

Meyve
Fruit
Science Bilimi



MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayınlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
(Fruit Research Institute)

Sahibi (Owner)

İsa EREN
Müdür (Director)

Genel Yayın Yönetmeni (Publishing Manager)

Dr. Hüseyin AKGÜL

Baş Editör (Editor in Chief)

Dr. Adem ATASAY

Editör Kurulu (Editorial Board)

Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK
Dr. Emel KAÇAL
Dr. Ersin ATAY
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Dr. Hasan Cumhur SARISU
Dr. Kadir UÇGUN
Dr. Mesut İŞÇİ
Dr. Zehra BABALIK
Uzman Cemile Ebru ONURSAL
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Ayzin KÜDEN
Prof. Dr. Çiğdem ULUBAŞ SERÇE
Prof. Dr. Ferit TURANLI
Prof. Dr. Işık TEPE
Prof. Dr. İsmail KARACA
Doç. Dr. Doğan IŞIK
Doç. Dr. Hakan KULEAŞAN
Doç. Dr. Mona GAZEL
Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
Doç. Dr. Orkun Barış KOVANCI
Yrd. Doç. Dr. Alper KUŞÇU
Yrd. Doç. Dr. Emine KAYA ALTOP
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇELİK
Yrd. Doç. Dr. Ozan DEMİRÖZER
Yrd. Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ
Dr. Filiz HALLAÇ TÜRK
(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PK.: 2 32500 Eğirdir / İSPARTA
Tel: +90 246 313 2420-21
Faks: +90 246 313 2425
E-Posta: meyvebilimi@meyvebilimi.net
İnternet: www.meyvebilimi.net

Baskı (Printing)

Ajans Özüm / Isparta

Cilt (Volume): 3 **Sayı** (Issue): 1 **Yıl** (Year): 2016
ISSN: 2148-0036

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Kayseri İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi Determination of Weed Species in Apple Orchards in Kayseri Bilal EŞİTMEZ, Doğan İŞİK	1-9
Mazıdağı İlçesi (Mardin) Bağlarında Salkım güvesi [<i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon Değişimi ve Salkım Bulaşıklığının Belirlenmesi Determination of Adult Population Fluctuation and Infestation Rate of Bunch of Grapes European Grapevine Moth [<i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)] in the Vineyards in Mazıdağı (Mardin) Mehmet KAPLAN, İnanç ÖZGEN, Mehmet KILIÇ	10-16
The Efficacy of Mating Disruption against Codling Moth [<i>Cydia pomonella</i> (L.) Lep.: Tortricidae] under Isparta Conditions Isparta Koşullarında Elma İçkurdu [<i>Cydia pomonella</i> (L.) Lep.: Tortricidae]'na Karşı Çiftleşmeyi Engelleme Yönteminin Etkinliğinin Belirlenmesi Mesut İŞCİ, Adem ATASAY, Suat KAYMAK	17-21
Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Köklendirme Yerlerinin Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri Effects of Different Rooting Places on Seedling Quality and Efficiency in Production of Potted Grapevine Saplings Abdülbaki ŞEN, Adem YAĞCI	22-28
Elektromanyetik Işınlarla Yabancı Ot Kontrolü Weed Control by Electromagnetic Radiation Weed Control by Electromagnetic Radiation Yasin Emre KİTİŞ, Osman ÇAVUŞOĞLU	29-36
Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması Different Drying Conditions on Quality of Microbiologic Investigation of the Effects of Some Major Pear Varieties Ayşe Gül ÖZAYDIN, Sami ÖZÇELİK	37-44
Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri The Effects of Winter Frosts on Sweet Cherry and Apricot Flower Buds Elif ERDEM, Mehmet Atilla AŞKIN, Hasan Cumhur SARISU	45-50
Bağ Yaprak Kıvrılma Virüs Hastalığının Tanımı, Önlenmesi, Yönetimi ve Değerlendirilmesi Diagnosis, Prevention, Assesment and Management of Grapevine Leafroll Diseases Elen İNCE	51-57

Kayseri İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi

Bilal EŞİTMEZ¹, Doğan IŞIK²

¹Mazgirt İlçe Gıda Tarım Hayvancılık Müdürlüğü, Tunceli

²Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kayseri
dogani@erciyes.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Elmacılık, Kayseri ilinde bitkisel üretim bakımından önemli bir yerdedir. Elma yetiştiriciliğindeki bitki koruma problemlerinden birisi de yabancı otlardır. Bu çalışma, 2012–2013 yıllarında Kayseri ili elma alanlarında bulunan yabancı ot türlerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 143 elma bahçesinde sürveyler gerçekleştirilmiştir. Yapılan sürvey çalışması sonucunda 2 monokotiledon, 31 dikotiledon olmak üzere 33 familyaya ait 129 yabancı ot türü saptanmıştır. Elma bahçelerinde yapılan sürveylerde en fazla *Asteraceae* (21 tür), *Poaceae* (15 tür) ve *Brassicaceae* (13 tür) familyalarına dahil türlere rastlanmıştır. Rastlama sıklığı açısından ilk 7 tür: *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (%60.13), *Convolvulus arvensis* L. (%52.44), *Medicago sativa* L. (%49.65), *Chenopodium album* L. (%47.55), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (%46.85), *Lactuca serriola* L. (%46.15), *Plantago lanceolata* L.'dir (%44.75). Yoğunluk açısından ise ilk 7 tür: *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (8.966 bitki m⁻²), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (4.415 bitki m⁻²), *Chenopodium album* L. (4.321 bitki m⁻²), *Convolvulus arvensis* L. (1.883 bitki m⁻²), *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (1.824 bitki m⁻²), *Hordeum murinum* L. (1.550 bitki m⁻²), *Plantago lanceolata* L. (1.469 bitki m⁻²)'dir.

Ahtar kelimeler: Rastlama sıklığı, sürvey, yabancı ot, yoğunluk.

Determination of Weed Species in Apple Orchards in Kayseri

Abstract

Apple has an important role in terms of crop production in the Kayseri. Weeds are one of the important plant protection problems in apple production. The study was carried out to determine weed species found apple orchards in 2012-2013 in Kayseri. So as to be representative of the research areas, 143 surveys were completed in apple orchards in Kayseri Province. As a result of the surveys; 129 weed species belonged to 33 families consisted of 2 monocotyledonous and 31 dicotyledonous were identified. The species identified in apple orchards were mostly belonged to *Asteraceae* (21 species), *Poaceae* (15 species) and *Brassicaceae* (13 species) families. Related to frequency first 7 weed species determined in surveys were; *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (60.13%), *Convolvulus arvensis* L. (52.44%), *Medicago sativa* L. (49.65%), *Chenopodium album* L. (47.55%), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (46.85%), *Lactuca serriola* L. (46.15%), *Plantago lanceolata* L. (44.75%). Related to weed density first 7 weed species determined in surveys were; *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (8.966 plant m⁻²), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (4.415 plant m⁻²), *Chenopodium album* L. (4.321 plant m⁻²), *Convolvulus arvensis* L. (1.883 plant m⁻²), *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (1.824 plant m⁻²), *Hordeum murinum* L. (1.550 plant m⁻²), *Plantago lanceolata* L. (1.469 plant m⁻²).

