

ŞEKER MISIRINDA (*Zea mays saccharata* Sturt.) KOLTUK VE UÇ ALMA İLE YAPRAK SIYIRMANIN VERİM VE KOÇAN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Burhan KARA Zekeriya AKMAN
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - ISPARTA

Özet

Çalışma, Isparta ekolojik koşullarında koltuk ve uç alma ile yaprak sıyırmanın şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt) verim ve koçan özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2000 - 2001 yıllarında iki yıl süreyle S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Kuleönü Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, materyal olarak "Merit" hibrit (F₁) şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada iki yıllık ortalamalara göre; şeker mısırında; yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma uygulamaları koçan boyunu ve koçandaki tane sayısını etkilememiş ve ortalama koçan boyu 19.2-20.9 cm, koçandaki tane sayısı ise 713-720 adet arasında değişmiştir. Koçan çapı 45.6-47.5 mm arasında değişmiş ve birinci yılda yaprak sıyırma+koltuk+uç alma, ikinci yılda ise koltuk+uç alma uygulaması koçan çapını küçültmüştür. Koçan sayısı her iki deneme yılında da uç alma dışında diğer uygulamalardan olumsuz etkilenmiştir. Tek koçan ağırlığı 320.3-329.7 g arasında değişmiş, uygulamalar birinci yılda tek koçan ağırlığını artırmıştır. Koçan verimi 1771-2039 kg/da arasında değişmiş olup, birinci yıla ait uç alma uygulaması dışında tüm uygulamalar her iki yılda da koçan verimini düşürmüştür.

Anahtar kelimeler: Şeker Mısırı, Koltuk Alma, Yaprak Sıyırma, Uç Alma, Koçan Verimi.

Effect of Tiller, Leaf and Tassel Removal on Yield and Ear Characters in Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.)

Abstract

This research was carried out to determine the effect of tassel and leaf removal of sweet corn on yield and ear features of tiller in Isparta ecological conditions in 2000 and 2001 vegetation periods. The research was designed according to randomized block with three replications and "Merit" hybrid (F₁) sweet corn cultivar as was used experimental material. According to two years results; the ear length and the number of ear seed were not affected by tiller, tassel and leaf removal treatments. Average ear length and number of seed changed between 19.2-20.9 cm and 713-720, respectively. Ear size changed between 45.6-47.5 mm and tassel removal treatments increased the size of ear. Number of ear was negatively affected from treatments except tassel removal. Single ear weight changed between 320.3-329.7 g and treatment all increased the single ear weight. Total ear yield changed between 177.1-203.9 kg.ha⁻¹ and it was reduced by tiller, tassel and leaf removal.

Keywords: Sweet corn, tiller removal, leaf removal, tassel removal, ear yield

1. Giriş

Ülkemizde üretilen yaklaşık 2 milyon ton mısırın (Anonim, 1999) yarıya yakını insan beslenmesinde, kalan kısmı ise hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Koçak, 1987). Taze tüketimi yapılan mısırın insan beslenmesinde daha çok haşlanarak ya da közlemelik olarak tüketimi yapılırken son yıllarda çerezlik tüketim şekli de giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde başta sert mısır olmak üzere diğer mısır çeşitlerine ait koçanlar taze tüketim amacıyla kullanılmaktadır. Oysa gelişmiş ülkelerde bu amaca uygun olarak geliştirilmiş olan, tanesinde şeker ve yağ oranı oldukça yüksek

şeker mısırı çeşitleri kullanılmaktadır. Şeker mısırı tane içeriği bakımından diğer mısır tiplerinden farklıdır ve bu özelliği ile taze tüketime en uygun mısır çeşididir.

Bitkilerde verim; asimilasyon hızı ve üretilen asimilat miktarının yanında su, ışık, sıcaklık, karbondioksit ve bitki besin maddeleri gibi çevre faktörleriyle, hücre fizyolojisi, yaprak alanı ve şekli gibi morfolojik özelliklerin doğrudan ya da dolaylı etkisi altındadır (Donald, 1962; Çelik, 1998). Ekonomik öneme sahip birçok bitkide olduğu gibi mısırdaki da verim, yapraklardan ve diğer fotosentetik

* : Bu makale birinci yılı SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilen çalışmanın bir bölümüdür.

organlardan koçana besin maddesi taşınmasına bağlıdır. Bilindiği gibi kökler, saplar ve tohumlar ihtiyaçları olan besin maddelerini yapraklardan alırlar. Mısır, yaprak boyutları ve toplam fotosentez yüzeyi bakımından tahıllar içerisinde en yüksek değere sahip bir bitkidir (Aldrich ark., 1982). Mısır bitkisinde yaprakların yanısıra yaprak kımı, yaprak sapı, sap ve generatif organlar (koçan yaprağı) da fotosentez yapmakta ve besin maddesi üretimine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Yaprakların yaşlanması ve sararmaya başlamasından itibaren bu organların fotosentetik etkinliği ve organik maddelerin mobilizasyonu azalmakta, yaşlanan organlar tüketici konumuna düşmektedir. Bu nedenle yaprak örtüsünde tutulan ışık enerjisi miktarı, bu ışık enerjisinin kuru madde verimine dönüşmesi ve üretilen kuru maddenin bitkinin hasat edilen kısımlarıyla (koçan) diğer kısımlara taşınması ve depolanması gibi verim ve kalite özelliklerine etki eden fizyolojik araştırmalar önem taşımaktadır (Hay ve Walker, 1989).

