

MISIR BİTKİSİNDE KOÇAN ÜZERİNDEKİ YAPRAKLARIN VERİME ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Leyla İDİKUT¹, Duygu USKUTOĞLU², Songül ÇİFTÇİ³, Selenay GÖKÇE⁴

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-0685-7158

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0003-0763-3487

³Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-5157-2709

⁴Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0003-2881-8552

Geliş Tarihi / Received: 24.11.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 30.01.2020

ÖZ

Tarım insana besin sağlayan sistemlerin temelini oluşturmaktadır. Bitkiler tarımın ana unsurlarıdır. Bu ana unsurlardan elde edilen verime etki eden birçok faktör vardır. Mısır bitkisi C4 bitkisi olması nedeniyle güneşi, suyu en iyi değerlendiren ve yüksek verim oluşturan bir bitkidir. Mısır bitkisinin koçan üzerindeki yaprakları güneşi iyi değerlendirebilmektedir. Bu nedenle mısır bitkisinin döllenmesinden 1 hafta sonra tepe püskülünün altındaki 3 yaprak ve koçanın üstündeki 3 yaprağın uzaklaştırılıp kontrol uygulamasıyla karşılaştırılarak verime etkisi araştırılmak istenmiştir. Araştırmada ilk sap boğumu, ilk koçan yüksekliği, ilk koçanın bağlandığı boğum, bitki boyu, koparılan yaprak ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan sıra sayısı, koçan sırasında tane sayısı ve tane verimi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonunda, koçanın üstündeki ve tepe püskülünün altındaki yaprakları koparılan bitkiler ile kontrol bitkilerinin bitki boyu, ilk boğum çapı, koçanda sıra sayısı değerleri arasında istatistiki olarak bir farklılık gözlemlenmezken; ilk koçan yüksekliği, ilk koçanın bağlandığı boğum, koparılan yaprak ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan sırasında tane sayısı ve tane verimi yönünden istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu kaydedilmiştir. Koçanın üstündeki ve tepe püskülünün altındaki yaprakların uzaklaştırılması tane veriminin düşmesine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mısır, yaprak, verim

EFFECT OF LEAVES ABOVE THE COB ON YIELD IN MAIZE

ABSTRACT

Agriculture creates the basis of nutrient supply systems for human. Plants are the main elements of agriculture. There are many factors that affect the yield obtained from these main elements. The corn plant is a C4 plant which makes best use of sun, water and produces high yields. The leaves of corn plant on the cob can make good use of the sun. Therefore, one week after pollination of the corn plant, it was aimed to investigate the effect of the removal of the three leaves under the top tassel and the three leaves on the cob and the comparison with the control application. In this research, first node of stem, first cob height, node is connected to the first cob, plant height, plucked leaf weight, cob length, diameter of cob, number of grains on the cob, row number of cob, grain yield was investigated. In the study, there was no statistically significant difference between applications plant height, first node diameter, row number values in the cob but in the other hand, first cob height, node is connected to the first cob, plucked leaf weight, cob length, diameter of cob, number of grains on the cob, grain yield are statistically significant to control application. Removal of the leaves on the top of the cob and under the top tassel caused decrease in grain yield.

Keywords: Corn, leaf, yield

GİRİŞ

İnsanların çeşitli fizyolojik ihtiyaçları arasında en önemlisi kuşkusuz beslenmeleridir. Dünya

nüfusundaki artışa paralel olarak beslenme sorunu daha da belirginleşmektedir. Ülkemizde açlık ile ilgili henüz bir sorun yaşanmıyorsa da yüksek verimli ürünler yetiştirmek tarımın geleceği

¹Sorumlu yazar / Corresponding author: leylaidikut@gmail.com

açısından oldukça önemlidir. Buğdaygiller familyasında yer alan mısır, dünyada tüm sıcak iklim ve serin iklim tahılları arasında en yüksek verime sahiptir. Mısır C4 bitkisi olması nedeniyle güneş enerjisini oldukça iyi kullanmakta ve birim alandan en fazla kuru maddeyi üretmektedir. [12, 4, 7, 9, 11].