Keywords: Persimmon, cold storage, hot water, quality.

1. Giriş

Türkiye uygun ekolojik koşulları nedeni ile önemli bir meyve üretim potansiyeline sahip olup, ekonomiye katkı sağlayan meyve alanları, ülkemiz topraklarının da önemli bir bölümünü kaplamaktadır. Meyve yetiştiriciliği açısından son yıllarda büyük kapama bahçeler oluşturulan İç Anadolu Bölgesinde, Kayseri ilinin ayrı bir yeri vardır (Yılmaz ve Uzun, 2011). Kayseri'de 2013 yılında meyveler içerisinde en çok

(123.518 ton) yetiştirilen ürün elmadır (TUİK, 2014). Son yıllarda özellikle Niğde gibi elma yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bir yöreye yakınlığı nedeniyle Kayseri'de elma üretiminin düzenli olarak arttığı görülmektedir (Yılmaz ve Uzun, 2011).

İnsanlık tarihinin ilk meyvesi olarak da bilinen elma, medeniyetler boyunca insan sağlığı ve beslenmesi açısından oldukça önemli bir yere sahip olmuştur. Elmanın ilk olarak Kuzey Ana-

dolu'da, Güney Kafkaslar, Rusya'nın güney batısında kalan bölgeler ve Orta Asya (Kazakistan'ın doğusu) dolaylarında ortaya çıktığı sanılmaktadır (Özbek, 1978).

Türkiye açısından büyük öneme sahip olan elma, hastalık, zararlı ve yabancı otlardan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmektedir. İnsanlığın istemediği yerde yetişen, zararı yarandıran fazla olan bitkiler olarak tanımlanan yabancı otların (Uygur, 1991) meyve bahçelerinde meyve verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinen bir gerçektir. Yabancı otlar besin maddeleri, su ve ışık yönüyle kültür bitkileriyle rekabete girerek verimde ve kalitede kayıplara neden olmakla birlikte, birçok hastalık ve zararlıya konukçuluk etmek suretiyle de dolaylı yoldan önemli ölçüde zarara sebep olmaktadır (Özer vd., 1998). Bu nedenle elma yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolü, üretim alanlarındaki artışla beraber vazgeçilmez tarımsal uygulamalar arasında yerini almıştır. Yabancı otlarla mücadele etmenin temel ilkesi, yabancı ot türlerini iyi tanımak ve biyolojilerini iyi bilmektir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım tekniklerinin gelişmesi ve yeni kimyasalların ortaya çıkışı ile yabancı ot popülasyonunun da devamlı değişiklikler meydana gelmektedir. Buna paralel olarak bugün ekonomik zarara neden olmayan türler, belirli dönemlerde büyük problemler yaratmaktadırlar (Işık vd., 2000; Ögüt ve Boz, 2007).

Tarımsal üretimin mümkün olan en az masrafla, ürünün verim ve kalitesine engel teşkil eden sebep veya sebeplerin ortadan kaldırılması, en aza indirilmesi ya da tolere edilebilir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ülkemizin farklı bölgelerinde elma üretim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ancak, literatürde Kayseri ilinde yöre için önemli gelir kaynağı olan meyve bahçelerinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi konusunda detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kayseri ilinde yürütülen bu çalışma da, yabancı ot mücadelesine yön vermesi amacıyla elma bahçelerinde sorun olan yabancı ot türlerinin tespiti ile bu türlerin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Kayseri ili elma bahçelerinde görülen yabancı ot türleri ve yoğunluklarının saptanması amacıyla

yapılan bu çalışma, 2012 -2013 vejetasyon dönemlerinde toplamda 143 elma bahçesinde yürütülmüştür. Sürvey yapılan ilçeler ve bahçe sayıları ilçelerdeki elma üretim alanları (da) dikkate alınarak belirlenmiştir. Sürvey yapılan ilçeler ve sürvey sayıları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Sürvey yapılan bahçeler Şekil 1'de uydu görüntüsü üzerinde işaretlenerek verilmiştir. Sürveyler kışık yabancı ot türlerinin tespiti amacıyla mayıs-haziran aylarında, yazlık yabancı ot türlerinin tespiti amacıyla ise temmuz-eylül aylarında gerçekleştirilmiştir ve yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları tespit edilmiştir.

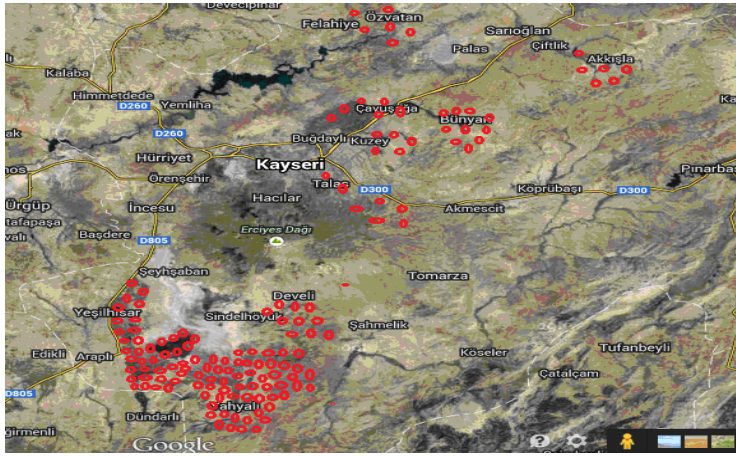
Çizelge 1. Kayseri ilinde sürvey yapılan ilçeler ve incelenen bahçe sayıları

Table 1. Survey made counties in the Kayseri and the number of investigated orchards

İlçe	Elma Bahçesi Alanı (da)	Bahçe sayısı (adet)
Yahyalı	30.135	53
Yeşilhisar	19.432	40
Develi	2.983	10
Bünyan	2.348	10
Melikgazi	1.414	6
Kocasinan	1.224	6
Akkışla	642	6
Talas	303	6
Özvatın	302	6
Toplam	58.783	143

Sürveylerde örnekleme yapılan bahçelerin birbirlerinden uzakta olmasına özen gösterilmiş, gidilen ilçenin farklı bölgelerinden ilçeyi temsil edecek şekilde, değişik istikametlerde örnekleme yapılmıştır. Sürvey amacıyla seçilmiş bahçelerde kenar tesirini kaldırmak için bahçe kenarından 10 m içerisinden başlamak üzere, 1-5 dekarlık alanlarda 4; 5-10 dekarlık alanlarda 6; 10-20 dekarlık alanlarda 8; 20-50 dekarlık alanlarda 12 ve daha büyük alanlarda 16 kez 1 m²lik çerçeveler atılarak sayım yapılmış, çerçeve içine giren yabancı otlar tespit edilmiştir (Bora ve Karaca, 1970). 1 m²lik çerçeve dışında kalan yabancı ot türleri de belirlenmiş olup Rastlama sıklığı hesaplanmıştır.