Bilindiği gibi güneş ışığının büyük bir kısmı yaprak ayası tarafından tutulmakta ve diğer koşulların uygun olması durumunda ışık yoğunluğunun artması, fotosentez kapasitesini doğal olarak yükseltmektedir. Işık yoğunluğundaki artışa paralel olarak asimilasyon yüzeyinin genişliği de fotosentetik etkinliği artırmakta, bu nedenle alt yaprakları daha geniş olan mısır bitkisinin fotosentez aktivitesi de daha yüksek olmaktadır (Schmidt ve Colville, 1967). Ancak güneş ışığı yaprak örtüsünden aşağı doğru geçtikçe her bir yaprağa ulaşan ışık miktarı azalmaktadır. Zira üst yapraklar alt yaprakları gölgelediği gibi aynı zamanda ışığı alt yapraklardan ötelere yansıtmakta ve böylece üst yapraklar fazla ışık alırken alt yapraklar kullanabileceğinden daha az ışık almaktadır (Sencar ve ark., 1993; Çelik, 1998). Fazla gölgelenen alt yapraklar zamanla fotosentezle ürettiği kuru maddenin daha fazlasını solunumla tüketmekte ve transpirasyon da devam ettiğinden bitkinin aldığı su ve besin elementlerinin bir kısmı alt yapraklarda harcanıp, üst kısımlara giden besin elementleri azalmaktadır (Bilgen, 1996). Ayrıca alt yaprakların alınmasının

bitkiler arasındaki artan hava sirkülasyonu ile bazı fungal hastalıklar ve zararlılar üzerinde engelleyici etkisi olduğu da bildirilmektedir (Bilgen ve Çakmakçı, 1999). Şeker mısırında koçan verimini ve iriliğini artırmak ve erken olgunlaşmayı sağlamak için kardeş (koltuk) alma düşüncesi birçok araştırmacı tarafından (Thompson ve Kelly, 1957; Sencar ve ark., 1999) benimsenmektedir.

Şeker mısırında kardeşlerin uzaklaştırılması ile koçan boyunun önemli ölçüde (ortalama 5 cm) düştüğü ve koçan çapının ise etkilenmediği bildirilirken (Park vd., 1989), bir diğer çalışmada (Sencar ve ark., 1999) bu uygulamadan her iki karakterin de etkilenmediği belirlenmiştir. Hanna ve Story (1992)'nin yapmış oldukları çalışmada ise kardeşlerin koparılması tek koçan ağırlığını düşürdüğü bildirilmiştir. Diğer taraftan Mac Glivary ve ark. (1946), tarafından yürütülen bir çalışmada, şeker mısırında kardeşlerin koparılmasının tek koçan ağırlığını etkilemediği, Yazgan ve Çelik (1992) ise kardeş almanın tek koçan ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir. Toplam taze koçan veriminin kardeş alma ile düştüğü, bu düşüşün en önemli nedenlerinden biri olarak kardeşlerin koparılması sonucu birim alandaki koçanlı bitki sayısının azalmasına bağlamışlardır (Park ve ark., 1989; Hanna ve Story, 1992).

Philip ve Gautam (1995), Sangoi ve Salvador (1998), mısır bitkisinde tepe püskülünün uzaklaştırılmasının verim ve kaliteye etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan benzer bir çalışmada Edje (1983), tepe püskülünün uzaklaştırılması üst yaprakların fotosentez etkinliğini yükselttiği ve tane veriminin % 13.7 oranında artırdığını belirlenmiştir. Çevre şartlarına bağlı olarak tepe püskülünün uzaklaştırılmasının su stresi olmayan şartlarda koçan veriminde herhangi bir etkisi belirlenemezken, su stresi ve kuraklığın daha yoğun olduğu koşullarda koçan veriminde önemli bir azalmanın ortaya çıkacağı bildirilmektedir (Berzy ark., 1997).

Teyker ve ark. (1991), mısırdaki koçan altı yapraklarının uzaklaştırılması sonucu koçan veriminin % 9 ile 15 oranında azaldığını ve alt koçanların üst koçanlara

göre daha fazla etkilendiğini, dolayısıyla dekara toplam koçan verimi ve pazarlanabilir koçan veriminin düştüğünü belirlemişlerdir.

Mısırdaki yaprak sıyırılması gerekiyorsa bu işlemin süt olumdan sonra koçan altı yapraklarının sıyırılması şeklinde yapılmasının verimi en az etkilediği belirtilmiştir (Anonim, 1993). Zira yaprak koparma fotosentetik ürünlere olan ihtiyacın artması ve bitkinin fotosentez hızını artırmaktadır. Nitekim, Hay ve Walker (1989), mısırdaki yaprakların kısmen koparılması ile kalan yaprakların bitkideki asimilat ihtiyacını karşılamak için daha fazla fotosentez yaptığını ve böylece bitkinin verim kaybının önlendiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma, yaprak sıyırma, koltuk alma ve uç alma işlemlerinin şeker mısırında verim ve koçan özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma, S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Kuleönü Araştırma ve Uygulama arazisi'nde 2000 ve 2001 vejetasyon döneminde yürütülmüş ve "Merit" hibrit (F₁) şeker

mısırı çeşidi deneme materyali olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2000 ve 2001 yıllarında Nisan-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 163.8 mm - 135.7 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 143.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

Nisan-Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık her iki yılda da 18.7 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (17.6°C) yüksek olmuştur.