Bitkilerde verim; asimilasyon hızı ve üretilen asimilat miktarları ile sıcaklık, ışık, su, karbondioksit ve bitki besin maddeleri gibi çevre faktörlerinin yanında hücre fizyolojisi, yaprak alanı ve yaprak şekli gibi morfolojik özelliklerin de doğrudan ya da dolaylı etkisi altındadır [6, 5]. Ekonomik öneme sahip birçok bitkide olduğu gibi mısır bitkisinde de verim, bitkinin yapraklarından ya da bitkinin diğer fotosentetik organlarından koçana besin maddesi taşınması ile yakından ilişkilidir. Kökler, saplar ve tohumlar canlılıklarını devam ettirebilmek için ihtiyaç duydukları besin maddelerini yapraklardan temin ederler. Mısır, yaprak boyutlarının genişliği nedeniyle tahıllar içerisinde en yüksek fotosentez yüzeyine sahip olan bir bitkidir [1].

Güneş ışığının büyük bir kısmı yaprak ayası tarafından tutulmakta olup elverişli koşullar sağlandığında ışık yoğunluğunun artması ile birlikte bitkilerde fotosentez yapma kapasitesi de artmaktadır. Asimilasyon yüzeyinin genişliği ve artan ışık yoğunluğu fotosentetik etkinliği arttırmaktadır. Bu durumda alt yaprakları daha geniş olan mısır bitkisinin fotosentez yapma gücü de daha yüksek olmaktadır [13].

Güneş ışığı, bitkinin alt kısımlarına doğru geçtikçe her bir yaprağa ulaşan ışık miktarı azalmaktadır. Mısır bitkisinde, bitkinin üst yaprakları daha fazla güneş ışığı alarak alt yaprakları gölgelemekte ve bu durum alt yaprakların kullanabileceğinden daha az ışık almalarına neden olmaktadır. Fazla gölgelenme nedeniyle de alt yapraklar fotosentez ile ürettikleri kuru maddenin daha fazlasını solunumla tüketmeye başlamaktadır. Bu aşamada transpirasyon da devam ettiğinden, bitkinin aldığı besin elementlerinin bir kısmı ve su alt yapraklarda harcanmakta olup, bitkinin üst kısımlarına giden besin maddesi miktarı azalmaktadır [3]. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak mısır bitkisinin koçan üzerindeki yaprakları, koçan altında kalan yapraklarına göre güneş ışığını daha iyi kullanmakta ve bu durum mısır bitkisinin koçan üzerinde kalan yapraklarının daha fazla fotosentetik etkiye sahip olmasına sebep olmaktadır.

Yaprak yüzeyinde tutulan ışık enerjisi ve bu ışık enerjisinin kuru maddeye dönüşmesi bitki verimi için oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle de üretilen kuru maddenin bitkinin hasat edilen kısımlarına taşınması ve depolanması da bitkilerde verim ve kalite üzerine oldukça büyük bir yere sahiptir. Bitkinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi açısından yaprak uzaklaştırma gibi fizyolojik araştırmalar önem taşımaktadır.

Bu araştırmada mısırdaki koçan üzeri yaprakların alınmasının verim üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Deneme arazisinde Pioneer 2088 mısır çeşidi kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2019 yılı Nisan-Eylül aylarına ilişkin toplam yağış miktarı en fazla nisan ayında 68 mm ile gerçekleşmekte olup, yılın en kurak ve sıcak ayı Temmuz ayı olmuştur (Çizelge 1).

Araştırma yeri toprağının özellikleri

Deneme alanının toprağı killi bünyeye sahip olup, yayayışlı potasyum yönünden zengin, kireçli, nötr ve organik maddece orta düzeyde bir topraktır. Deneme yeri toprağından alınan örneklere ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı zamana ilişkin bazı iklim verileri

Table 1. Climate data of the experiment area

Aylar	Minimum sıcaklık (°C)	Maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Nisbi nem	Yağış (mm)
Nisan	14.2	21.5	8.1	72.2	32.2
Mayıs	23	32.1	14	47.5	3.6
Haziran	19.9	35.9	27.2	50.1	5.2
Temmuz	21.8	36.6	28.4	49.8	0.2
Ağustos	29.3	38	29.3	50.5	0
Eylül	17.7	35.2	26.0	43.3	1