Yabancı ot türleri sayılırken, dar yapraklı yabancı otlarda her bir kardeş (başak), bir bitki olarak



Şekil 1. Sürvey yapılan alanın uydu görüntüsü ve sürvey noktaları
Figure 1. Satellite images of survey areas and survey points

kabul edilmiştir. Yabancı ot türleri ve bunların sayıları belirlendikten sonra popülasyonun değerlendirilmesinde kullanılan her bir türün Rastlama sıklığı hesaplanmıştır. Bunun için gerekli olan formüller aşağıda sıralanmıştır (Uygun, 1991). Rastlama sıklığı tespit edilirken çerçeve içerisine girip girmediğine bakılmaksızın ortamda bulunan bütün yabancı otlar kayıt edilerek değerlendirilmiştir.

$$R.S = 100 \times N/M$$

- R.S: Rastlama sıklığı (%)
- N= Türün bulunduğu bahçe sayısı
- M= Gözlem yapılan toplam bahçe sayısı

Yoğunluk (bitki m⁻²) ise sayım noktasında yapılan sürveyler de m²'deki toplam bitki sayısı yapılan sürvey adedine bölünerek hesaplanmıştır (Odum, 1971).

Toplanan bitkilerin teşhisi, Flora of Turkey (Davis, 1965-1989) adlı eserden yararlanılarak yapılmıştır. Bazı türlerin teşhisi, Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır. Yabancı otların Türkçe isimleri, Uluğ vd. (1993) ve Akalın (1952)'den yararlanılarak verilmiştir. Toplanan bitkilerin herbaryumu yapılmamıştır.

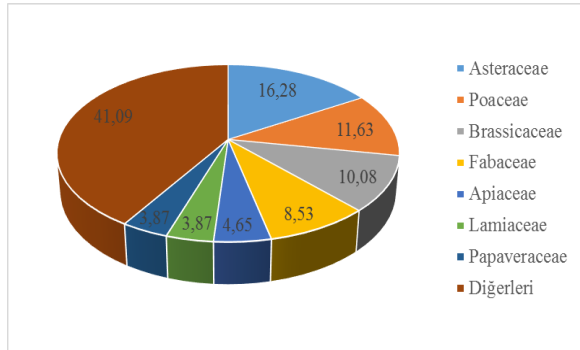
3. Bulgular

Kayseri iline bağlı Yahyalı, Yeşilhisar, Bünyan, Develi, Melikgazi, Kocasinan, Talas, Özvatan ve Akkışla ilçelerinde 2012 ve 2013 yıllarında toplamda 143 elma bahçesinde yapılan sürveyler sonucunda; 16 tek çenekli (monokotiledon),

113 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 33 familyaya ait 129 yabancı ot taksonu saptanmıştır. Saptanan bu taksonların 9'u cins düzeyinde 120'si ise tür ve tür altı düzeydedir. Saptanan bu yabancı otların bağlı oldukları familyalar ile Latince ve Türkçe tür adları, rastlama sıklıkları, m²'deki yoğunlukları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Kayseri ve yöresinde elma bahçelerinde sorun olan yabancı otlar familyalar açısından değerlendirildiğinde; en fazla *Asteraceae* (21 tür),

Poaceae (15 tür) ve *Brassicaceae* (13 tür) familyalarına ait oldukları bulunmuştur (Şekil 2). Bu familya bireyleri, tarım alanlarına yoğun olarak türünü bulduran familyalar olup Türkiye florasının en büyük familyaları içerisinde yer almaktadırlar (Düzenli vd., 1993).



Şekil 2. Yabancı ot tür sayısının ait oldukları familyalara göre oransal dağılımı

Figure 2. Proportional distribution of the number of weed species according to the their families

Kayseri ili elma bahçelerinin genelinde dominant tür olarak *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (ayrık) tespit edilmiştir. Ayrıca, en sık rastlanan ve yoğunluk oluşturan yabancı otlar ise *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (darıcan), *Chenopodium album* L. (sirken), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Setaria viridis* (L.) P. B. (yeşil kirpi darı), *Hordeum murinum* L.

Çizelge 2. Sürvey alanlarında görülen yabancı otlar, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları
Table 2. Weeds observed in the survey area and their frequency and density

Familyası	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Rastlama Sıklığı (%)	Yoğunluk (Bitki m ²)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horozibiği	7.69	0.615
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	K. köklü tilki kuyruğu	11.88	1.3
Apiaceae	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	20.97	0.189
(Umbelliferae)	<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.		1.39	-
	<i>Daucus carota</i> L.	Kara havuc	27.27	1.137
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	20.28	0.044
	<i>Torilis</i> sp.	İnce pıtrak	2.09	0.035
	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	9.79	0.472
	Asteraceae (Comp.)	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	Civanperçemi	14.68
	<i>Acroptilon repens</i> (L.) D.C.	Kekre	36.36	0.919
	<i>Anthemis altissima</i>	Papatya	11.18	0.109
	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>anotolica</i>		4.19	0.028
	<i>Arctium</i> sp.	Dulavrat otu	6.99	0.139
	<i>Carduus nutans</i> L.	Eğik başlı kangal	1.39	-
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Şikori	27.97	0.713
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	Peygamber çiçeği	1.39	0.006
	<i>Centaurea iberica</i> TREV. EX SPRENGEL		2.09	0.006
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş çiçeği	12.58	0.019
	<i>Cirsium arvense</i> L.	Köygöçüren	32.17	0.229
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	18.18	0.178
	<i>Crepis foetida</i> L.	Hindiba	31.47	0.246
	<i>Conyza canadensis</i> L.		11.18	0.084
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli marul	46.15	0.983
	<i>Senecio vernalis</i> Waldstand Kit.	Kanarya otu	13.98	0.125
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Dikenli eşek marulu	33.56	0.366
	<i>Tanacetum balsamita</i> ssp. <i>balsamita</i>	Şifalı solucan otu	0.69	-
	<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.	Yemlik	34.96	0.522
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	27.97	0.644
	<i>Taraxacum</i> sp.	Karahindiba	20.97	0.178
Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Miller.	İtalyan sığır dili.	21.67	0.167
	<i>Alkanna tinctoria</i> L. Tausch.	Havaciva otu	4.19	0.013
	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnston	Taşkesen otu	4.19	0.041
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	8.39	0.125
Brassicaceae	<i>Alyssum desertorum</i> S. var. <i>desertorum</i>	Küçük taş otu	2.09	0.025
	<i>Alyssum sibiricum</i> Willd.	Alis, Kuduz otu	0.69	0.006
	<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach.	Sarıot	8.39	0.248
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	11.88	0.125
	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Yabani tere	17.48	0.125
	<i>Descurainia sophia</i> (L.) W. ex. Prantl		18.18	0.389
	<i>Erysimum repandum</i> L.	Pekmez hardalı	0.69	-
	<i>Isatis tinctoria</i> L.	Çivit otu	0.69	-
	<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Geniş yapraklı tere	1.39	-
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp	19.58	0.553
	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Küçük turp	4.89	0.05
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	9.79	0.07
	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.		22.37	0.339
Caryophyllaceae	<i>Holosteum umbellatum</i> L.	Şemsiye teli	2.09	0.028
	<i>Silenelatifolia</i> subsp. <i>alba</i>	Nakil	18.88	0.212
	<i>Stelleria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	2.09	-
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	Arap Baklası	2.09	-