Nisan-Temmuz ayları nispi nem oranı ortalama % 48.3-45.5, uzun yıllar ortalaması ise % 45.8 olmuştur. Mısır için en uygun nispi nemin % 60 olduğu göz önüne alınırsa (Kün, 1994) gelişme dönemi içerisinde nispi nem oranı düşük olmuştur (Çizelge 1).

2.1.2. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Özellikleri

Deneme yeri toprağının 0-50 cm derinliğinden (Kaçar, 1994) alınan örneklerle ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanının toprağı killi bünyeye sahip olup, alkali, elverişli fosfor yönünden fakir, potasyumca zengin, organik madde bakımından

Çizelge 1. Denemenin Yapıldığı Dönemler ile Uzun Yıllar Ortalamasına İlişkin Bazı İklim Verileri.

İklim faktörleri	Yıllar	Aylar				Toplam Ortalama
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
Yağış (mm)	2000	66.4	61.1	24.4	11.9	163.8
	2001	43.4	58.9	19.9	13.5	135.7
	1972-2000	56.6	50.8	24.4	11.4	143.2
Ort. Sıc. (°C)	2000	11.9	15.3	21.2	26.7	18.7
	2001	11.2	15.7	22.1	26.1	18.7
	1972-2000	10.8	15.6	20.1	23.9	17.6
Nispi nem (%)	2000	59.6	58.7	43.3	31.7	48.3
	2001	59.3	52.7	35.6	34.5	45.5
	1972-2000	54.2	50.3	43.0	35.8	45.8

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Çizelge 2. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*.

Tekstür Sınıfı	PH	Katyon değişim kapasitesi (%)	Kireç (%) (CaO ₃)	Elverişli		Organik madde (%)
				Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	Potasyum (K ₂ O kg/da)	
% 58 Kil %25 Silt %17 Kum	8.2	3.6	5.7	2.15	104	1.3

*: Toprak analizi SDÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

yetersizdir.

2.2. Yöntem

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 5 m x 2.8 m olup, her parsel 4 sıradan oluşmuştur. Her blok 8 parselden meydana gelmiştir. Denemede koltuk alma, uç alma, yaprak sıyırma, yaprak sıyırma+uç alma, yaprak sıyırma+koltuk alma, koltuk alma+uç alma, yaprak sıyırma+koltuk alma+uç alma ve kontrol olmak üzere 8 uygulama denenmiştir. Kardeşler 10-15 cm boylandıktan sonra koparılmıştır (Sencar ve ark., 1999). Uç alma işlemi ise döllenmeden sonra tepe püsküllerini koparmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (Bilgen ve Çakmakçı, 1999). Yaprak sıyırma işlemi alt yaprakların sararmaya başladığı ve yaprakların fotosentez etkinliğini kaybettiği dönemde (süt olum döneminden 15 gün önce) ilk koçana kadar yaprakların koparılması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Sencar ve ark., 1993). Bloklar arasında 1.5 m'lik boşluklar bırakılmış, toplam deneme alanı yollar dahil 403.2 m²'den meydana gelmiştir. Ekim, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde markörle açılan çizilere elle yapılmış ve üzeri kapatılarak bastırılmıştır. Deneme alanının toprağı sonbaharda derince sürülerek ilkbahara kadar bırakılmıştır. İlkbaharda ekimden önce diskaro ardından tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Azotlu (14 kg N /da) gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise boğaz doldurma devresinde amonyum nitrat formunda verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı (8 kg P₂O₅/da hesabıyla TSP olarak) ekimle birlikte verilmiştir. Gübre her iki uygulama zamanında da elle serpmeye uygulanarak, çapa ile toprağa karıştırılmıştır. Yabancı ot mücadelesi çıkıştan sonra bitki boyu 5-10 cm olunca birinci çapa yapılmış ve yabancı ot gelişimine bağlı olarak ikinci bir çapa daha yapılmıştır. İkinci çapadan sonra bitkiler 25-30 cm boylandığında boğaz doldurulmuştur.

Topraktaki neme bağlı olarak birinci sulama boğaz doldurma işleminden sonra yapılmış olup, bu devreden sonra daimi solma noktasının üzerinde toprağı nemli

tutacak şekilde karık usulü sulama yapılmıştır.

Her parselde kenarlardan birer sıra ve başlardan 0.5 m kenar tesiri olarak atılmış, geriye kalan kısım hasat edilmiş ve şu özellikler incelenmiştir. Koçan boyu; kabuğu soyulan 15 koçanda koçan dibi ile koçan ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Koçan çapı; boyu ölçülen koçanların orta kısmından kumpasla mm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Koçandaki tane sayısı; koçandaki sıra sayısı ile sıradaki ortalama tane sayısı belirlenip çarpılarak belirlenmiştir. Dekara toplam koçan sayısı; hasat parsellerinden hasat edilen tüm koçanlar sayılarak dekara adet olarak belirlenmiştir. Tek koçan ağırlığı; hasat parsellerinden hasat edilen 15 koçan tek tek tartılarak elde edilen rakamların ortalaması g olarak ifade edilmiştir. Koçan verimi; süt olum döneminde hasat parsellerinden hasat edilen koçanların kabukları soyulduktan sonra tartılmış ve kg /da olarak ifade edilmiştir. Pazarlanabilir koçan verimi; süt olum döneminde hasat parsellerindeki bitkilerin 1. ve 2. koçanlarının kavuzları soyulmuş ve pazar değeri olmayan koçanlar soyulduktan sonra tane doldurma, koçan büyüklüğü ve uç boşluğu dikkate alınarak tartılmış ve kg/da olarak bulunmuştur.

Elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış ve muameleler arasında incelenen özellikler yönünden görülen farklılıklar F testi ile belirlenmiş ve farklılık gruplandırmaları Duncan testine göre yapılmıştır. Analizler için MSTAT-C istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Koçan Boyu

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların birlikte uygulamalarının koçan boyu üzerine etkileri istatistiksel yönden her iki yılda da önemsiz çıkmış olup, koçan boyuna ait ortalama değerler çizelge 3'de verilmiştir.

Şeker mısırında yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın koçan boyuna etkisine ilişkin değerler 2000 yılında 20.1-21.1cm,

2001 yılında ise 18.1-21.3 cm arasında olmuştur. Uygulamalar her iki yılda da koçan boyuna etkili olmamış 2000 yılında en uzun koçan boyu 21.1 cm ile yaprak sıyırma + koltuk + uç alma uygulamasında belirlenirken, en kısa koçan boyu 20.1 cm kontrol ve koltuk alma uygulamalarında saptanmıştır. 2001 yılında ise en uzun koçan boyu 21.3 cm ile uç alma uygulamasında, en kısa koçan boyu ise 18.1 cm ile koltuk alma + uç alma uygulamasında ölçülmüştür.

Uygulamaların koçan boyuna etkili olmaması, mısır bitkisinin en kritik dönemlerinden biri olarak kabul edilen minyatür koçan oluşturma devresinde (Aldrich ve Scott, 1982) henüz yaprak koparma ve uç alma uygulamalarının yapılmamış olması ile ilgili olduğu sanılmaktadır. Kardeş almanın bu karaktere etkisinin önemsiz bulunması ise başka araştırmacılar (Park ve ark., 1989) tarafından da desteklenmektedir.

3.2. Koçan Çapı

Şeker mısırında yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın, koçan çapına etkisi 2000 yılında 0.01, 2001 yılında ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu yıllara ilişkin ortalama değerler çizelge 3' de verilmiştir.

Denemenin birinci yılında şeker mısırında, yaprak sıyırma koltuk ve uç alma koçan çapını etkilemezken bunların üçlü birlikte uygulamaları koçan çapını düşürmüştür. 2001 yılında ise bu düşüş koltuk alma + uç alma uygulamasında belirlenmiştir. Araştırmada diğer

uygulamalar kontrol parseli ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Koçan çapı 2000 yılında 47.8-51.1 mm arasında değişmiş ve en büyük koçan çapı kontrol parselinde 51.1 mm, en düşük koçan çapı her üç uygulamanın birlikte uygulandığı uygulamada 47.8 mm olarak tespit edilmiştir. 2001 yılında ise koçan çapı 42.0-44.8 mm arasında değişmiş olup, en büyük koçan çapı yaprak sıyırma uygulamasında, en düşük koçan çapı ise koltuk alma+uç alma uygulamasında belirlenmiştir.

Uygulamaların koçan çapına etkisi 2000 yılında her üç uygulamanın birlikte yapıldığı parselde 2001 yılında ise koltuk+uç alma uygulamasında ortaya çıkmış ve koçan çapı kontrole göre düşmüştür (Çizelge 3). Bu durumun fazla yaralanan bitki dokularının bu yaraları kapatmak için daha fazla enerji harcaması ve dolayısıyla koçana gitmesi gereken besin maddelerin yaralanan dokular için kullanılmasının bir sonucu olarak ortaya çıktığı sanılmaktadır (Çelik, 1998). Bu üçlü kombinasyonun dışında anılan karakter diğer uygulamalardan istatistiksel olarak etkilenmemiştir. Nitekim konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda kardeş ve uç almanın koçan çapına önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Park ve ark., 1989; Berzy, ve ark., 1997).

3.3. Koçandaki Tane Sayısı

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların birlikte uygulamalarının koçandaki tane sayısı üzerine etkileri istatistiksel yönden her iki yılda da önemsiz bulunmuş ve bu yıllara

Çizelge 3. Şeker Mısırında Yaprak Sıyırma, Koltuk ve Uç Almanın Koçan Boyu, Koçan Çapı ve Koçandaki Tane Sayısı Üzerine Etkileri.

Uygulamalar	Koçan boyu (cm)			Koçan çapı (mm)			Koçandaki tane sayısı (adet)		
	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Kontrol	20.1	20.2	20.6	51.1a	43.9a	47.5	717	710	713
UA	20.5	21.3	20.9	49.9ab	44.1a	47.0	718	722	720
KA	20.1	19.0	19.5	50.2ab	43.4ab	46.8	725	715	720
YS+UÇ	20.4	18.6	19.5	48.7ab	44.0a	46.3	711	729	720
YS+KA	20.4	18.7	19.5	50.1ab	43.4ab	46.7	716	720	718
YS+KA+UA	21.1	18.3	19.2	47.8b	43.5a	45.6	717	720	718
YS	20.3	18.9	19.6	48.7ab	44.8a	46.7	717	719	718
KA+UA	20.3	18.1	19.2	49.4ab	42.0b	45.7	711	725	718

UA:Uç alma, KA: Koltuk alma, YS: Yaprak sıyırma

ilişkin ortalama değerler Çizelge 3' de verilmiştir.