Kaynak: Kahramanmaraş Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Some physical and chemical properties of experimental area soil

Satürasyon (su ile doygunluk) %	79	Killi
pH	7,40	Nötr
EC dS.m ⁻¹	1126	Tuzsuz
Kireç %	2,3	Kireçli
Organik madde %	2,09	Orta
Yarayışlı fosfor (P ₂ O ₅) kg.da ⁻¹	5,62	Az
Yarayışlı potasyum (K ₂ O) kg.da ⁻¹	61,2	Yüksek

Metot

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanında ön bitki olarak ayçiçeği bitkisinin tarımı yapılmıştır. Sonbaharda ayçiçeği hasadından sonra tarla derin sürüm yapılarak boş bırakılmıştır. Kışın deneme alanı boş kalmıştır. Mart ayında toprak hazırlığı yapılmıştır. Toprak kültivatörle işlendikten sonra üzerinden tapan çekilerek, mibzerle P 2088 hibrid mısır çeşidinin ekimi yapılmıştır. Dekara 6 kg net fosfor gübresi düşecek şekilde 18-46 DAP gübresi ekimle birlikte uygulanmıştır. Ekim, 25 Nisan 2019 tarihinde tavlı toprağa, 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesinde 4 sıra olarak yapılmıştır.

Üst gübre uygulaması olarak bitki 50 cm boyunda iken toplamda dekara 25 kg azot düşecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanındaki bitkilere 2 kez el çapası, 2 kez traktör çapası yapılmış ve bitkiler yetiştirme süresi boyunca 13 kez sulanmıştır.

Mısırlar döllendikten 1 hafta sonra yaprak koparma uygulamalarına başlanmıştır. Oluşan ilk koçanın üzerindeki 3 yaprağın alınması, tepe püskülünün altında yer alan 3 yaprağın alınması ve hiç yaprak almayarak oluşturulan kontrol bitkileri ile toplamda 3 uygulama gerçekleştirilmiştir. Yaprak koparma işleminin ardından, koparılan yaprakların ağırlıkları tartılmıştır. Hasat etmeden önce, bitki boyu, koçan yüksekliği, ilk boğum çapı ve koçanın bulunduğu boğum çapları ölçülmüştür. Bitki boyu, her uygulamadan 10 bitkinin toprağa değen noktasından tepe püskülünün en uç noktası arasındaki mesafe ölçülerek ve bu değerlerin ortalaması alınarak bulunmuştur. Koçan yüksekliği, her uygulamadan 10 bitkide bitkinin toprağa değen noktasından ilk koçanın bağlandığı boğuma kadar olan mesafe ölçülerek ve bu ölçümlerin ortalaması alınarak bulunmuştur. İlk boğum ölçümleri, her uygulamadan 10 bitkide mısır bitkisinin oluşturduğu ilk boğumun kumpas

yardımla ölçülüp daha sonra bu değerlerin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Koçan boğumu ölçümü de koçanın bağlandığı boğumun kumpas yardımıyla ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmasıyla bulunmuştur. Bitkiler, 24 Eylül'de hasat edilmiştir. Hasat edildikten sonra ise, her uygulamada yer alan bitkilerin ayrı ayrı koçan boyu, koçan çapı, enine tane sayısı ve boyuna tane sayıları ile dekara verim değerleri ölçülmüştür.

Koçan boyu; kabuğu soyulan 10 koçanda koçan başından koçan ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Koçan çapı; boyu ölçülen koçanların orta kısmından kumpasla mm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Dekara verim aşağıda belirtilen formül yardımı ile hesaplanmıştır.

Koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı ise enine ve boyuna sayılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

$$T.V. (kg da^{-1}) = \frac{PV \times POGBS \times 1000}{PMBS + (0.5 \times (POGBS - PMBS)) \times PA}$$

TV = Tane Verimi (kg da⁻¹)

PV = Parsel Verimi (kg parsel⁻¹)

POGBS = Parselde Olması Gereken Bitki Sayısı (adet)

PMBS = Parselde Mevcut Bitki Sayısı (adet)

PA = Parsel Alanı (m²)

BULGULAR

Bitki Boyu

P 2088 çeşidinde yaptığımız yaprak alma uygulamalarında bitki boyu her 3 uygulama için önemsiz çıkmıştır. Bitkinin koçan üzerinde yer alan yapraklarının alınması, tepe püskülü altında yer alan yaprakların alınması ve bitkiden hiç yaprak alınmaması uygulamaları ile yürüttüğümüz çalışmada, 3 uygulamanın da bitki boyu üzerine istatistiki bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Koçan Yüksekliği

Yapılan çalışmada yaprak alma işlemi koçan yüksekliği bakımından önemli çıkmıştır. Koçan üzerinden ve tepe püskülü altından yaprak alma uygulamalarında koçan yükseklikleri sırası ile 108,50 cm ve 108,70 cm çıkmıştır. Hiç yaprak almadığımız son uygulamamızda ise bu değer 122,32 cm olarak bulunmuştur. Yaprak alma

işleminin ilk koçan yüksekliğini kısalttığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

İlk Boğum Çapı

Yapılan çalışmada ilk boğum çapı her 3 uygulamada da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Koçan Boğum Çapı

Yapılan çalışmada koçanın bulunduğu boğumun çapı önemli çıkmıştır. Koçan üzeri yaprak alma ve tepe püskülü altı yaprak alma uygulamalarında çaplar daha küçük olup sırasıyla 16,65 mm ve 16,10 mm olarak bulunmuş, hiç yaprak almadığımız 3. uygulamada ise koçan boğum diğer uygulamalara göre daha kalın olup 18,53 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Koçan Boyu

P 2088 çeşidinde yaptığımız yaprak alma uygulamaları koçan boyu bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4 incelendiğinde koçan üzeri yaprak alma uygulamasında koçan boyu 22,90 cm olarak ölçülürken, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında koçan boyu 1. uygulamaya göre daha uzun çıkmış, 23,55 cm olarak ölçülmüştür. En uzun koçan boyu 26,75 cm olarak ölçülen hiç yaprak alma uygulaması yapmadığımız 3. uygulamada gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Uygulamaların bazı bitkisel özelliklere etkisi

Table 3. Effects of applications on some plant characteristics

Uygulamalar	Bitki boyu	İlk koçan yüksekliği	İlk boğum çapı	Koçan boğum çapı
Koçan üzeri 3 yaprağın alınması	213,58ns	108,50b	21,70ns	16,65b
Tepe püskülü altı 3 yaprağın alınması	216,15ns	108,70b	21,25ns	16,10b
Bitkiden hiç yaprak alınmaması	225,45ns	122,32a	24,28ns	18,53a

ns: istatistiki açıdan %0.5'e göre önemsiz, *istatistiki açıdan önemli

Koçan Çapı

Yaprak alma işlemi koçan çapı üzerine 0.05'lik düzeyde istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Yaprak alma işlemi gerçekleştirdiğimiz uygulamaların koçan çapları,

yaprak alma işlemi uygulamadığımız bitkilerin koçan çaplarına göre daha küçük çıkmıştır. Koçan üstü yaprakları alınan bitkilerden elde ettiğimiz koçanların çapı 41,75 mm olup, tepe püskülünün altındaki yaprakları alınan bitkilerden elde edilen koçanların çapı ise 41,99 mm olarak bulunmuştur. Koçan çaplarında en yüksek koçan çapı 48,65 mm ile hiç yaprak almadığımız uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4).