Çizelge 2. (Devam)
Table 2. (Continued)

Familyası	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Rastlama Sıklığı (%)	Yoğunluk (Bitki m ²)	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	47.55	4.321	
	<i>Salsola kali</i> L.	Soda otu	4.89	0.044	
	<i>Salsola ruthenica</i> Iljin.	Keteğen	6.99	0.051	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	52.44	1.883	
	<i>Convolvulus galacticus</i> Rostan. ex. Choisy	Boz tarla sarmaşığı	6.99	0.078	
Cuscutaceae	<i>Cuscutapolygonorum</i> L.	Küsküt	27.27	0.224	
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Bambul otu	2.79	0.028	
	<i>Euphorbia aleppica</i> L.	Halep sütleğeni	4.89	-	
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Güneş sütleğeni	1.39	0.028	
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Deve dikenli	4.19	0.089	
	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Geven	1.39	-	
	<i>Coronilla varia</i> L. subsp. <i>varia</i>	Taçlı fiğ	2.09	0.022	
	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan	6.29	0.155	
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Gazal Boynuzu	20.28	0.404	
	<i>Lathyrus</i> sp.	Mürdümük	1.39	0.037	
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	49.65	1.362	
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Palas	Sarı taş yoncası	16.78	0.282	
	<i>Ononis spinosa</i> L.	Kayışkuran	0.69	0.041	
	<i>Trifolium arvense</i> L.	Üçgül	17.48	0.317	
	<i>Vicia sativa</i> L.	Fiğ	32.17	0.895	
	Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> L.	Dönbaba	7.69	0.084
		<i>Geranium molle</i> L.		0.69	-
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Sarı kantaron	0.69	-	
Labiatae (Lamiac.)	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	1.39	0.139	
	<i>Mentha arvensis</i> L.	İri Sinir otu	20.28	0.965	
	<i>Salvia sclarea</i> L.	Misk Adaçayı	1.39	0.028	
	<i>Stachys</i> sp.		24.47	0.324	
	<i>Wiedemannia orientalis</i> Fisch. and Mey	Doğu Ballıbabası	2.09	0.007	
Liliaceae	<i>Allium</i> sp.	Yabani soğan	2.09	0.006	
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	Hatmi	2.79	0.009	
	<i>Malva sylvestris</i> L.	Büyük ebeğümeci	3.49	0.028	
	<i>Malva</i> sp.	Ebe Gümeci	11.18	0.056	
	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Deve tabanı	6.29	-	
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Üzerlik	0.69	-	
Orobanchaceae	<i>Orobanche ramosa</i> L.	Canavar otu	1.39	0.011	
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Şahtere	4.19	0.154	
	<i>Hypocoum imberbe</i> Sibth. and Sin.	Boynuzlu kimyon	6.29	-	
	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC	Mor gelincik	1.39	0.009	
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	21.67	0.154	
	<i>Fumaria asepalae</i> Boiss.	Beyaz çiçekli şahtere	3.49	0.086	
Plantaginacea	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	44.75	1.469	
	<i>Plantago majör</i> L.	Geniş yapraklı sinir otu	4.89	0.019	
Polygonaceae	<i>Polygonum bellardii</i> All.	Süpürge	14.68	0.009	
	<i>Polygonum cognatum</i>	Madımak	5.59	0.069	
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	17.48	0.009	
	<i>Rumex</i> sp.	Labada	23.07	0.223	

Çizelge 2. (Devam)
Table 2. (Continued)

Familyası	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Rastlama Sıklığı (%)	Yoğunluk (Bitki m ²)
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	14.68	0.507
	<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	Ayrık	60.13	8.966
	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Tilki Kuyruğu	33.56	2.035
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani Yulaf	13.98	0.303
	<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü Çayır	32.87	1.574
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek Dişi Ayrığı	4.89	0.112
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu	9.79	0.196
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv	Darıcan	46.85	4.415
	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vign.		4.89	-
	<i>Hordeum murinum</i> L.	Yabani darı	39.86	1.550
	<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice	14.68	0.393
	<i>Phragmites australis</i> Cav. Trin.	Kamış	6.29	0.512
	<i>Poa trivialis</i> L.	Çayır çimeni	23.77	2.184
	<i>Poa annua</i> L.	Salkım otu	11.88	0.468
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	Yeşil kirpi darı	38.46	1.824
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	13.98	0.142
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	2.79	0.028
Ranunculaceae	<i>Adonis flammea</i> Jacq.	Kan damlası	1.39	0.049
	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers.	Orak yapraklı düğün çiçeği	1.39	-
	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd	Doğu tarla hezeranı	11.88	0.072
	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	0.69	-
Resedaceae	<i>Resedalutea</i> L.	Muhabet çiçeği	11.88	0.076
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Koyunotu	0.69	-
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Küçük çayır Düğmesi	3.49	0.009
Rubiaceae	<i>Cruciata taurica</i> (P.ex.W.) Ehrend	Yoğurt otu	1.39	-
	<i>Galium aparine</i> L.	Dilkanatan	15.38	0.263
	<i>Galium tricornutum</i> Dandy.	Boynuzlu yoğurt otu	14.68	0.217
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> spp.	Siğir Kuyruğu	2.79	0.014
	<i>Veronica</i> spp.	Yavşan otu	2.09	-
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	12.58	0.054
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan otu	5.59	0.065
Violaceae	<i>Viola</i> sp.	Menekşe	0.69	-
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenli	11.18	0.245

(yabani darı), *Plantago lanceolata* L. (dar yapraklı sinir otu), *Medicago sativa* L. (yonca) olarak saptanmıştır. *Lactuca serriola* L. (dikenli marul) ve *Acroptilon repens* (L.) D.C. (kekre) ise yoğunluk oluşturma bakımından düşük, rastlama sıklığı oranı yüksek olan bölgesel olarak önemli türler arasında yer almıştır. İlçelere göre sorun oluşturan yabancı ot türleri farklılık göstermesine rağmen, il genelinde sorun oluşturan türler tüm ilçelerde önemli türlerdir.

