., 1990 Popcorn And Sweet Corn Breeding. Maize Research Institute "Zemun Polje" 11080, Belgrade-Zemun, Yugoslavia.
- Pajic, Z., Babic, M., 1991. Interrelation of Popping Volume And Some Agronomic Characters In Popcorn Hybrids. Genetika, Vol. 23, No:2.137.144.
- Pordesimo, L.O., Anantheswaran, R.C., Fleischmann, A.M., Lin, Y.E. ve Hanna, M.A. 1990. Physical as Indicators of Popping Characteristics of Microwave Popcorn. J. Food Science, 55(5), 1352-1358.
- Poehlman, J.M., 1987. Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. U.S.A.
- Richardson, D.L., 1959. Effect of Certain Endosperm. Genes On Popping In Popcorn. Agronomy Journal, 51:631.
- Rench, W.E., And Shaw, R.H. 1971. Black Layer Development In Corn. Agron. J.63.303-305.
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Sade, B., Küçük Mumcu, F., Gayretli, H., 1996. Konya Ekolojik Şartlarında Cin Mısır Populasyonlarının (*Zea mays L. everta* S.) Tane Verimi ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 9(11): 130-143. Konya
- Sencar, Ö., 1988. Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, 6. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. 3. Tokat.
- Sezer, S. ve Yanbeyi, S. 1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırdaki (*Zea mays L. everta*) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül- 128-133. Samsun.
- Silva, W.J., Vidal, B.C., Martins, M.E.O., Vargas, H., Pereira, A.C., Zerbetto, M., Miranda C.M., 1993. What Makes Popcorn. Pop.Nature Vol.362-417.
- Sing, V., Barretro, N.L., Mckinstry, J., Burak, P And Eckhoof, S.R., 1997. Effect Of Kernel Size, Location, And Type of Damage On :Popping Characteristics of Popcorn. Cereal Chemistry, 74(5). 672.675.
- Sing, J. and Sing, N. ,1999. Effect of Different Ingredients and microwave power on popping characteristics of popcorn. Journal of Food Engineering, 42, 161 - 165.
- Song. A., Eckhoff, S.R., Paulsen, M., Litchfield, J.B., 1991. Effects of Kernel Size And Genotype On Popcorn Popping Volume And Number of Unpopped Kernels. Cereal Chemistry, 68(5): 464-467.
- Soylu, S., 1995. Melez At Dişi Mısırdaki (*Zea mays L. indentata* S.) Farklı Ekim Zamanları ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, G.D.D. ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi .Konya.

- Tansı, V., Sağlamtimur., T., Düzgün, M., Kızılsimşek, M., 1994. Çukurova Koşullarında 1.ve 2. Ürün Mısırda En Uygun Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri, Cilt:1. İzmir.
- Tüsüz, M.A., 1987. Melez Mısır Üretiminde Islah Aşamaları ve Melez Tohumluk Üretimi. Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu,148-166. TARM. Ankara.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:57. İzmir.
- Yılmaz, İ., 1998. Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırı Çeşitlerinin (*Zea mays everta* Sturt) Yetiştirilme Olnakları Üzerine Bir Araştırma. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Watson, S.A. And Ramstad, P.E., 1994. Corn Chemistry And Tecnology. American Association of Cereals Chemists, Inc St. Paul, Minesota, U.S.A, 605 S.
- Ziegler, K.E., Ashman, R.B., White, G.M. And Why-sang, D.B., 1984. Popcorn Production And Marketing. Cooperative Extension Service, Purdue Universty. West Lafeyette In. A Puplication of The National Hand Book Project NCH 5.
- Ziegler, K.E., Guthrie, W.D., Foley, D.C., 1987. Registration of BSPICI And BSPWICI Popcorn (Maize) Gemplasms. Crop Science. 27: 1318-1319.
- Ziegler, K.E., And Ashman, B., 1994 Popcorn In "Speciality Corns" Chapter Edited By Hallauer, A.R. Crc Press, London. S:189-214.