Koçandaki Tane Sayısı

Yaptığımız çalışmada koçanda sıra sayısı ve koçan sırasında tane sayıları sayılmıştır. Her 3 uygulamada da koçanda sıra sayısı istatistiki olarak önemsiz çıkmış koçan sırasında tane sayıları ise istatistiki olarak 0,05'lik düzeyde önemli çıkmıştır. Koçanda sıra sayısı koçan üzeri yaprak alma uygulamasında 18,50 adet, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında koçanda sıra sayısı 18,50 adet ve hiç yaprak almadan yürüttüğümüz uygulamada ise koçanda sıra sayısı 19 adet bulunmuştur. Koçan sırasında tane sayıları baktığımızda ise en fazla tane hiç yaprak almadan yaptığımız uygulamadan elde edilmiştir. Koçan üzeri yaprak alma uygulaması, tepe püskülü altı yaprak alma uygulaması ve hiç yaprak almadan yaptığımız uygulamalarda koçan sırasında tane sayıları ile 41, 40,50 ve 49 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Dekara Koçan Verimi

Yürüttüğümüz araştırmada yaprak alma uygulamasında dekara koçan verimi 0,05'lik düzeyde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En fazla verim 1423 kg/da ile hiç yaprak almadan gerçekleştirdiğimiz uygulamadan elde edilmiştir. Koçan üzeri alınan yapraklarda yaptığımız uygulamada verim 801,25 kg/da olarak ölçülürken, tepe püskülü altı yaprak alma uygulamasında verim 722,31 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4).

Yaprak Ağırlığı

Mısır bitkisinde koçan üzeri yaprakların verime etkisinin araştırıldığı çalışmamızda, koçan üzeri topladığımız yaprakların ağırlıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Koçan üzeri yaprakların boyutları tepe püskülü altından alınan yapraklardan daha geniş ve daha ağırdır. Tepe püskülü altından kopardığımız yaprakların ağırlığı 14,05 gram olarak bulunurken, koçan üzerinden

toplanan yaprakların ağırlıkları ise 24,33 g olarak bulunmuştur. Bu durum tamamen koçan üzerinde bulunan yaprakların boyutlarının tepe püskülü altında bulunan yaprakların boyutundan daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Uygulamaların koçan özelliklerine etkisi

Table 4. Effect of application on the cob properties

Uygulamalar	Koçan çapı (mm)	Koçan boyu (cm)	Enine tane sayısı	Boyuna tane sayısı	Dekara koçan verimi (kg/da)	Yaprak ağırlığı (g)
Koçan üzeri 3 yaprağın alınması	41,75b	22,90b	18,50 ns	41,00b	801,25b	24,33b
Tepe püskülü altı 3 yaprağın alınması	41,99b	23,55b	18,50 ns	40,50b	722,31b	14,05c
Bitkiden hiç yaprak alınmaması	48,65a	26,75a	19,00 ns	49,00a	1423,63a	38,36a

ns istatistiki açıdan %0.5'e göre önemsiz, *istatistiki açıdan önemli.

TARTIŞMA

P 2088 çeşidinde yürüttüğümüz 3 uygulamalı yaprak alma işlemlerinin sonucunda, bitki boyu, ilk boğum çapı ve koçanda sıra sayısı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Koçan yüksekliği, koçan boğum çapı, koçan çapı, koçan boyu, koçan sırasında tane sayısı ve dekara koçan verimi ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kara ve ark. [10] şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların birlikte uygulamalarının koçan boyu üzerine etkilerini istatistiksel olarak önemsiz bulurken Siahkoughian ve ark. [14] yürüttükleri yaprak alma uygulamalarının koçan boyu üzerine etkisini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. Bizim araştırmamızda ise koçan boyu yaprak alma uygulamalarından etkilenmiş ve Siahkoughian ve ark. [14] yürüttükleri araştırma ile paralellik göstermiştir. Heidari [8] ise mısır bitkisinde yaptığı yaprak alma çalışmasında yapılan uygulamaların koçan boyunu kısalttığını bildirmiştir. Bizim araştırmamızda da koçan boyu yapılan uygulamalarda olumsuz etkilenirken en uzun koçan boyu kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Bu durumun mısırdaki koçan üzeri yaprakların yüzey alanlarının geniş olması nedeniyle fotosentez yapma kapasitelerinin daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir [14].

Yaptığımız araştırmada yaprak alma işlemlerinin koçan çapı üzerine olumsuz etki gösterdiği ve yapılan uygulamaların koçan çapını küçülttüğü görülmüştür. Kara ve ark. [10]'de yaptığı araştırmada da benzer sonuçlar gözlemlenmiştir.

