

Anne-Sürgün Yönteminin Kuşkonmaz Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Ahmet KORKMAZ^{1*}, Asima KLICIC², Şebnem KÖKLÜ³

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

¹<https://orcid.org/0000-0002-3886-5953>, ²<https://orcid.org/0000-0001-8706-4944>, ³<https://orcid.org/0000-0002-5769-2963>

✉: akorkmaz@ksu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, 'UC 157' F₁ çeşidine ait 5 yaşındaki kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.) bitkileri materyal olarak kullanılmış ve 2017 ve 2018 yıllarında hasat periyodunun farklı zamanlarında bırakılan anne sürgünlerin sürgün sayısı ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Kuşkonmaz bitkilerinin bir kısmı anne sürgün bırakılmaksızın 4 veya 6 hafta süreyle hasat edilmiştir. Ayrıca, bitkilerin bir kısmı da 3 farklı zamanda (hasadın başında, hasat başladıktan 2 hafta sonra ve hasat başladıktan 4 hafta sonra) anne sürgün bırakılarak toplamda 6 hafta süreyle hasat edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde hasadın başlamasından 4 hafta sonra anne sürgün bırakılan bitkilerden hiç anne sürgün bırakmadan 6 hafta boyunca hasat edilen bitkilere kıyasla %9-13 oranında daha fazla pazarlanabilir sürgün elde edilmiştir. Ayrıca her iki yılda da elde edilen pazarlanabilir sürgünlerin kalite sınıflandırılması dikkate alındığında, yine aynı uygulamadan daha az oranda ince (8-12 mm çap) sürgün elde edildiği; buna karşılık piyasada en çok talep edilen sürgün kalınlığı olan 12-16 mm ile 16-20 mm arasındaki sürgünlerin oranının ise yükseldiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, 4 hafta süren hasadı takiben anne sürgün bırakma yönteminin Kahramanmaraş koşullarında yapılacak olan kuşkonmaz yetiştiriciliğinde hem pazarlanabilir sürgün sayısını hem de sürgün kalitesini arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 17.07.2019

Kabul Tarihi : 25.09.2019

Anahtar Kelimeler

Anne-sürgün yöntemi

Kuşkonmaz

Sürgün kalınlığı

Verim

The Effects of Mother-Stalk Culture on Asparagus Yield and Quality

ABSTRACT

In this study, 5 year old plants of UC157 F₁ asparagus (*Asparagus officinalis* L.) cultivar were used as material and the effects of the mother stalks that were established at different times of the harvest period on the number and quality of shoots were determined in 2017 and 2018. Some asparagus plants were harvested for 4 or 6 weeks without establishing any mother stalks. In addition, mother stalks were established at 3 different times (at the beginning of the harvest, 2 and 4 weeks after the start of the harvest) in some plants harvested for six weeks. When the results were examined, the plants with mother stalks established 4 weeks after the beginning of the harvest produced 9 to 13% more marketable spears compared to the those harvested 6 weeks with no mother stalks. In addition, considering the quality of the marketable spears harvested in both years, it was found that the plants having mother stalks established 4 weeks after the beginning of the harvest produced fewer thinner spears (8-12 mm diameter) but much more spears with 12-16 mm and 16-20 mm in diameter which is the most desirable spear thickness in the market. These results indicated that establishing the mother stalks 4 weeks after the start of harvest could be effective in increasing the number of marketable spears and spear quality in asparagus cultivation under Kahramanmaraş conditions.

Research Article

Article History

Received : 17.07.2019

Accepted : 25.09.2019

Keywords

Mother-stalk method

Asparagus

Spear thickness

Yield

GİRİŞ

İçerisinde yaklaşık 300 civarında tür barındıran *Asparagus* cinsinin sebze olarak yenilebilen, kültürü yapılan ve ekonomik değerce yüksek olan tek türü kültür kuşkonmaz (*Asparagus officinalis*)'dır (Stajner vd., 2002). Anavatanının içerisinde Ege ve Akdeniz Bölgelerinin kıyı kesimlerinin de bulunduğu bu sebze, ülkemizde halk tarafından yeterli derecede tanınmamaktadır. Daha çok taze tüketim amacıyla yabanileri doğadan toplanarak tüketilmekte ve çok az miktarlarda da taze veya konserve için üretilmektedir. Üretim çoğunlukla Akdeniz ve Marmara bölgelerinde ve çok az miktarda da Ege bölgesinde yapılmaktadır. Kuşkonmaz üretiminde dünya lideri olan Çin'in 2017 yılındaki 1.411.978 ha'da 7.845.162 tonluk (FAO, 2019) sürgün üretimine kıyasla 49 ha'da yapılan yetiştiricilik sonucu elde edilen 169 ton sürgün verimi (TUIK, 2019), ülke olarak dünya kuşkonmaz üretiminde çok geride olduğumuzu açıkça göstermektedir.

Kuşkonmaz için hasat dönemi ilkbahar mevsiminde toprak sıcaklığı 13-14 °C'ye ulaştığında başlamaktadır (Bouwkamp ve McCully, 1972; Yang-Gyu vd., 2007; Gasecka vd., 2009). Dikimden sonra 3. yılda yapılan ilk hasat yaklaşık olarak 2 hafta sürmekte ve bitki başına en fazla 2-3 adet sürgün hasat edilmektedir. İlerleyen yıllarda hasat süresi giderek artmakta ve verim çağındaki bitkilerde 4-8 hafta süren hasat (Reiners ve Garrison, 1994), iyi bakım ve çevresel faktörlere bağlı olarak 3 aya kadar uzayabilmektedir (McCormick ve Thomsen, 1990). Ortalama 15-20 yıl bir ömre sahip olan kuşkonmaz bitkisi uygun koşullarda yaklaşık 12-15 yıl boyunca ekonomik verim potansiyeline sahiptir (Relf ve McDaniel, 2015). Verim, bitkinin yaşına bağlı olduğu kadar bir önceki yılda gerçekleşen bitki gelişimine de bağlıdır. Elde edilen sürgün sayısı, bir önceki yılda gelişen yeşil aksamın büyüklüğüne ve canlılığına, kuşkonmazın taç büyüklüğüne, taç üzerinde oluşan tomurcuk sayısına, çeşide (Knaflewski ve Kaluzewicz 1998), hasat süresinin uzunluğuna (Paschold vd., 2002), sıcaklık değerlerine (Knaflewski ve Krzesiński, 2002) ve bir önceki yıl köklerde biriken karbonhidrat miktarına göre değişim göstermektedir (Teeuwen, 2005). Aşırı (olması gerekenden uzun) hasat, hastalıklar ve çeşitli stres faktörleri kuşkonmazda verim kaybına neden olan en önemli etmenlerdir (Motes vd., 2014).