Her ne kadar istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte 2000 yılında kontrol parseli dışında tüm uygulamalar koçandaki tane sayısını düşürmüş olup, en yüksek koçandaki tane sayısı 725 adet ile kontrol uygulamasında, en düşük ise 711 adet ile yaprak sıyırma + uç alma, koltuk + uç alma uygulamalarından elde edilmiştir. 2001 yılında koçandaki tane sayısı en yüksek 729 adet ile yaprak sıyırma +uç alma uygulamasında, en düşük 715.0 adet ile koltuk alma uygulamasında saptanmıştır.

Mısır bitkisinde koçandaki tane sayısı genetik bir karakter olup (Kırtok, 1998), koçandaki yumurtalık sayıları bitkinin minyatür koçan oluşturma döneminde belirginleşmektedir (Aldrich ve Scott, 1982). Yaprak sıyırma işleminin bitkinin minyatür koçan oluşturma devresinden sonra uygulanması ayrıca koçanda dölleme işlemi tamamlandıktan sonra tepe püskülünün bitkiden uzaklaştırılması bu uygulamaların söz konusu karakter üzerindeki etkilerini sınırlamış olabileceği düşünülmektedir. Konuya açıklık getirebilecek bir çalışmada (Menezes ve ark., 1994) koçan püskülünün dölleme sona ermeden koparılmasının koçandaki tane sayısını düşürdüğü bildirilmektedir.

3.4. Koçan Sayısı

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın dekara toplam koçan sayısı üzerine etkileri istatistiksel yönden her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu yıllara ait ortalama değerler çizelge 4'de verilmiştir.

Her iki yılda da kontrol ve uç alma

uygulamaları dışında dekara toplam koçan sayısı düşmüş olup, en yüksek dekara toplam koçan sayısı 2000 yılında 9523 adet ile kontrol uygulamasında, 2001 yılında 9729 adet ile uç alma uygulamasında belirlenmiştir. Dekara toplam koçan sayısı 2000 yılında en düşük 7261 adet ile koltuk +uç alma uygulamasında, 2001 yılında 7328 adet ile yine aynı (koltuk + uç alma) uygulamada saptanmıştır.

Çalışmada uç alma ile kontrol uygulaması aynı grupta yer almış, koltuk alma ve bu uygulamanın birlikte uygulandığı diğer muamelelerde dekara toplam koçan sayısının önemli ölçüde düştüğü tespit edilmiştir. Bu durum kardeşlerin koparılmasıyla birim alana düşen bitki sayısının azalmasına (White, 1984) bağlanabilir. Koltuk almanın dekara toplam koçan sayısını azalttığına dair benzer sonuçlar Mac Glivary ve ark. (1946) ve Sencar ve ark. (1999), tarafından da bildirilmektedir. Diğer taraftan Park ve ark. (1989)'ın yaptıkları çalışmada kardeş almanın dekara toplam koçan sayısını önemli ölçüde etkilemediği bulunmuştur. Bu durum denemelerin farklı ekolojik koşullarda yürütülmesi ve çeşit farkından kaynaklanabilir.

3.5. Tek Koçan Ağırlığı

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın tek koçan ağırlığına etkileri istatistiksel yönden 2000 yılında 0.05 düzeyinde önemli, 2001 yılında ise önemsiz bulunmuş ve yıllara ilişkin ortalama değerler Çizelge 4' de verilmiştir.

Uygulamaların etkilerinin önemli bulunduğu 2000 yılında tek koçan ağırlığı

Çizelge 4. Şeker Mısırında Yaprak Sıyırma, Koltuk ve Uç Almanın Koçan Sayısı, Tek Koçan Ağırlığı Üzerine Etkileri.

Uygulamalar	Koçan sayısı (adet/da)			Tek koçan ağırlığı (kg/da)		
	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama
Kontrol	9523a	9508a	9515	320.5c	327.7	324.1
UA	9380a	9729a	9554	324.7abc	327.6	326.1
KA	7642bc	7635bc	7638	323.3abc	323.9	323.6
YS+UÇ	7611bc	7795b	7703	321.9bc	326.1	324.0
YS+KA	7611bc	7793b	7702	319.6c	321.6	320.6
YS+KA+UA	7584bc	7733bc	7656	320.1c	320.5	320.3
YS	7295c	7433bc	7364	329.4ab	328.1	328.7
KA+UA	7261c	7328c	7294	330.7a	328.8	329.7

UA:Uç alma, KA: Koltuk alma, YS: Yaprak sıyırma

319.6-330.7 g arasında, 2001 yılında ise 320.5-328.8 g arasında değişmiştir. En yüksek tek koçan ağırlığı 2000 yılında 330.7 g ile koltuk + uç alma uygulamasında, 2001 yılında 328.8 g ile koltuk+uç alma uygulamasında belirlenmiştir. En düşük tek koçan ağırlığı 2000 yılında 319.6 g ile yaprak sıyırma +koltuk alma uygulamasından, 2001 yılında ise 320.5 g ile yaprak sıyırma +koltuk+uç alma uygulamalarında tespit edilmiştir.