Kara ve ark. [10] yürüttükleri yaprak alma uygulamalarında koçanda tane sayısı önemsiz çıkarken, Heidari [8]'de olduğu gibi bu çalışmada da koçanda tane sayısının önemli olduğu görülmüş ve en yüksek tane sayısı kontrol bitkilerinde bulunmuştur. Siahkoughian ve ark. [14] bizim çalışmamıza benzer şekilde koçan sırasında tane sayısını önemsiz bulmuş, koçan sırasında tane sayısı ise istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Yaprak alma işlemi uygulanan bitkilerde tane sayısı hiç yaprak alınmadan yapılan uygulamalara göre daha düşük çıkmıştır.

Barimavandi ve ark. [2]'da yaptığı çalışmada görüldüğü gibi yaprak alma uygulamalarının dekara koçan verimini olumsuz etkilediği görülmüştür. Yaprak alınmayan uygulamalarda dekara verim 1.5 tona yaklaşırken tepe püskülü altından alınan 3 yaprakta verim neredeyse yarı yarıya düşmüştür. Bu durumun mısırdaki yaprakların fotosentezde ve besin üretiminde aktif rol aldığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak mısırdaki yaprak alma uygulamalarının verim ve verim öğeleri ile aralarında negatif korelasyon olduğu görülmüştür. Tane üretimine yönelik yetiştirilen mısır bitkisinde koçandan yukarıdaki yaprakların tane verime katkılarının farklı olduğu kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Aldrich, S.R., Scott, W.O., Leng, E.R., 1982. Modern corn production A&L publications. Illinois, USA, pp:100-105.
2. Barimavandi, A.R., Sedaghatthoor, S., Ansari, R., 2010. Effect of different defoliation treatments on yield and yield components in maize (*Zea mays* L.) cultivar of S.C704. A.J.C.S. 4(1):9-15.

3. Bilgen, M., 1996. Antalya ovası koşullarında iklim faktörlerinin mısırdaki gelişme ve verim fizyolojisi üzerine etkileri (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 202s.
4. Cabulea, I., Cristea, M. Grecu, C. Ciorlaus, L. Fundaianu, D. Homorodeanu, S. Petrovici, T. Popa, G. Reichbuch, S. Rusanuvschi, V. Ştefan, I. Timirgaziu, E. Vladutiu, I., 1981. Very early, early and semi-early maize hybrids for northern Moldavia and Transylvania. *Field Crop. Abstr.* 34(126):838.
5. Çelik, N., 1998. Ürün fizyolojisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*: 79, s:36-39.
6. Donald, C.M., 1962. In research of yield. *Journal Aust. Aric. Sci.* 28:171-178.
7. Emeklier, H.Y., 1990. Yabancı menşeli erkenci mısır çeşitlerinin dane verimi ve diğer özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı* 13:107-119.
8. Heidari, H., 2015. Effect of defoliation and ½ ear removal treatments on maize seed yield and seed germination. *Biharen Biologist* 11(2): 102-105.
9. Hill, J.H., 1993. How a corn plant develops? *Special Reports No: 48, Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, Ames, Iowa* (www.extension.iastate.edu; Erişim Tarihi: Kasım 2019).
10. Kara, B., Akman, Z., 2002. Şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) koltuk ve uç alma ile yaprak sıyrımının verim ve koçan özelliklerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15(2):9-18.
11. Kirtok, Y., 1998. Mısır üretimi ve kullanımı. *Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul*, 442s.
12. Petrovici, T., 1977. Experimental results with maize hybrids at the Podu-Iloaiei Station. *Field Crop Abstr.* 30(27):155.
13. Schmidt, W.H., Colville, W.L., 1967. Yield and yield components of *Zea mays* L. as Influenced by Artificially Induced Shade. *Crop Sci.* 7:128-130.
14. Siahkoughian S., Shakiba M.R., Salmasi S.Z., Golezani K.G., Toorchi M., 2012. Defoliation effects on yield components and grain quality of three corn cultivars. *International Conference on Environment Agriculture and Food Sciences, Phuket*.