İlkbahar hasadının meydana getirdiği bu sınırlamalar araştırmacıları ya hasat zamanını değiştirmeye ya da hasat mevsimini uzatan alternatif hasat stratejilerini araştırmaya yöneltmiştir (Reiners ve Garrison, 1994). Bu stratejiler arasında yaz hasadı (Dufault, 1995), sonbahar hasadı (Hexamer, 1914), bölünmüş-yaz/sonbahar hasadı (Brasher, 1956) ve anne sürgün yöntemi (Reiners ve Garrison, 1994) araştırılan çalışma konuları olarak sayabilir.

Anne-sürgün yöntemi ilk olarak 1961 yılında Tayvan'da geliştirilmiş ve bu yöntemin tropikal ve subtropikal bölgelerde yeşil ve beyaz kuşkonmaz üretimi için kullanılabilir bir teknik olduğu belirtilmiştir (Wang, 1970). Anne-sürgün üretim sisteminde çıkan ilk bir kaç (genelde 3) sürgünün hasat edilmeden tam olgunlaşmasına izin verilmekte ve sonraki tüm sürgünler normal hasat süresinden daha uzun süreyle hasat edilmektedir (Dufault, 1990). Bu yöntem kullanıldığında sürgün hasat süresinin uzadığı görülmüştür. Hasat edilmeden gelişmeye bırakılarak yaprak ve dal oluşturan anne sürgünler, sürekli fotosentez yapmak suretiyle taçı yenileyerek sürgün üretimini sağlamak için gerekli olan besin rezervlerini üretmektedir ve bu durumun da kuşkonmaz bitkilerinin uzun süreli sağlığı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu bildirilmiştir. Üçten fazla sayıda bırakılan anne sürgün sayısı, elde edilen verimi azaltırken üçten az bırakılan anne sürgün ise bitkileri korumak için gerekli besin rezervlerini üretmemektedir (Johnson ve Lunden, 1992; Mullen vd., 2002). Kuşkonmazda anne-sürgün yöntemi Japonya'nın tamamında yaygın olarak kullanılmaktadır (Ito vd., 1994).

Anne-sürgün sisteminin tropikal bölgelerde nispeten daha başarılı olduğu bilinmektedir (Yen ve Chen, 1995), ancak ılıman iklimde yapılan araştırma sayısı çok az olduğu için kesin bir yorum yapılamamaktadır. Yapılan bazı çalışmalar, anne-sürgün yönteminin ılıman bölgelerdeki kuşkonmaz hasat süresinin uzatılmasına izin verebileceğini göstermektedir (Reiners ve Garrison, 1994). Bu nedenle yürütülen bu çalışmada hasat sezonunun farklı zamanlarında bırakılan anne sürgünlerin, sürgün sayısı ve kalitesi üzerine olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Böylece materyal olarak kullanılan bitkilerin yaşı dikkate alındığında yapılması gereken klasik 4 haftalık hasat süresinin farklı zamanlarda bırakılan anne sürgünlerle 6 haftaya çıkarılmasının 2 hasat sezonunda sürgün sayısı ve sürgün kalitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama bahçe ve laboratuvarlarında 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışmada ABD 'inde geliştirilen ve dioik çiçek biyolojisine sahip UC-157 F₁ kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.) çeşidine ait 5 yaşındaki bitkiler materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma alanının toprak özellikleri

Yetiştiricilik öncesinde arazinin toprak özellikleri hakkında bilgi edinebilmek amacıyla 30 cm derinlikten deneme parselinin 4 farklı yerinden

alınmış toprak örnekleri üzerinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'ne ait laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizler yaptırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre deneme arazisinin topraklarının killi-tınlı bünyede ve pH değerinin ise 7.8 olduğu belirlenmiştir. Toprağın organik madde miktarı %0.64, tuz miktarı %0.12, kireç miktarı %17.1, fosfor miktarının 7.65mg kg⁻¹ ve potasyum miktarı da 255.5 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Yöntem

UC-157 çeşidine ait kuşkonmaz fideleri 2013 yılı bahar aylarında KSÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma parsellerine 1.2 m sıra arası ve 50 cm sıra üzeri aralıklarla dikilmiştir. Deneme arazisi 2017 ve 2018 yıllarında Şubat ayının ikinci yarısında toprak 80 kg da⁻¹ oranında 15-15-15 gübre ile gübrenmiştir. Bitkilerin sulanması için damla sulama sistemi kullanılmış ve Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren bitkiler hava sıcaklıklarına bağlı olmak üzere haftada 1 ile 3 kez değişen sıklıklarda sulanmıştır. Ayrıca hasadın bitiminden itibaren bitkiler sulama öncesi ayda bir toplamda dört defa suda eriyebilir 20-20-20+ME gübre (25 kg da⁻¹) ile gübrenmişlerdir. Kuşkonmazlara herhangi bir pestisit uygulanmamış olup yabancı otlar mücadele elle veya çapalama yapmak suretiyle sağlanmıştır. Sonbaharda (Ekim sonu-Kasım başı) yapraklarının sararmaya başlamasıyla birlikte bitkiler toprak üzerinden biçilmiş ve kış dinlenmesine bırakılmıştır.

Araştırma parseli tesadüf blokları deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Her tekerrürde her biri 11 ile 17 arasında değişen sayıda bitkiye sahip 5 farklı uygulama yer almış ve her tekerrürdeki toplam bitki sayısı 65 ile 82 arasında değişmiştir. Toplamda 3 tekerrürün yer aldığı denemede aşağıda belirtilen uygulamalar yer almıştır:

- 1. Uygulama:** Sürgünler 4 hafta süreyle hasat edilmiş ve sonrasında gelişmeye bırakılmıştır (anne sürgün yok).
- 2. Uygulama:** Sürgünler 6 hafta süreyle hasat edilmiş ve sonrasında gelişmeye bırakılmıştır (anne sürgün yok).
- 3. Uygulama:** Hasadın başında 3 adet anne sürgün bırakılmıştır ve sonrasında 6 hafta süreyle hasat edilmiştir.
- 4. Uygulama:** Hasadın 2. haftasının sonunda 3 adet anne sürgün bırakılmıştır ve sonrasında 4 hafta süreyle hasat edilmiştir.
- 5. Uygulama:** Hasadın 4. haftasının sonunda 3 adet anne sürgün bırakılmıştır ve sonrasında 2 hafta süreyle hasat edilmiştir.

Kuşkonmazların sürmesiyle birlikte 2017 yılında ilk hasat 31 Mart, 2018 yılında ise 23 Mart tarihinde yapılmış ve sürgünler her bir uygulama için belirtilen sürelerde her gün hasat edilmiştir. Elde edilen

sürgünlerin uzunlukları ve kalınlıkları (sürgünlerin dip kısımlarının çapları) dijital kumpasla belirlenmiş ve her bir sürgünün ağırlığı tartılarak kaydedilmiştir. Hasat edilen sürgünler daha sonra kalınlıklarına göre sınıflandırılmıştır. Öncelikle herhangi bir şekil bozukluğu olmayan ve sürgün çapı 8 mm'den büyük olan sürgünler pazarlanabilir sürgünler olarak belirlenmiş ve kendi aralarında çaplarına göre 4 farklı gruba (8-12 mm, 12-16 mm, 16-20 mm ve >20 mm, jumbo) ayrılmıştır. Her bir kalınlık grubunda yer alan sürgünlerin oranını belirlemek için bitki başına hasat edilen dört farklı kalınlığa sahip olan sürgün sayısı toplam bitki başına elde edilen pazarlanabilir sürgün sayısına oranlanmıştır. Sürgün çapı 8 mm'den küçük olanlar ile şekilsiz (kıvrık) ve açılmış olan sürgünler ise pazarlanamaz olarak kaydedilmiştir.