Çalışmada 2000 yılında koltuk ve uç almanın birlikte yaprak sıyırmanın tek başına uygulamaları tek koçan ağırlığını artırmıştır. 2001 yılında ise söz konusu karakter üzerine uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur. 2000 yılında bu uygulamaların tek koçan ağırlığını artırmasında, kardeş alma ile tek kalan bitkide gölgelenme ve rekabetin azalması sonucu koçana taşınan besin maddesinin artmasının (Aldrich ve ark., 1982), solunumla besin maddesi kaybına neden olan alt yaprakların ve koçanla besin maddesi bakımından yarışan tepe püskülünün uzaklaştırılmasının (Grogan, 1956) etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca tepe püskülünün uzaklaştırılmasıyla koçan kabuğunun ve üst yaprakların krolofil içeriğinin arttığı ve bunun da fotosentezi artırarak koçana daha fazla besin maddesi taşınmasına yardımcı olduğu vurgulanmaktadır (Yang ve ark., 1994; Vasconcellos ve ark., 1995). Denemede bu uygulamaların üçlü kombinasyonlarında ve bazı ikili kombinasyonlarında tek koçan ağırlığının kontrole göre istatistiksel olarak aynı grupta yer alması ise yoğun koparma işleminden dolayı bitkideki yara dokularının artması ve bunun sonucunda bu uygulamaların tekli uygulamalarda ortaya çıkan olumlu etkilerinin ortadan kalkması ile açıklanabilir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar Mac Glivrar ve ark., (1946); Yazgan ve Çelik (1992) ve Sencar ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir. Buna karşın Hanna ve Story (1992), koltuk almanın tek koçan ağırlığını azalttığını bildirmektedirler.

3.6. Toplam Koçan Verimi

Şeker mısırında, yaprak sıyırma,

koltuk ve uç almanın toplam koçan verimine etkisi, her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve bu yıllara ilişkin ortalama değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Şeker mısırında, toplam koçan verimi 2000 yılında 1752-1953 kg/da arasında, 2001 yılında ise 1790-2125 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek toplam koçan verimi 2000 ve 2001 yılında sırasıyla 1953-2125 kg/da ile her iki yılda da kontrol uygulamasında elde edilirken, en düşük toplam koçan verimi ise 2000 ve 2001 yıllarında sırasıyla 1752-1790 kg/da olarak yaprak her iki yılda da sıyırma + koltuk + uç alma yapılan uygulamada saptanmıştır (Çizelge 5).

Çalışmada uç alma toplam koçan verimini etkilememiştir. Koltuk alma, yaprak sıyırma ile bunların ikili kombinasyonları toplam koçan verimini kontrole göre olumsuz etkilemiş ancak etkileri bakımından uygulamaların kendi arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Uç alma dışında diğer uygulamalarda toplam koçan veriminin azalması, kardeşlerin koparılmasına bağlı olarak birim alandaki koçanlı bitki sayısının düşmesi (Baktash, 1986; Sencar, 1988; Turgut, 1998) ve ayrıca koparılan yaprakların yara dokularının artması sonucu asimilasyon yüzeyindeki azalma ile ilgili olabilir. Elde edilen bulgular bir çok araştırmacının (Hong ve ark., 1983; Hanna ve Story, 1992; Olasantan, 1990; Park ve ark. 1989; Sencar ve ark., 1999) sonuçları ile paralellik gösterirken, kardeş almanın taze koçan verimine etkisini önemsiz bulan Guiberteau (1992)'in sonuçlarıyla çelişmektedir. Diğer taraftan Yazgan ve Çelik (1992) kardeş almanın koçan verimini artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmada tepe püskülü koparma işlemi istatistiksel olarak kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Benzer şekilde Sangoi ve Salvador (1998), mısır bitkisinde tepe püskülünü uzaklaştırmanın verim ve komponentleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Edje (1983), uç almanın üst yaprakların fotosentez etkinliğini artırdığı ve verimin %13.7 artışı bildirilmektedir. Araştırmacıların bulgularıyla elde ettiğimiz sonuçlar arasındaki bu çelişki, araştırma yerlerindeki ekolojik fark ve yöntemlerdeki

Çizelge 5. Şeker Mısırında Yaprak Sıyırma, Koltuk ve Uç Almanın Toplam Koçan ve Pazarlanabilir Koçan Verimi Üzerine Etkileri.

Uygulamalar	Toplam koçan verimi (kg/da)			Pazarlanabilir koçan verimi (kg/da)		
	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama
Kontrol	1953a	2125a	2039	1870b	1800a	1835
UA	1943a	1925b	1934	1924a	1823a	1873
KA	1783b	1859b	1821	1738c	1613b	1675
YS+UÇ	1779b	1803b	1791	1744c	1703ab	1723
YS+KA	1785b	1802b	1793	1723c	1664b	1693
YS+KA+UA	1752b	1790b	1771	1704c	1612b	1658
YS	1768b	1780b	1774	1727c	1720ab	1723
KA+UA	1759b	1827b	1793	1694c	1663b	1678

UA:Uç alma, KA: Koltuk alma, YS: Yaprak sıyırma

değişikliklerden kaynaklanabilir.