4. Tartışma ve Sonuç

Kayseri ili Merkez (Kocasinan, Talas, Melikgazi) ilçeleri ve Yeşilhisar, Yahyalı, Develi, Bünyan, Akkışla, Özvatan ilçelerinde 2012 yaz ve 2013 ilkbahar döneminde toplam 143 elma bahçesindeki sorun olan yabancı otlar ilçelere göre yoğunluk, yaygınlık ve kaplama alanı bakımından büyük farklılıklar göstermiştir.

Bu çalışma ile elma bahçelerinde sorun olan yabancı ot türleri teşhis edilerek yaygınlık ve yoğunlukları saptanmış, elde edilen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluk verileri yabancı ot popülasyonunun anlaşılmasında önemli katkı sağlamıştır. Çalışmada ulaşılan bilgiler, ülkemiz açısından güncel nitelikte olup yabancı ot bilimi açısından teorik ve yabancı ot mücadelesi açısından, elma bahçelerindeki yabancı ot türlerinin isimleri yaygınlık ve yoğunluklarının bilinmesi bakımından pratik bilgiler vermektedir.

Çalışmada tespit edilen yabancı ot türleri ile daha önce farklı ülkelerde ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda tespit edilen türler arasında benzerlik söz konusudur. Bununla birlikte yabancı ot türlerinin tamamen aynı olması beklenemez. Bu durumun birçok sebebi olmakla birlikte en önemli neden, bölgelerin toprak ve iklim yapılarının birbirinden farklı olması ve uygulanan tarım sistemi ile kullanılan mücadele yöntemleri arasındaki farklılıklardır. Örneğin Kore'de elma bahçelerinde yapılan bir çalışmada, başlıca bulunan yabancı otların *C. album*, *C. bursa-pastoris*, *D. sanguinalis*, *Alopecurus aequalis* Sobol. ve *Conyza canedensis* (L.) Cronquist olduğu belirtilirken (Jung vd., 1997); Polonya'da elma bahçelerinde yapılan çalışmalarda ise *A. repens*, *C. bursa-pastoris*, *C. arvensis*, *A. retroflexus*, *Senecio vulgaris* L., *E. crusgalli*, *Polygonum aviculare* L., *T. officinale*, *E. arvense*, *P. annua* ve *L. Perenne*'nin sorun oluşturduğu ifade edilmiştir (Lipeckive ve Janisz, 1999; Rabcewiczve ve Wawrzynczak, 2004). Her iki ülkede yapılan çalışmalarda tespit edilen yabancı otlar bu çalışmada da tespit edilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar ve kendi çalışmamızda da elma bahçelerinde bulunan yabancı otların familyaları, cins ve türleri ile yoğunlukları bakımından benzerlikler görülmektedir. Isparta'da elma bahçelerinde yapılan çalışmada; bir tohumuz, iki monokotiledon ve 20 dikotiledon olmak üzere 23 familyaya ait toplam 61 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türler içerisinde yoğunluk bakımından ilk sırayı *Amaranthus retroflexus* L. (10.56 adet m⁻²) almıştır (Kitiş, 2011). Niğde ili elma bahçelerinde 28 farklı bitki familyasına ait toplam 87 yabancı ot türü saptanmış ve ortalama olarak metrekarede 101. 8 yabancı otun olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen 87 yabancı ot türünün, 1 tanesi eğrelti (*Pterydophyta*), 11 tanesi tek çenekli 75 tanesi ise çift çeneklidir (Üstüner ve Akyol, 2007).

Van'da elma ve armut bahçelerinde yürütülmüş olan çalışmada, elma bahçelerinde 28 farklı familyaya ait toplam 82 yabancı ot türü saptanmış ve metrekareye ortalama olarak 137.1 yabancı ot düştüğü tespit edilmiştir. Birim alandaki ortalama yoğunluk bakımından önemli olarak bulunan türler sırasıyla, *P. annua*, *Trifolium* sp., *L. perenne*, *Lotus corniculatus* L. ve *Taraxacum* sp. olarak belirlenmiştir (Yazlık ve Tepe, 2001). Karaman'da elma bahçelerinde yapılan survey sonucunda 10'u monokotiledon, 1'i sporlu (*Pterydophyta*) ve 98'i dikotiledon olmak üzere 31 farklı familyaya ait 109 yabancı ot türüne rastlanmıştır ve m²'de ortalama 98.06 adet yabancı otun varlığı tespit edilmiştir. En yoğun rastlanan türler sırasıyla *A. retroflexus* (kırmızı köklü tilki kuyruğu) ortalama 14.08 adet m⁻², *C. albüm* (sirken) 13.34 adet m⁻², *C. arvensis* (tarla sarmaşığı) 10 adet m⁻², *S. viridis* (yeşil kirpi dani) 6.66 adet m⁻² ve *S. arvensis* (yabani hardal) 6.29 adet m⁻² olarak tespit edilmiştir (Karaca ve Günçan, 2002).

Elma bahçelerinde yapılan kültürel işlemler, sıra aralarında yapılan toprak işleme ve toprağın işleme sıklığı, ilaçlama, gübreleme gibi oldukça değişik faktörler, yabancı otlarda farklılıklar meydana gelebilmektedir. İfade edilen bu faktörlerden dolayı yabancı ot florasında değişiklikler olabileceği gibi önceden sorun olmayan bazı türlerin hakim duruma geçebileceği de bir çok kaynakta da bildirilmektedir (Işık vd., 2000; Karaca ve Günçan, 2002).

Kayseri ili genelindeki elma bahçelerinde rastlama sıklığı en fazla olan *Agropyron repens* L. Beauv. (%60.13), *Convolvulus arvensis* L. (% 52.44) gibi çok yıllık yabancı otlara karşı sistemik etkili ilaç kullanılmalıdır. Kayseri ilindeki bahçelerde yabancı otların rastlama sıklığı ve yoğunluklarının yüksek olmasının, elma üreticilerinin kimyasal mücadele ve gübreleme konusunda gerekli bilgi ve tecrübe sahibi olmadıklarını, fazla gübrelemenin yabancı ot popülasyonunu artırdığı ve yanlış ilaçlamanın toprak yapısını çoraklaştırması, çevreye olumsuz etkilemesi gibi zararlarından dolayı bilinçli ilaçlama ve gübrelemenin yapılması için çiftçilere gerekli eğitimin verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Elma bahçelerinde yabancı otlarla mücadelede kimyasal mücadelenin dışında geleneksel yaşlı elma bahçelerinde daha çok biçme yöntemi kullanılırken, modern yarı bodur ve bodur elma

bahçelerinde ise sıra arası toprak işleme yapılmaktadır. Her iki yönteminde avantajları ile birlikte dezavantajları da vardır. Biçme işlemi, çok yıllık yabancı otların popülasyonlarında artışa sebep olmaktadır. Biçme işlemi zamanında, yabancı otlar tohum bağlamadan önce yapılmazdır.