Uygulamaların köklerde ağırlıklı olarak depolanan bir karbonhidrat türü olan fruktoz miktarı üzerine etkilerini belirlemek için hasat sezonunun başında, sonunda ve sonbaharda sürgünlerin biçildiği kış dinlenme periyodunun başında her bir tekerrürden rastgele kök örnekleri alınmıştır. Alınan kök örnekleri iyice yıkanmış, etüvde 72 °C'de 48 saat boyunca kurutulmuş ve sonrasında değirmen yardımıyla öğütülmüştür. Kurutulmuş ve öğütülmüş kök örneklerinde karbonhidrat içeriğinin belirlenmesi Morris (1948)'te belirtilen metoda göre yapılmıştır. Bunun için 0.5 g kurutulmuş ve öğütülmüş örnek tartılarak üzerine 5 ml saf su eklenmiş ve çalkalayıcıda 1 dk karıştırıldıktan sonra filtre kağıdı yardımıyla test tüpüne süzümüştür. Elde edilen süzükten 0.25 ml alınarak üzerine 0.75 ml saf su ve sülfürik asit (H₂SO₄)'le hazırlanmış %0.2'lik anthron çözeltisinden 9 ml konulmuştur. Çalkalayıcıda 1 dk süre ile karıştırılan test tüpleri önceden ısıtılmış 100 °C'deki su banyosunda 10 dk bekletildikten sonra buz üzerinde 10 dk bekletilerek soğutulmuştur. Elde edilen solüsyonunun renk absorbans değerleri spektrofotometrede (Optima SP-3000, Japonya) 620 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Değişik yoğunlukta fruktoz içeren çözeltilerin yardımıyla standart eğri oluşturulmuş ve örneklerin fruktoz içerikleri hesaplanmıştır.

Araştırma sonucu elde edilen veriler, hasat yapılan her bir yıl için ayrı olarak SAS istatistik paket programı kullanarak tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde LSD (asgari önemli fark) testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Anne sürgün bırakma uygulamalarının bitki başına hasat edilen sürgün sayısı üzerine etkileri Çizelge 1'de sunulmuştur. Her iki yılda da yapılan uygulamaların bitki başına hasat edilen pazarlanabilir sürgün sayısını istatistiksel anlamda önemli bir şekilde etkilemediği görülmüştür. Hiç anne sürgün

bırakılmadan 4 hafta süreyle hasat edilen bitkilerden (1. uygulama) 2017 yılında 10.8, 2018 yılında ise 10.3 adet pazarlanabilir sürgün hasat edilirken, 6 hafta boyunca hasat yapılan bitkilerden (2. uygulama) ilk yıl 17.2 ikinci yıl ise 15.7 adet sürgün elde edilmiştir. Buna karşılık hasadın başlamasından 4 hafta sonra anne sürgün bırakılan ve toplamda 6 hafta süreyle hasat edilen bitkilerden (5. uygulama) ise 2017 yılında 19.5, 2018 yılında da 17.1 adet sürgün elde edilmiştir. İstatiksel olarak bakıldığında uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuş olsa da en fazla sürgün her iki yılda da 5 nolu uygulamadan elde edilmiş ve bu uygulamadan hiç anne sürgün bırakılmadan 6 hafta hasat edilen uygulamayla kıyaslandığında %9-13 arasında daha fazla sürgün hasat edilmiştir.

Yapılan uygulamaların bitki başına hasat edilen pazarlanamayan sürgün sayısı üzerine etkisi ise her iki yılda da önemli bulunmuş ve en fazla pazarlanamayan sürgün 2017 yılında 2, 4 ve 5 nolu uygulamalardan, 2018 yılında ise 2 ve 3 nolu uygulamalardan elde edilmiştir.

Anne sürgün uygulamalarının hasat edilen sürgünlerin kalınlığı (çap), ağırlığı ve uzunluğu üzerine olan etkileri Çizelge 2`de sunulmuştur. Bu verilere göre 2017 yılında hasat edilen sürgünlerin ortalama kalınlıklarının 17.1 mm (5. uygulama) ile 18.5 mm (1. uygulama) arasında değiştiği görülmüştür. Bununla birlikte 2018 yılında farklı anne sürgün yöntemlerinin sürgünlerin kalınlığında istatistiksel bir farklılığa yol açtığı görülmüştür.

Çizelge 1. Anne sürgün uygulamalarının hasat edilen kuşkonmaz sürgünlerinin sayısı üzerine etkileri
Table 1. The effects of mother stalk culture treatments on number of spears

Uygulamalar (Treatments)	Sürgün/bitki (Spear/plant)			
	2017		2018	
	Pazarlanabilir (Marketable)	Pazarlanamaz (Cull)	Pazarlanabilir (Marketable)	Pazarlanamaz (Cull)
1	10.8±1.4	0.9±0.4 c	10.3±0.8	0.8±0.1 c
2	17.2±1.4	2.2±0.7 a	15.7±0.1	2.9±0.2 a
3	13.9±2.4	1.2±0.1 bc	13.1±2.8	2.2±0.5 ab
4	14.9±2.9	1.9±0.3 ab	13.9±2.2	1.9±0.3 b
5	19.5±2.4	2.2±0.3 a	17.1±2.5	1.7±0.3 bc
Önemlilik (p value)	Ö.D. (NS)	0.01	Ö.D. (NS)	0.01

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

Çizelge 2. Anne sürgün uygulamalarının pazarlanabilir kuşkonmaz sürgünlerinin kalite özellikleri üzerine olan etkileri

Table 2. The effects of mother stalk culture treatments on quality characteristics of marketable spears

Yıl (Year)	Uygulamalar (Treatments)	Sürgün çapı (mm) (Spear diameter)	Sürgün uzunluğu (cm) (Spear length)	Sürgün ağırlığı (g) (Spear weight)
2017	1	18.5±0.4	27.8±0.1	41.6±1.0
	2	17.7±0.4	27.8±0.1	39.7±1.3
	3	17.3±0.7	27.9±0.1	37.4±1.3
	4	17.2±0.3	27.8±0.1	38.2±1.4
	5	17.1±0.2	27.9±0.1	36.9±1.0
	Önemlilik (p value)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)
2018	1	17.4±0.3 a	27.8±0.2	39.9±1.4 a
	2	16.1±0.6 ab	28.0±0.1	41.1±2.4 a
	3	15.1±0.2 b	27.5±0.3	33.2±1.0 b
	4	16.4±0.1 ab	27.2±0.3	36.8±1.3 ab
	5	17.3±0.4 a	28.1±0.2	36.8±1.8 ab
	Önemlilik (p value)	0.05	Ö.D. (NS)	0.05