3.7. Pazarlanabilir Koçan Verimi

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç uygulamalarının pazarlanabilir koçan verimine etkileri her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonuçları ve yıllara ilişkin ortalama değerler Çizelge 5' de verilmiştir.

Şeker mısırında, pazarlanabilir koçan verimi 2000 yılında 1694-1924 kg/da, 2001 yılında ise 1612-1823 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek pazarlanabilir koçan verimi 2000 yılında 1924 kg/da, 2001 yılında ise 1823 kg/da ile her iki yılda da uç alma uygulamasında belirlenmiştir. En düşük pazarlanabilir koçan verimi 2000 yılında 1694 kg/da ile koltuk+uç alma uygulamasında, 2001 yılında ise 1612 kg/da ile yaprak sıyırma+koltuk +uç alma uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çalışmada denemenin ikinci yılı istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte her iki yılda da en yüksek pazarlanabilir koçan veriminin uç alma uygulamasında belirlenmiştir. Döllenmeden kısa bir süre sonra tepe püskülü yeşilliğini kaybedip bitkinin diğer kısımlarına göre daha erken sararmaktadır. Dolayısıyla tepe püskülü fotosentezden çok solunum yaparak bitkinin yeşil aksamı tarafından üretilen fotosentez ürünlerini tüketmektedir (Grogan 1956). Bu nedenle pazarlanabilir koçan verimini artırması tek koçan ağırlığındaki artışla bağlantılı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir. Zira Grogan (1956),

Hunter ark. (1973), Vasconcellos ark. (1995), koçanla besin maddesi bakımından yarışan tepe püskülünün uzaklaştırmasının koçan gelişmesine olumlu etkisi ile açıklamışlardır. Diğer uygulamalarda pazarlanabilir koçan veriminde düşüş olmuştur. Baktash (1986), kardeşlerin koparılmasının birim alanda koçanlı bitki sayısını azalttığını ve bundan nitelikli koçan sayısının da olumsuz etkilediğini bildirmektedir. Benzer şekilde elde ettiğimiz bulgulara paralel olarak Mac Glivary ve ark. (1946)'ı koltuk almanın şeker mısırında pazarlanabilir koçan verimini azalttığını bildirilmektedirler. Diğer taraftan Philip ve Gautam (1995), mısır bitkisinde tepe püskülünün uzaklaştırılmasının verim ve kaliteye etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Yaprak sıyırma ve üçlü uygulamaların pazarlanabilir koçan verimine olumsuz etkisi ise toplam koçan verimine bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

4. Sonuç

Elde edilen iki yıllık araştırma sonuçlarına göre; yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların ikili ve üçlü birlikte uygulamalarından, koçandaki tane sayısı ve koçan boyu dışındaki incelenen tüm özellikler etkilenmiştir. Araştırmada, uç alma uygulaması koçan çapını, koltuk ve uç almanın birlikte uygulamaları ile tek başına yaprak sıyırma uygulamaları ise tek koçan ağırlığını olumlu etkilemiştir. Dekara koçan verimi ve sayısı ise tüm uygulamalardan

olumsuz etkilenmiştir. Aynı şekilde pazarlanabilir koçan verimide uç alma uygulaması dışında tüm uygulamalardan olumsuz etkilenmiştir.