İç Anadolu Bölgesi elma bahçelerinde aşırı herbisit kullanımının dışında aşırı toprak işleme ile yabancı ot kontrolünün de sakıncaları bulunmaktadır. Toprak işleme elma ağaçlarının köklerine verilen zararın dışında erozyona da sebebiyet vermektedir. Özellikle yapraksız durgun dönemde rüzgâr erozyonu daha da artmaktadır. Bu zararın azaltılması için bahçelerde örtücü bitkiler kullanılarak, yabancı otların çıkması ve toprak erozyonu önlenip, toprak yapısı ve suyun topraktaki hareketi iyileştirilebilir. Örtücü bitki olarak fiğ türleri, özellikle tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) ve çavdar (*Secale cereale* L.) seçilebilir (Kitiş, 2010).

Meyve bahçelerinde yaygın kullanılan mücadele yöntemlerinden birisi de biçmedir. Biçme işlemi yabancı otlar tohum bağlamadan önce yapılmazdır.

Teşekkür

Bu çalışma, Yüksek Lisans Tezi'nin bir parçası olup Erciyes Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY-12-4099 no'lu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden ötürü Erciyes Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz. Teşhislerde sağladıkları katkılardan dolayı Prof. Dr. Ahmet Aksoy ve Doç. Dr. Cem Vural'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akalın Ş, 1952. Büyük Bitkiler Kılavuzu. Tarım Bakanlığı Köycülük Şubesi Müdürlüğü, 752s. Ankara.

TUİK, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Tarihi: 26.03.2014. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp>.

Bora T, Karaca İ, 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üni. Zir. Fak. Yar. Ders Kitabı, 167:43, Bornova, İzmir.

Davis PH, 1965-1989. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 1-10, University of Edinburg, England.

Düzenli A, Türkmen N, Uygur FN, Uygur S, Boz Ö, 1993. Akdeniz Bölgesi Önemli Yabancı Otlar ve Botaniksel Özellikleri. Türkiye 1. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat 1993, Adana.

Işık D, Mennan H, Ecevit O, 2000. Samsun İli Çeltik Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 15(3): 99-104.

Jung JS, Lee JS, Choi CD, 1997. Weed Occurrence in Apple Orchards in Korea. Weed Abst. 47(20): 17-23.

Karaca M, Güncan A, 2002. Karaman ve Yöresinde Genç Elma Bahçelerinde Bulunan Yabancı Otlar, Sorun olan Türlerin Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniv., Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Kitiş YE, 2010. Meyve Bahçelerinde Örtücü Bitki Kullanımı. Tarım Türk Dergisi 22: 36-38.

Kitiş YE, 2011. Isparta İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Otların, Yoğunluklarının, Kaplama Alanlarının ve Rastlama Sıklıklarının Saptanması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran 2011, 490 s., Kahramanmaraş.

Lipecki J, Janisz A, 1999. Effect of Method of Soil Management on Orchard Weed Occurrence and Distribution. Vol.2, Issue.2, pp.58, Department of Pomology Agricultural University, Lublin, Poland.

Odum EP, 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.

Öğüt D, Boz Ö, 2007. Aydın İli Fidan Üretim Alanlarındaki Yabancı Otlar Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi 10(2): 9-17.

Özbek S, 1978. Özel Meyvecilik (Kısm Yapraklı Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ders kitabı: 11, Adana.

Özer Z, Kadioğlu İ, Önen H, Tursun N, 1998. Herboloji (Yabancı ot bilimi). G.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:20, sayfa: 261-262, Tokat.

Rabcewicz J, Wawrzynczak P, 2004. The Use of Ultra-Low Volume Atomisers for Weed Control in Fruit Production. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Special ed. 12: 167-172.

Uluğ E, Kadioğlu İ, Üremiş İ, 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana Yayın No:78, 513s.

Uygur FN, 1991. Herboloji Araştırma Yöntemleri. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı Ders Notu, Adana.

Üstüner T., E. Akyol, 2007. Niğde İli Elma Bahçelerindeki Yabancı Otların Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi, Türkiye Herboloji Dergisi 10(1): 22-30.

Yazlık A, Tepe I, 2001. Van ve Yöresinde Elma ve Armut Bahçelerindeki Yabancı Otlar ve Dağılımları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi 4 (1): 11-18.

Yılmaz KU, Uzun A, 2011. Kayseri İlinin Meyvecilik Potansiyeli Açısından Önemi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 27 (3): 228-233.



Mazıdağı İlçesi (Mardin) Bağlarında Salkım güvesi [*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon Değişimi ve Salkım Bulaşıklığının Belirlenmesi

Mehmet KAPLAN¹, İnanç ÖZGEN², Mehmet KILIÇ¹

¹Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / DİYARBAKIR
²Fırat Üniversitesi Baskil Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü / ELAZIĞ
mehmetkaplan1971@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma, 2012 ve 2013 yıllarında Mazruni üzüm çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Mardin İli Mazıdağı ilçesi bağlarında yürütülmüştür. Çalışmada, Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin mücadelesine yönelik bazı kriterlerden erginin doğada görülme zamanı, popülasyon değişimi, doğada aktif olarak bulunduğu süre, döl sayısı ile bağlardaki salkımların bulaşıklık oranının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda, her iki yılda da *L. botrana* erginlerinin ilk olarak 10-18 Nisan tarihlerinde çıkış yaptıkları, 2-8 Mayıs, 3-4 Temmuz ve 21-28 Ağustos tarihlerinde olmak üzere üç tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca, *L. botrana*'nın ergin popülasyon değişiminin takibinde oluşan tepe noktalarının birincisinin çiçeklenme dönemine (mayıs, 1. döl), ikincisinin koruk dönemine (temmuz, 2.döl) ve üçüncüsünün de ben düşme dönemine (ağustos, 3. döl) denk geldiği görülmüştür. *L. botrana* ergin uçuşları, 9-23 Ekim tarihlerinde son bulurken, doğada yaklaşık 7 ay (nisan ortası-ekim sonu) süreyle aktif kaldığı ve yılda üç döl verdiği belirlenmiştir. Ömürlü köyündeki bağda salkımların zararlı ile bulaşıklık oranının yıllara göre sırasıyla %12 ve %15, Evciler köyünde ise %10 ve %18 olduğu belirlenmiştir

Anahtar kelimeler: Bağ, salkım güvesi, popülasyon değişimi, bulaşıklık oranı

Determination of Adult Population Fluctuation and Infestation Rate of Bunch of Grapes European Grapevine Moth [*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)] in the Vineyards in Mazıdağı (Mardin)

Abstract

This study was conducted in the vineyards in Mardin (Mazıdağı) province during the 2012 and 2013 years. It was aimed to determine some control criteria as the first adult flight time, adults population fluctuations, active period of adults, generation number and infestation rate of the European grapevine moth [*Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lep.:Tortricidae)] in the vineyards.