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

Hiç anne sürgün bırakılmadan 4 hafta hasat edilen bitkilerden elde edilen sürgünler (çap: 17.4 mm) ile 4 hafta hasat edildikten sonra 3 anne sürgün bırakılarak toplamda 6 hafta süreyle yapılan hasat edilen (5. uygulama) sürgünlerin çapının (17.3 mm),

hemen hasadın başında 3 anne sürgün bırakılarak 6 hafta hasat edilen (3. uygulama) sürgünlerin kalınlıklarına (15.1 mm) kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sürgün ağırlığı dikkate alındığında 2017 yılında 5 uygulama arasında dikkate

alınacak bir fark görülmemiştir. Ancak 2018 uygulamalar arasında önemli bir farkın olduğu görülmüş ve anne sürgün bırakılmamış 2 uygulamadan (1. ve 2. uygulamalar), özellikle hasadın başında anne sürgün bırakılan uygulamaya (3. uygulama) kıyasla daha ağır sürgünler elde edilmiştir. Anne sürgün uygulamalarının kuşkonmazda hasat edilen sürgünlerin uzunluğu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın ilk yılı olan 2017 yılında, hiç anne sürgün bırakılmadan 4 hafta süreyle hasat edilen bitkilerden (1. uygulama) bitki başına 1.1 adet 8-12 mm kalınlığa sahip olan sürgün elde edilmiş fakat hiç anne sürgün bırakılmadan 6 hafta süreyle hasat edilen bitkiler ile hasadın 2. ve 4. haftalarının sonunda anne sürgün bırakılan bitkilerden ise 2.0-2.1 adet arasında ince sürgün elde edilmiştir (Çizelge 3). Buna karşılık her ne kadar istatistiksel anlamda önemli olmasa da en düşük oranda (%10 civarında) ince (8-12 mm kalınlıkta) sürgün 1 ve 5 nolu uygulamalardan elde edilmiştir. Denemenin 2. yılı olan 2018 yılında istatistiksel anlamda önemli olmasa da bitki başına en düşük sayıda ince sürgün, yine 1 nolu uygulamadan (1.2 adet), en yüksek sayıda ise hasat periyodunun başında anne sürgün bırakılmış (3. uygulama, 3.1

adet) bitkilerden elde edilmiştir.

Yine 2018 yılında hasat edilen ince sürgünlerin toplam hasat edilen sürgünlere oranı bir miktar artış göstermiş ve %11.6 (1. uygulama) ile %23.9 (3. uygulama) arasında değişim göstermiş ve 6 hafta süreyle hasat edilen bitkiler arasında en düşük oranda (%12.1) ince sürgün 5 nolu uygulamadan elde edilmiştir.

Her iki yılda da farklı anne sürgün uygulamalarının bitki başına 12-16 mm çapa sahip olan sürgün sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). 2017 yılında hiç anne sürgün bırakılmadan 4 hafta süreyle yapılan hasattan (1. uygulama) bitki başına 1.9 adet, 2018 yılında ise 3.1 adet 12-16 mm kalınlığa sahip olan sürgün elde edilmiş, buna karşılık hasadın başlamasından 4 hafta sonra anne sürgün bırakılarak toplamda 6 hafta hasat süreyle hasat edilen bitkilerden (5. uygulama) 2017 yılında 5.7 adet, 2018 yılında ise 6.7 adet sürgün elde edilmiştir.

Yapılan uygulamaların 12-16 mm kalınlığa sahip sürgünlerin toplam hasat edilen sürgün sayısına oranında her iki yılda önemli bulunmuştur. En yüksek oranda 12-16 mm çapa sahip olan kuşkonmaz sürgünü 2017 (%29) ve 2018 yılında (%39-42) 3 ve 5 nolu uygu-

Çizelge 3. Anne sürgün uygulamalarının 8-12 mm kalınlığa sahip olan kuşkonmaz sürgünlerinin sayısı ve oranı üzerine etkileri

Table 3. The effects of mother stalk culture treatments on the number and ratio of spears 8-12 mm in diameter

Uygulamalar (Treatments)	2017		2018	
	8-12 mm sürgün/bitki (8-12 mm spear/plant)	%8-12 mm sürgün (% 8-12 mm spear/plant)	8-12 mm sürgün/bitki (8-12 mm spear/plant)	%8-12 mm sürgün (% 8-12 mm spear/plant)
1	1.1±0.1 b	10.9±2.4	1.2±0.1	11.6±1.0
2	2.0±0.2 a	12.1±1.3	2.5±0.9	15.9±5.5
3	1.9±0.6 ab	13.7±2.9	3.1±0.8	23.9±3.5
4	2.1±0.2 a	15.5±2.4	2.1±0.3	15.1±1.1
5	2.1±0.3 a	10.5±0.3	2.1±0.4	12.1±0.5
Önemlilik (p value)	0.05	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

Çizelge 4. Anne sürgün uygulamalarının 12-16 mm kalınlığa sahip olan kuşkonmaz sürgünlerinin sayısı ve oranı üzerine etkileri

Table 4. The effects of mother stalk culture treatments on the number and ratio of spears 12-16 mm in diameter

Uygulamalar (Treatments)	2017		2018	
	12-16 mm sürgün/bitki (12-16 mm spear/plant)	%12-16 mm sürgün (% 12-16 mm spear/plant)	12-16 mm sürgün/bitki (12-16 mm spear/plant)	%12-16 mm sürgün (% 12-16 mm spear/plant)
1	1.9±0.2 c	17.9±1.1 b	3.1±0.4 b	30.9±2.1 bc
2	4.1±0.3 ab	23.7±1.3 ab	4.4±0.2 ab	27.5±1.2 c
3	4.1±1.0 ab	29.4±3.4 a	5.3±0.9 ab	42.3±2.9 a
4	3.3±0.6 bc	22.8±0.5 ab	4.5±0.6 ab	32.6±0.8 bc
5	5.7±0.8 a	29.1±0.8 a	6.7±1.2 a	38.5±2.9 ab
Önemlilik (p value)	0.001	0.05	0.05	0.05

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

lamalardan elde edilmiş; buna karşılık en düşük oranda ise 2017 yılında 1 nolu uygulamadan (%17.9), 2018 yılında ise 2 nolu uygulamadan (%27.5) elde edilmiştir.