Sonuç olarak, taze tüketime yönelik olarak yetiştirilen şeker mısırında yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma uygulamaları dekara toplam koçan ve pazarlanabilir koçan verimi ile dekara toplam koçan sayısını düşürdüğü ve işçilik masraflarını artırdığından dolayı önerilir bulunmamış, ancak koçan çapını büyüten uç alma uygulamasının tek başına önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Aldrich, S. R., Scott, W. O., Leng, E. R., 1982. Modern Corn Production A & L Publications, Illinois, S: 100-105, U.S.A.
- Anonim, 1993. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Araştırma Raporları, Antalya, s: 75-79.
- Anonim, 1999. Production Yearbook, FAO, Roma.
- Baktash, F. Y., Mazaal, A. D., 1986. Effect of Seeding Dates and Genotypes on Corn Grain Yield. Field Crop Ab., 39, No.5, p: 125-130.
- Berzy, T., Szundy, T., Pinter, J., Feher, C., 1997. Effect of Tassel Damage at the Beginning of Female Flovering on the Yield On Quality of Maize (*Zea mays* L) Seed. Agricultural Research Ins. of the Hungarian of Sci., Seed Sci., Technology, 25, p:35-44
- Bilgen, M., 1996. Antalya Ovası Koşullarında İklim Faktörlerinin Mısırdaki (*Zea mays* L.) Gelişme ve Verim Fizyolojisi Üzerine Etkileri. Doktora, Ç.Ü Ziraat Fak., Adana, s: 202.
- Bilgen, M., Çakmakçı, S., 1999. Mısır Koçan Üstü Aksamının Kesilerek Yem Olarak Kullanılmasının Dane Verimi ve Gelişimi Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture & Forestry (Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi), Sayı:5, Cilt:3, Ankara s: 1041-1049.
- Çelik, N., 1998. Ürün Fizyolojisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:79, Bursa, s: 36-39.
- Donald, C. M., 1962. In Research of Yield. Journal Aust. Aric. Sci, 28, p: 171-178.
- Edje, O. T., 1983. Effect of Tassel Removal and Defoliation of Maize on Yield of Maize and Bean Grown on Monoculture and in Association. Bunda Coll. of Agric., Malawi Uni., Research Bultein, 12, Malawi, p: 69-85.
- Grogan, C. O., 1956. Detasselling Response in Corn. Agron. J.,48, p: 128-130.
- Guiberteau, C. A., 1992. Trials on Tiller Removal in Crops of Sweet Corn . Field Crops Abs. Vol.15, No:1-12, p. 265.
- Hanna, H. Y., Story, R. N., 1992. Yield and Super Swet Corn as Affected by N Application Timing Plant Densty, Tiller Removal and Insecticides Proc. Flo. State Hort. Sci,105: p: 343-344.
- Hay, R. K. M., Walker, A. J., 1989. An Introduction to the Physiology of Crop Yield. Copublished in the United States With John Wiley&Sons, Inc., p: 39-40, New York.
- Hong, C. K., Min, H. K., Han, S. K., Huh, B.Y., 1983. Effect of Tiller Removing on Growth an Yield of Sweet Corn (*Zea may saccharata* Sturt), Res. Rept. ORD 25, p: 195-199.
- Hunter, R. B., Mortimore, C. G., Kannenberg, L. W., 1973. Inbred Maize Performance Following Tassel and Removal. Agron., J. 65, p:69.
- Kaçar, B., 1994. Toprak Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara, s: 89-95.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayın Evi, İstanbul, s: 125-129.
- Koçak, A. N., 1987. Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri. Türkiye Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Simpozyumu, TARM, Ankara.
- Kün, E., 1994. Sıcak İklim Tahılları (Tahıllar II). A.Ü.Z.F. Ders Kitabı, Ankara, s:25-29.
- Mac Glivray, J. H., Mingens, P. A., Clemente, L. J., 1946. Studies on Sweet Corn suckering and Spacim, Amer. Soc. Hort. Sci. Proc., 65, p: 331-334.
- Menezes, N. L., Cicero, S. M., Menezes, M. L., 1994. Effect of Early detasselling of Maize Plant of Leaf Area and Seed Yield and Quality. Santa Maria Fed. Uni., Dep. Fitotecnia, 29:5, Brazil, p: 733-741.
- Olasantan, F. O., 1990. The Response of to Row Arrangement, maize Intercrop, an Frequency of Young Leaf Harvest. Department of Agriculture, Oyo State Collage of Education, Ila- Orangun, Nigeria, p: 125-126.
- Park, K. Y., Kang, Y. K., Park, S. U., Moon, H. G., 1989. Effects of Planting Density of Tiller Removal on Growth and Yield of Sweet Corn Hybrids. Field Crop Abs., Vol:43, No:8, p:723-724.
- Philip, J., Gautam, R. C., 1995. Response of Maize to Plant Population and Tassel Removal. Dep. Of Agri. G. B. Plant Uni. of Agri. and Tec. Annals of Agri. Research, 22:2, India, p: 130-131.
- Sangoi, L., Salvador, R. J., 1998. Effect of Maize Plant Detasselling on Grain Yield, Toleranca to High Plant Density and Drough Stress. Dep. De Fitotec., Uni do Estado de Santa Cetarina. Pesquisa Agro., 33:5, Brazil, p: 677-684.
- Schmidt, W. H., Colville, W. L., 1967. Yield an Yield Components of *Zea mays* L. as Influenced by Artificially Induced Shade, Crop Sci., Cilt:7, p: 128-130.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., 1993. Tarımsal Ekoloji. Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Ders Notları Yayın No:1, Tokat, s:15-45.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M. A., Ocakdan, M., 1999. Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt) Koltuk Almanın Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt : I, Adana, s: 456-459.

- Teyker, R. H., Mool, R. H., Jackson, W. A., 1991. Differences Among Profilic Maize Hybrids in the Effects of Lower Leaf Removal. Department of Agronomy, Universty of Illionis, IL. 61801, p: 256-258, USA.
- Thompson, H. C., Kelly, W. C., 1957. Vegetable Crops. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. Pub., London, 25-29.
- Turgut, İ., 1998. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi İle Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Türk J. Agric. Forestry, 24(2000), s: 341-347.
- Yang, J., Yu, B.G., Wang, W.G., Song, L.R., Li, K.Y., 1994. The Effect of the Reproductive Organs in Maize on Senescence of Adjacent Leaves Under High Yielding Conditions. Nanjing Agricultural Uni. Department of Agronomy, Journal of Nanjing Agricultural Uni., 17:2, China, p:12-16.
- Yazgan, A., Çelik, F.,1992. Dört Farklı Mısır (*Zea mays L.*) Çeşidinde Kardeşlenme Özelliği ve Kardeşlerin Alımının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerinde Ön Çalışmalar. C.Ü Tokat Ziraat Fak. Dergisi. C:9, Tokat, s: 286-294.
- Vasconcellos, C.A., Magalhaes, P.C., Duraes, F., Fernandes, F.T., 1995. Detaselling Practices on Tropical Maize and Their Effect on Minarel Nutrition and Nutritional Efficiency. Pesquisa - Agropecuaria, 30:3, Brazil, p: 353-358.
- White, J. M., 1984. Effect of Plant Spacing and Planting Date of Sweet Corn on Muck Soil in the Spring. Proceeding Of the Florida State Horticultural Society, 97:52, s:163.