In conclusion, it was determined that the first flight of *L. botrana* adults was 10-18 April, the pest has three peaks a year (2-8 May, 3-4 July, 21-28 August). It was observed that the first peak coincided with flowering period (May, 1. generation), the second occurred during unripe berry (July 2. generation), and whereas beginning of loss of green color (August, 3. generation). Adults flights of *L. botrana* ended 9-23 October and it was determined that it was active for seven months (mid April-last October) in nature and it completed 3-generations in per year. The infestation rate of *L. botrana* was determined as 12% and 15% in the vineyards of Ömürlü village while the rates were only 10% and 18% in the vineyards of Evciler village.

Keywords: Vineyards, *Lobesia botrana*, population fluctuations, infestation rate

1. Giriş

İnsan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan üzüm, yaş ve kuru olarak tüketilen bir meyve türüdür. Ayrıca ülkemiz ekonomisi için önemli bir ihracat ürünüdür. Dünyada bağ alanları büyüklük sıralamasında İspanya ilk sırada yer almakta, bunu; İtalya, Fransa ve Türkiye takip etmektedir. Üzüm üretiminde ise İtalya, Çin, ABD, Fransa ve İspanya'dan sonra Türkiye 6. sıradadır (Anonymous, 2013a).

Türkiye'de bağ alanı 3.969.379 dekar olup, üzüm üretim miktarı ise 3.556.180 tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Mardin İli bağcılık açısından önemli bir yere sahip olup 279.800 dekada 145.365 ton üzüm üretim payı ile bağcılıkta bölgede ilk sırada yer almaktadır. Üzümler genellikle sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonymous, 2013b).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, Türkiye bağlarında verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen

birçok zararlı ve hastalık türü tespit edilmiştir. Bu türlerin en önemlilerinden birisi de Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)]'dir (Günaydın, 1972; İren, 1976; Maçan, 1984; Erkilic vd., 1995; Kaplan ve Çınar, 1998; Öncüer, 1998; Erkan vd., 1999; Çakırbay vd., 2000; Öztürk vd., 2005; Mamay vd., 2014)'dir. *L. botrana* larvası; bağda tomurcuk, çiçek, koruk ve olgun taneleri yemek suretiyle zarar yapmaktadır. Tomurcuk ve çiçek döneminde dökülmeye, koruk ve olgun tane döneminde ise çürümeye ve dolayısıyla ürünün kalitesini bozarak pazar değerinin düşmesine neden olmaktadır (Anonymous, 1992; Erkan vd., 1999; Anonim, 2008).

Çalışma Mazruni üzüm çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Mardin İli Mazıdağı ilçesi Ömürlü ve Evciler köyü bağlarında yürütülmüştür. Çalışmada, Salkım güvesi'nin mücadelesine yönelik bazı biyoekolojik kriterlerden, doğada ilk ergin görülme zamanı, popülasyon değişimi, doğada aktif olarak bulunduğu süre, doğal koşullarda döl sayısı ile bağlardaki bulaşıklık oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Mardin ili bağlarında yapılan bu ilk çalışmayla elde edilen verilerin ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması yanı sıra zararlı ile yapılacak doğru mücadelede insan sağlığı, çevre sağlığı ve doğal dengeyi korumada bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Salkım güvesi ile bulaşık organik bağlardaki salkımlar, zararlının ergin popülasyonu ve popülasyon değişimini belirlemek için Delta tipi eşeyssel çekici tuzaklar (Trece® incorporated Pherocon® CAP), iklim verilerini kaydetmek için ise Onset Hobo Data Loggers (U-10-003) marka ve modeldeki veri cihazı oluşturmuştur. *L. botrana*'nın popülasyon takibi, 2012–2013 yıllarında Mardin ili Mazıdağı ilçesi ilaçlama yapılmayan iki bağda yürütülmüştür. Denemeler Ömürlü köyündeki 20 yaşındaki 25 da'lık ve Evciler köyündeki 15 yaşındaki 30 da'lık goble terbiye sistemi ile ve Mazruni üzüm çeşidinin üretildiği bağlarda kurulmuştur.

2.1. Salkım güvesinin ergin popülasyon değişimi

Salkım güvesi'nin ergin popülasyon değişimini belirlemek için, eşeyssel çekici tuzaklar 1 Ocak'tan itibaren maksimum sıcaklıklar toplamı (MST) 1.000 °C'yi bulduğunda, her iki bağa 3 adet olacak şekilde omcaların güney yönüne,

salkım seviyesinde ve hakim rüzgar yönünde asılmıştır (Erkan vd., 1999; Anonim, 2008). Tuzak kontrollerinde haftalık olarak yapışkan tuzaklarda yakalanan kelebekler sayılarak kaydedilmiştir. Tuzakların feromon içeren kapsülleri, üretici firma beyanına uygun olarak 4-6 haftada bir ve diğer kısımları ise kirlendikçe değiştirilmiştir. Çalışmalarda sıcaklık ve % orantılı nem değerleri iklim veri cihazından alınmıştır.

2.2. Salkım güvesinin üzüm salkımlarındaki bulaşıklık Oranı

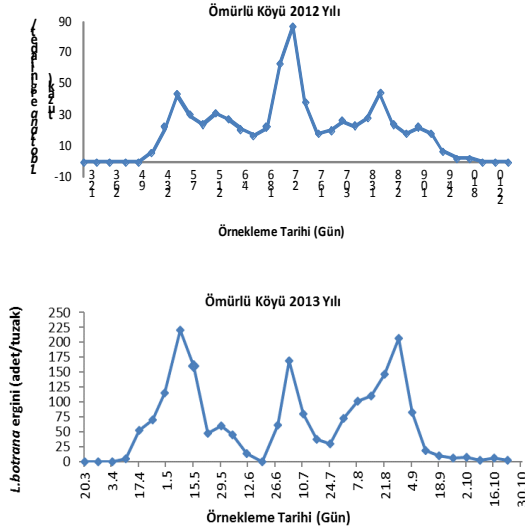
Salkım güvesinin üzüm salkımlarındaki bulaşıklık oranını belirlemek için, Ömürlü ve Evciler köylerindeki 25 ve 30 da'lık iki bağda hasat döneminde bağın köşegenleri yönünden gidilerek rastgele seçilen 20 omca 4 farklı yönünden ve her omcadan beşer salkım olmak üzere toplam 100 salkım kontrol edilmiştir (Kısakürek, 1972). Salkımlar üzerinde zararlının herhangi bir biyolojik döneminin veya zararının görülmesi durumunda salkım bulaşık kabul edilmiştir. Zararlı ile bulaşık salkım sayısının toplam salkım sayısına oranlanmasıyla da her bağdaki yüzde (%) bulaşıklık oranı belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