Çizelge 5`de sunulan verilere göre, 2017 yılında anne sürgün uygulamalarının 16-20 mm çapa sahip olan sürgünlerin sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu gözlenmiştir. Anne sürgün bırakmadan 6 hafta hasat edilen bitkilerden (2. uygulama) bitki başına 5.9 adet ve hasadın başlamasından 4 hafta sonra 3 anne sürgün bırakılarak toplamda 6 hafta hasat edilen bitkilerden

(5. uygulama) 6.7 adet sürgün hasat edilmiş; buna karşılık hiç anne sürgün bırakılmadan 4 hafta hasat edilen (1. uygulama) bitkilerden ise 3.7 adet sürgün hasat edilmiştir. Ayrıca, her ne kadar 2018 yılında anne sürgün uygulamalarının 16-20 mm kalınlığa sahip olan sürgünlerin sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etki ettiği gözlenmemişse de bu kalınlıkta en fazla sürgün yine 2 ve 5 nolu uygulamalardan elde edilmiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında 16-20 mm kalınlığa sahip olan sürgünlerin toplam hasat edilen sürgünlere oranı 2017 yılında %33.2-35.5 arasında, 2018 yılında ise %23.6-40.1 arasında değiştiği görülmüştür.

Çizelge 5. Anne sürgün uygulamalarının 16-20 mm kalınlığa sahip olan kuşkonmaz sürgünlerinin sayısı ve oranı üzerine etkileri

Table 5. The effects of mother stalk culture treatments on the number and ratio of spears 16-20 mm in diameter

Uygulamalar (Treatments)	2017		2018	
	16-20 mm sürgün/bitki (16-20 mm spear/plant)	%16-20 mm sürgün (% 16-20 mm spear/plant)	16-20 mm sürgün/bitki (16-20 mm spear/plant)	%16-20 mm sürgün (% >20 mm spear/plant)
1	3.7±0.4 b	34.8±1.8	3.8±0.5	40.1±2.9
2	5.9±0.4 a	34.6±0.9	5.2±0.4	33.2±2.8
3	4.6±0.7 ab	33.2±0.8	3.3±0.9	23.6±3.3
4	5.2±0.9 ab	35.5±1.4	4.5±0.8	32.5±2.0
5	6.7±0.9 a	34.5±0.5	5.5±0.8	32.6±3.0
Önemlilik (p value)	0.05	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir. Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

Çizelge 6`da görüleceği üzere, 2017 yılında yapılan hasatlar sonucunda anne sürgün bırakma uygulamalarının >20 mm kalınlığa (jumbo) sahip olan sürgünlerin sayısı ve oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bitki başına elde edilen bu kalınlıkta sürgün sayısı 3.2 ile 5.1 arasında, bu kalınlığa sahip sürgünlerin toplam hasat edilen sürgün sayısına oranı da %23.5-36.3 arasında değiştiği görülmüştür. İkinci yılda ise anne sürgün bırakma uygulamalarının >20 mm kalınlığa sahip olan sürgün sayısı üzerinde de bir etkisinin olmadığı görülse de bu sürgünlerin toplam hasat edilen sürgünlere oranı üzerine istatistiksel olarak önemli etki ettiği gözlenmiştir. Hiç anne sürgün bırakılmadan toplamda 6 hafta hasat edilen (2. uygulama) sürgünlerden bitki başına hasat edilen >20 mm kalınlığa sahip olan sürgünlerin oranı %23.4'ye ulaşırken, hasadın başında anne sürgün bırakılan ve toplamda 6 hafta hasat edilen 3 nolu uygulamada bu oran %10.1 olarak belirlenmiştir.

Anne sürgün uygulamalarının bitki başına elde edilen pazarlanamaz sürgünlerin dağılımı üzerine etkilerine ait sonuçlar Çizelge 7`de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında çok ince (<8 mm), şekilsiz ve kıvrık sürgün sayısı üzerinde 5 uygulama arasında önemli bir fark

görülmemiştir. Ancak, 2018 yılında hem çok ince hem de açılmış sürgünlerin sayısı üzerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla sayıda <8 mm kalınlığa sahip sürgün hiç anne sürgün bırakılmadan 6 hafta boyunca hasat edilen bitkilerden (2. uygulama, 2.1 adet) elde edilmiş buna karşılık hasadın 4. haftasında anne sürgün bırakılan bitkiler ile (5. uygulama, 0.9 adet) hiç anne sürgün bırakılmadan sadece 4 hafta hasat edilen bitkilerden (1. uygulama, 0.4 adet) ise en düşük sayıda çok ince sürgün elde edilmiştir. Açılmış olan sürgün sayısı incelendiğinde ise hasat süresinin 6 haftaya uzatılmasının genelde açılmış sürgün sayısını arttırdığını ve en fazla açılmış sürgünün hasadın 4. haftasında anne sürgün bırakılmış bitkilerden elde edildiği görülmüştür.

Her iki yılda da uygulamalar arasında karbonhidrat içeriği yönünden ciddi farklılıkların oluşmadığı görülmüştür (Şekil 1). 2017 yılı verilerine göre hasat öncesinde 5 nolu uygulamada yer alan bitkilerin köklerinde belirlenen karbonhidrat miktarının diğer uygulamalara kıyasla bir miktar daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tüm uygulamalardaki bitkilerde karbonhidrat miktarı hasat periyodunun sonunda ciddi şekilde düşüş

Çizelge 6. Anne sürgün uygulamalarının >20 mm kalınlığa sahip olan kuşkonmaz sürgünlerinin sayısı ve oranı üzerine etkileri
Table 6. The effects of mother stalk culture treatments on the number and ratio of spears >20 mm in diameter

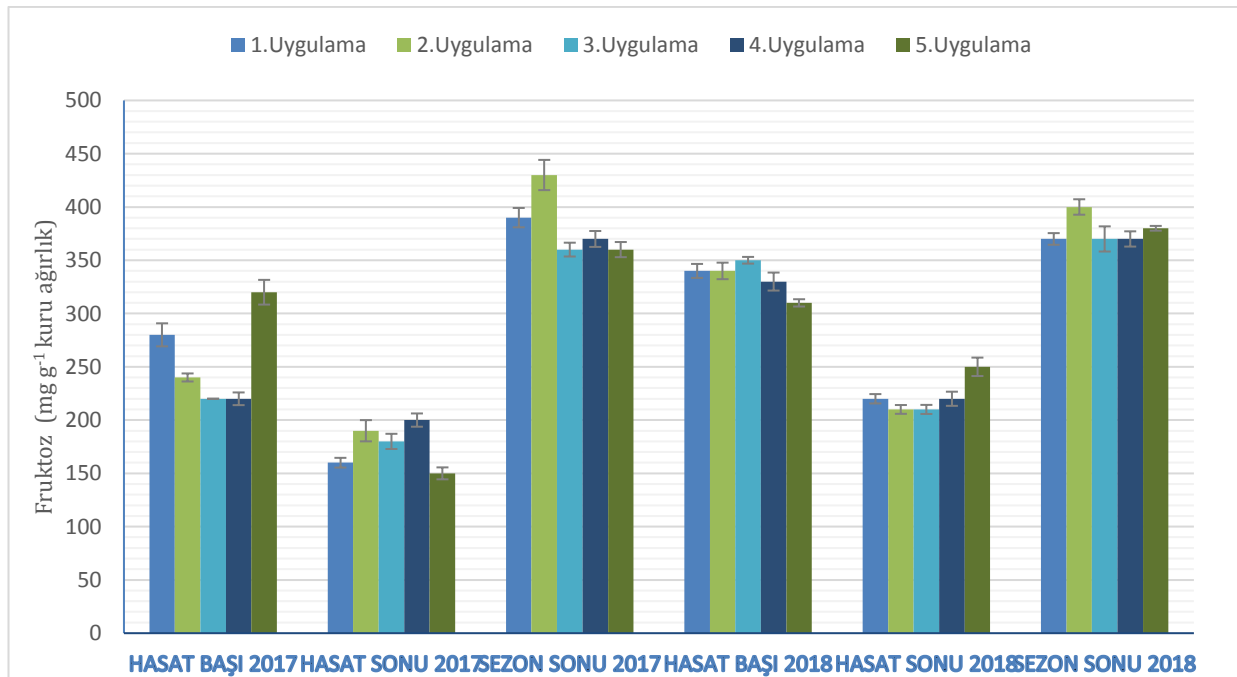
Uygulamalar (Treatments)	2017		2018	
	>20 mm sürgün/bitki (>20 mm spear/plant)	% >20 mm sürgün/bitki (% >20 mm spear/plant)	>20 mm sürgün/bitki (>20 mm spear/plant)	% >20 mm sürgün/bitki (% >20 mm spear/plant)
1	4.1±1.0	36.3±4.8	2.04±0.2	20.1±1.0 a
2	5.1±1.0	29.4±3.8	3.7±0.7	23.4±4.9 a
3	3.2±0.8	23.5±5.6	1.4±0.4	10.1±2.0 b
4	4.2±1.3	26.02±4.2	2.8±0.5	19.9±1.1 a
5	4.9±0.5	25.8±8.0	2.8±0.3	16.8±0.8 ab
Önemlilik (p value)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	0.05

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05

Çizelge 7. Anne sürgün uygulamalarının pazarlanamaz sürgün kalitesi üzerine etkisi
Table 7. The effects of mother stalk culture treatments on quality characteristics of cull spears

Yıl (Year)	Uygulamalar (Treatments)	<8 mm sürgün/bitki (<8 mm spear/plant)	Açılmış sürgün/bitki (Spread spear/plant)	Kıvrık sürgün/bitki (Misshapen spear/plant)
2017	1	0.6±0.1	0.1±0.1	0.2±0.1
	2	1.1±0.3	0.9±0.4	0.2±0.1
	3	0.6±0.1	0.3±0.1	0.2±0.1
	4	1.1±0.1	0.4±0.1	0.4±0.2
	5	0.7±0.1	1.0±0.4	0.5±0.1
	Önemlilik (p value)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)	Ö.D. (NS)
2018	1	0.4±0.1 c	0.1±0.1 b	0.3±0.1
	2	2.1±0.2 a	0.3±0.1 a	0.6±0.1
	3	1.5±0.4 ab	0.2±0.1 ab	0.5±0.1
	4	1.3±0.3 abc	0.2±0.1 ab	0.5±0.1
	5	0.9±0.1 bc	0.4±0.1 a	0.5±0.1
	Önemlilik (p value)	0.05	0.05	Ö.D. (NS)

a,b,c; Sütun içerisinde aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar P<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir
Means followed by the same letter within the column are not statistically different at P<0.05



Şekil 1. İki vejetasyon periyodu boyunca kuşkonmaz köklerinin karbonhidrat içeriğindeki değişimler.
Figure 1. Changes in carbohydrate status of asparagus roots over two vegetation periods

göstermiş ama kış dinlenmesi başında artarak hasat öncesi değerlerden de daha yüksek seviyelere ulaşmıştır. Kış dinlenmesi öncesi ölçülen değerler incelendiğinde uygulamalar arasında ciddi bir fark görülmemiş olsa da en yüksek karbonhidrat içeriği 2 nolu uygulamadan elde edilmiştir.

Bitkilerin karbonhidrat içeriğinde kış dinlenmesi sırasında bir miktar düşüş yaşanmış ve 2018 yılının hasat öncesinde tüm uygulamalardaki bitkilerin benzer seviyelerde karbonhidrata sahip oldukları görülmüştür. Aynı 2017'de olduğu gibi 2018 yılı içerisinde de karbonhidrat içerikleri benzer bir seyir izlemiş, hasat sezonunun bitişinde azalmış ama kış dinlenmesine girildiğinde bir önceki yılda ölçülen seviyelere yükselmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada iki hasat dönemi boyunca UC-157 kuşkonmaz çeşidine ait bitkilerde farklı zamanlarda oluşturulmuş anne sürgün uygulamalarının sürgün verimi ve kalitesi üzerine olan değişimleri incelenmiştir. Her iki yılda bitki başına elde edilen pazarlanabilir sürgün sayısı verileri incelendiğinde 4 hafta hasat yaptıktan sonra 3 anne sürgün bırakılan ve toplamda 6 hafta hasat yapılan bitkilerden anne sürgün bırakmadan 6 hafta hasat edilen bitkilere kıyasla daha fazla sayıda (%9-13 arasında daha fazla) elde edilmiştir. Ayrıca yine her iki yılda da elde edilen pazarlanabilir sürgünlerin kalite sınıflandırılması dikkate alındığında, aynı uygulamadan en az oranda ince (8-12 mm çap) sürgün elde edildiği; buna karşılık piyasada en çok arzu edilen sürgün kalınlığı olan 12-16 mm ile 16-20 mm arasındaki sürgünlerin oranının ise yükseldiği görülmüştür.

Anne sürgün yönteminin sürgün verimi ve kalitesi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde elde edilen sonuçların farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bazı araştırmalar özellikle vejetasyon sezonunun uzun olduğu ılıman iklim koşullarında anne sürgün bırakma yönteminin verimde bir artışa neden olmadığını, bu yerlerde bitkileri yazın hasada zorlamanın (yaz hasadı) bitki sağlığı ve verim açısından daha avantajlı olduğunu bildirmiştir (Dufault, 1999). Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada anne sürgün bırakılarak daha uzun sürelerde yapılan hasadın sürgün verimi ve kalitesi açısından normal baharda hasat edilen bitkilerle kıyaslandığında bir avantajının olmadığı, düzenli olarak daha düşük verim ve ince sürgünler üretilmesine neden olduğu bildirilmiştir (Lekholoane vd., 1999). Araştırmacılar bu sonuçların tropik iklimlerden elde edilen sonuçlarla çeliştiğini bunun da nedeninin ılıman iklimlerde anne sürgün olarak bırakılan sürgünlerin apikal dominansiye neden olarak yeni sürgünlerin sürmesini engellediğini belirtmişlerdir. Buna karşılık Reiners ve Garrison

(1994) tarafından ABD'nin kuzey bölgelerinde yapılan bir çalışmada 3 anne sürgün bırakılarak 10 hafta boyunca hasat edilen bitkilerden elde edilen sürgün sayısının, 1, 2 ve hiç anne sürgün bırakılmadan hasat edilen bitkilerden elde edilen sürgün sayısına kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada farklı zamanlarda anne sürgün bırakmanın etkileri de araştırılmış ve hasat başladıktan 2.5 hafta sonra anne sürgün bırakmanın sürgün verimi açısından en iyi yöntem olduğu belirtilmiştir. Yine Japonya'nın nispeten sıcak bölgelerinde yürütülen bir çalışmada klasik bahar hasadı zamanı olan Nisan-Mayıs aylarından sonra her bir metrede bırakılan 10 adet anne sürgünle kuşkonmaz hasat süresinin yaklaşık 60 günden 170 güne uzatıldığı belirtilmiştir (Kohmura, 2002). Aynı çalışmada uzatılan hasat süresi ile toplam verimin yaklaşık 2.3 kat arttığı ancak sürgün kalitesinin kötüleştiği belirtilmiş fakat uzun vadede uzatılmış hasat süresinin bitki ömrüne veya karbonhidrat miktarı üzerine olan etkisine ait bir bilgi verilmemiştir. Bir başka çalışmada ise Japonya açık tarla kuşkonmaz veriminin 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlanan anne sürgün yöntemi sayesinde hızla artarak ortalama 2.6 ton ha⁻¹'den 3.9 ton ha⁻¹'a yükseldiği belirtilmiştir (Araki, 1999).

Araştırmanın 2. yılı olan 2018'de anne sürgün bırakılmadan 6 hafta boyunca yapılan hasadın, anne sürgün bırakılarak yapılanlara kıyasla daha fazla sayıda pazarlanamaz sürgün elde edilmesine neden olduğu belirlenmiştir. Endonezya'da yürütülen bir çalışmada farklı sayıdaki anne sürgün sayısı ile farklı hasat programlarının kuşkonmaz kalitesi ve verimi üzerine olan etkileri araştırılmış ve elde edilen verilere göre anne sürgün bırakılmadan yetiştirilen kuşkonmaz bitkilerinden elde edilen pazarlanamaz sürgün sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir (Onggo, 2002). Carmeno vd. (2008) İspanya'da yürüttükleri çalışmalarında bırakılan anne sürgün sayısı ile hasat edilen pazarlanabilir sürgün sayısının artması ve pazarlanamaz sürgün sayısının ise azalması arasında doğrudan bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, hiç anne sürgün bırakılmadığında ya da bir tane bırakıldığında elde edilen pazarlanabilir sürgün sayısının daha düşük, pazarlanamaz sürgün sayısının ise oldukça fazla olduğu tespit etmişlerdir. Spesifik olarak denemede kullanılan UC-157 çeşidinin verimi incelendiğinde, 3 anne sürgün bırakmanın (13.177 kg ha⁻¹), 0 (11.777 kg ha⁻¹) ve 5 anne sürgün bırakmaya (12.063 kg ha⁻¹) kıyasla daha iyi bir sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca anne sürgün sayısı arttıkça sürgün kalitesi yükselmiş, pazarlanamaz sürgün sayısı ise bir anne sürgün sayısı bırakılarak yapılan uygulama dışında azalmıştır (Carmeno vd., 2008). Anne sürgün çalışmalarında pazarlanamaz sürgün sayısındaki azalmanın sebebinin rüzgâra duyarlı olan gövde

sayısının artışı ve anne sürgünler tarafından üretilen karbonhidratlardan kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Maeda vd., 2008).

Diğer birçok ürün türü gibi, kuşkonmaz yeraltı kısmında meydana gelecek olan sürgün sayısı için özelleşmiş bir geri bildirim sistemine sahiptir. Bitkide birkaç olgun sürgün geliştiğinde, taç kısım azalmış fitohormon seviyelerini algılayarak yeterli sayıda sürgünü oluşturacak tomurcukların uzaması ve gelişmesine izin vermektedir. Eşik sayıdaki olgun sürgün sayısına ulaşıldığında fitohormon salınımı durdurularak taçtan daha fazla sürgün uzamasına izin verilmemektedir. Anne sürgün hasat sistemi olarak bilinen bu teknik, olgun sürgün sayısını sınırlayarak hasat süresinin ve mevsiminin uzatılması için kullanılabilir yaygın bir model olma özelliği göstermektedir (Maeda vd., 2008).

Kuşkonmaz köklerinde biriken karbonhidrat içeriği incelendiğinde, anne sürgün bırakma yönteminin karbonhidrat miktarı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Her iki yılda da hasat süresinin sonunda azalan karbonhidrat miktarlarında uygulamalar arasında çok büyük bir fark olmadan kış dinlenmesi öncesinde kayda değer düzeyde artışın olduğu ancak kış boyunca ise bir miktar azalışın olduğu görülmüştür. Araştırmalar, hasat süresinin uzamasının karbonhidratların tüketimini arttırdığını ve kaliteli (kalın) sürgün oluşumu geciktirdiğini bildirmektedir (Bhownik vd., 2002). Kök sistemindeki karbonhidratların birikimi yıl boyunca ciddi değişiklikler göstermekle birlikte ılıman iklimlerde kök sistemindeki fruktan içeriği kış dinlenme döneminde çok değişmemekte (Haynes, 1987), buna karşılık subtropik ve tropiklerde yetiştirilen bitkilerde ise yavaş yavaş azalmaktadır (Pressman vd., 1993). Vejetasyon sezonunun çok uzun olmadığı ılıman iklim koşullarında 6-8 hafta arasında değişen bahar hasadı süresinin hasat başladıktan 2 veya 3 hafta sonra bırakılan anne sürgünler sayesinde uzatılabileceği bunun da nedeninin anne sürgünlerin fotosenteze katkı yapmaları ve dolayısıyla taçlardaki karbonhidrat seviyelerinin kritik düzeye gerilemesinin engellenmesi olduğu belirtilmiştir (Reiners ve Garrison, 1994).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, iki yıl süren bu çalışma sonucunda farklı zamanlarda anne sürgün bırakma yönteminin yeşil kuşkonmaz üretiminde sürgün sayısı ve kalitesi üzerine önemli etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Hasat başladıktan 4 hafta sonra bırakılan anne sürgünler sayesinde verimde ve kalitede önemli değişiklikler olduğu ve hasat süresinin 5 yaşındaki bitkilerde 4 haftadan 6 haftaya çıkarılabileceği görülmüştür. Hasat başladıktan 4 hafta sonra anne sürgün bırakılan ve toplamda 6 hafta hasat edilen bitkilerden hiç anne sürgün bırakmadan 6 hafta hasat

edilen bitkilere kıyasla %9-13 oranında daha fazla pazarlanabilir sürgün elde edilmiştir. Ayrıca, anne sürgün bırakılmadan 6 hafta boyunca hasat edilen bitkilerden 8-12 mm çap kalınlığına sahip daha fazla sayıda sürgün hasat edilmiş, buna karşılık 4. haftanın sonunda anne sürgün bırakılan bitkilerden ise daha fazla sayıda tüketicilerin çok tercih ettiği orta kalınlıktaki sürgünler hasat edilmiştir. Bu sonuçlar, 4 hafta süren hasadı takiben anne sürgün bırakma yönteminin Kahramanmaraş koşullarında yapılacak olan kuşkonmaz yetiştiriciliğinde hem pazarlanabilir sürgün sayısını hem de sürgün kalitesini arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Uygulamaların uzun dönem verim, kalite ve bitki ömrü üzerindeki etkilerini ortaya koymak için bu araştırmanın bitmesini takip eden yıllarda da veri toplamının faydalı olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Asima Klicic'in yüksek lisans tezinden üretilmiştir ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2018/1-9 YLS).

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKÇA

- Araki H 1999. Recent Production and Import of Asparagus in Japan. *Acta Horticulturae*, 479: 51-56.
- Bhownik PK, Matsui T, Ikeuchi T, Suzuki H 2002. Changes in Storage Quality and Shelf Life of Green Asparagus over An Extended Harvest Season. *Postharvest Biology and Technology*, 26: 323-328.
- Bouwkamp JC, McCully JE 1972. Competition and Survival in Female Plants of *Asparagus officinalis*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 97: 74-76.
- Brasher EP 1956. Effects of Spring, Summer, and Fall Cutting of Asparagus on Yield and Spear Weight. *Proceedings of American Society of Horticultural Science*, 67: 377-383.
- Carmeno P, Calado S, Rubio V, Ortega FR 2008. Extending the Asparagus Production Harvest Period in Southern Spain, *Acta Horticulturae*, 776: 55-62.
- Dufault 1990. Production Potential of Summer-and Fall-harvested Asparagus. *Acta Horticulturae*, 271: 215-222.

- Dufault RJ 1995. Harvest Pressures Affect Forced Summer Asparagus Yield in Coastal South Carolina. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 120: 14–20.
- Dufault RJ 1999. Mother Stalk Culture Does Not Improve Plant Survival or Yield of Spring and Summer Forced Asparagus in South Carolina. *HortScience*, 34: 225-228.
- FAO. 2019. Asparagus Production Statistics. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 10.07.2019.
- Gąsecka M, Krzesiński W, Stachowiak J, Knaflewski M 2009. The Effect of Temperature and Crown Size on Asparagus Yielding. *Folia Horticulturae*, 21: 49-59.
- Haynes R 1987. Accumulation of Dry Matter and Changes in Storage Carbohydrate and Amino Acid Content in the First 2 Years of Asparagus Growth. *Scientia Horticulturae*, 32: 17-23.
- Hexamer FM 1914. *Asparagus Its Culture for Home Use and for Market a Practical Treatise on The Planting Cultivation Harvesting Marketing and Preserving of Asparagus With Notes on Its History and Botany*. Asparagus. Orange Judd, New York, USA.
- Ito T, Imanaka Y, Hasegawa S, Funakoshi T 1994. A New Cultural Method of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in The Warm District of Southwestern Japan. I. Evaluation of Yields under the Cultivation Maintaining Mother Stalks during the Whole Growing Season. *Bulletin of the Hiroshima Prefectural Agriculture Research Center*, 60: 35–45.
- Johnson DA, Lunden JD 1992. Effect of Rust on Yield of Susceptible and Resistant Asparagus Cultivars. *Phytopathology, Experiment Station*, 76: 4-86.
- Knaflewski M, Kaluzewicz A 1998. Wczesność i dynamika plonowania odmian szparoga w uprawie na zielone wypustki. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz* 215: 103-106.
- Knaflewski M, Krzesiński W 2002. Results of investigations on timing asparagus production in a temperate climate. *Acta Horticulturae*, 589: 73–79.
- Kohmura H 2002. Asparagus Cultivation in Japan, Focusing on Hiroshima. *Acta Horticulturae*, 589: 91-96.
- Lekholoane IL, Nichols MA, Fisher KJ 1999. Studies with the Asparagus ‘Mother Fern’ Culture in a Temperate Climate. *Acta Horticulturae*, 479: 431-438.
- Maeda T, Kakuta H, Sonoda T, Motoki S, Maekawa K, Suzuki T, Oosawa K 2008. Differences in Antioxidative Polyphenols Contents of Asparagus Related to Cultivars and Seasonal Change under Various Cultural Conditions of the Mother-Fern Culture. *Acta Horticulturae*, 776: 227-234.
- McCormick SJ, Thomsen DL 1990. Management of Spear Number, Size, Quality and Yield in Green Asparagus through Crown Depth and Population. *Acta Horticulturae*, 271: 151-157.
- Morris DL 1948. Quantitative Determination of Carbohydrates with Dreywood’s Anthrone Reagent. *Science*, 107: 254-255.
- Motes J, Cartwright B, Damicone J 2014. Asparagus Production. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University Report.
- Mullen RJ, Whiteley RS, Viss TC, Goff ML, Cancilla CA 2002. Asparagus cultivar evaluation trials in the Sacramento-San Joaquin Delta Region of California. *Acta Horticulturae*, 589: 81-89.
- Onggo TM 2002. Influence of Harvest Method and Schedule on Yield and Spear Size of Green Asparagus in Indonesia. *Acta Horticulturae*, 589: 59-64.
- Paschold, PJ, Artlet B, Hermann G 2002. Influence of harvest duration on yield and quality of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Acta Horticulturae*, 589: 65-71.
- Pressman E, Schaffer AA, Compton D, Zamski E 1993. Seasonal Change in the Carbohydrate Content of Two Cultivars of Asparagus. *Scientia Horticulturae*, 53: 149-155.
- Reiners S, Garrison SA 1994. Evolution of the Mother Stalk Method of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) Production in Greenhouse. *HortScience*, 29: 1016-1018.
- Relf D, McDaniel A 2015. Asparagus. Virginia Polytechnic Institute and State University. Publication 426-401.
- Stajner N, Bohanec B, Javornik B 2002. Genetic Variability of Economically Important Asparagus Species as Revealed by Genome Size Analysis and rDNA ITS Polymorphisms. *Plant Science*, 162: 931–937.
- Teeuwen MWT 2005. A Practical View on Plant Physiology of Asparagus. In: "11th International Asparagus Symposium Program and Abstract". June 16th - June 19th, Horst, The Netherlands.
- TÜİK 2019. 2018 Yılı Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim tarihi: 10. 07. 2019.
- Wang CS 1970. Studies on “Mother Stalk Method” of Asparagus Harvesting. *Journal of Chinese Society for Horticultural Science*, 16: 16–23.
- Yang-Gyu K, Woolley DJ, Hughes AR, Nichols MA 2007. Temperature Effects on Dormancy, Bud Break and Spear Growth in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82: 446-450
- Yen GC, Chen HY 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43: 27-32.