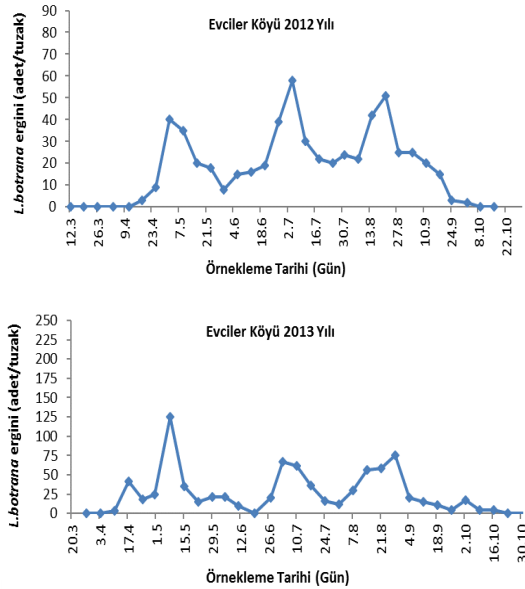
3.1. Salkım güvesinin ergin popülasyon değişimi

Salkım güvesi'nin ergin popülasyon değişimini belirlemek için, eşeyssel çekici tuzaklarda her iki yılda 1 Ocak'tan itibaren maksimum sıcaklıklar toplamı (MST) 1.000 °C'yi bulduğunda, sürgün ve gözlerin uyanmaya başladığı mart ayı ortalarında bağlara asılmıştır. Çalışma süresince, tuzaklarda yakalanan *L. botrana* (kelebek) sayılarına göre popülasyon değişimleri Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Şekil 1 ve 3. İncelendiğinde, popülasyon değişiminin haftalık olarak izlendiği Ömürlü köyü bağ alanlarında birinci yılda ortalama sıcaklık 17.5 °C ve nisbi nem %46 iken *L. botrana*'nın ilk erginleri 18 Nisan tarihinde (6 ergin/tuzak) ve ikinci yılda ise ortalama sıcaklık 13 °C ile %70 iken *L. botrana*'nın ilk erginlerinin 10 Nisanda (3 ergin/tuzak) eşeyssel çekici tuzaklarda yakalandığı görülmektedir. Çalışmanın birinci yılında en fazla kelebek 43 adet/tuzak ile 2 Mayıs, 117 adet/tuzak ile 4 Temmuz ve 44 adet/tuzak ile 14 Ağustos tarihinde yakalanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise en fazla kelebek 220 adet/tuzak ile 8 Mayıs, 169 adet/tuzak ile 3 Temmuz ve

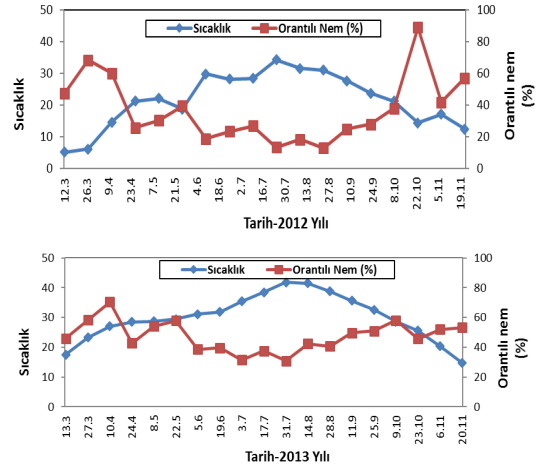


Şekil 1. Salkım güvesi'nin 2012 ve 2013 yılında Ömürlü köyündeki bağda ergin popülasyon değişimi
Figure 1. Change of adult population of Grapevine Moth in the vineyards in Ömürlü Villages in 2012 and 2013 years



Şekil 2. Salkım güvesi'nin Evciler köyündeki bağda 2012 ve 2013 yılı ergin popülasyon değişimi
Figure 2. Change of adult population of Grapevine Moth in the vineyards in Evciler Villages in 2012 and 2013 years

207 adet/tuzak ile 28 Ağustos tarihinde yakalanmıştır. Eşeyssel tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen popülasyon değişimlerinde, *L. botrana*'nın üç tepe noktası oluşturduğu gözlenmiştir. Bağın fenolojisine bağlı olarak



Şekil 3. Mardin İli Mazıdağı ilçesi 2012 ve 2013 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri
Figure 3. The values of monthly average temperature and humidity of Mardin Province Mazıdağı district in 2012 and 2013 years

ergin kelebeklerin uçuşunun Ömürlü köyünde 2012 yılında 9 Kasım ve 2013 yılında ise 23 Kasım tarihinde son bulduğu ve dolayısıyla zararının yaklaşık 7 ay doğada aktif kaldığı anlaşılmıştır.

Şekil 2 ve 3. incelendiğinde popülasyon değişiminin izlendiği Evciler köyü bağlarında birinci yılda ortalama sıcaklık 17.5 °C ve nisbi nem % 46 iken *L. botrana*'nın ilk erginleri 18 Nisanda (12 ergin/tuzak) ve ikinci yılda ise ortalama sıcaklık 13 °C ile %70 iken *L. botrana*'nın ilk erginlerinin 10 Nisanda (4 ergin/tuzak) eşeyssel çekici tuzaklarda yakalandığı görülmektedir. Çalışmanın birinci yılında en fazla kelebek 43 ergin/tuzak ile 2 Mayıs, 117 adet/tuzak ile 4 Temmuz ve 44 ergin/tuzak ile 21 Ağustos tarihinde yakalanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise en fazla kelebek 220 ergin/tuzak ile 8 Mayıs, 169 ergin/tuzak ile 3 Temmuz ve 213 ergin/tuzak ile 21 Ağustos tarihinde yakalanmıştır. Eşeyssel tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen popülasyon değişimlerinde, *L. botrana*'nın üç tepe noktası oluşturduğu gözlenmiştir. Bağın fenolojisine bağlı olarak ergin kelebeklerin uçuşunun Evciler köyünde 2012 yılında 2 Kasım ve 2013 yılında ise 16 Kasım tarihinde son bulduğu ve dolayısıyla zararının yaklaşık 7 ay doğada aktif kaldığı anlaşılmıştır. Ancak çalışmanın yürütüldüğü her iki bağda da *L. botrana*'nın popülasyonu, birinci yıl ikinci yıla göre

daha düşük bulunmuş olup, bunun nedeninin iklimsel faktörlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çalışmanın her iki yılında da zararlının aktif olduğu aylarda ortalama sıcaklıklar, *L. botrana* için gelişme eşiği olan 12 °C'nin (Anonim, 2008) üzerinde ve orantılı nisbi nem en düşük %15 ve en yüksek %70 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3). *L. botrana* erginlerinin ilk çıkış yaptığı dönemde ortalama sıcaklık değerleri 17.5-13°C ve nem değerlerinin de %46-70 olduğu görülmüştür. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda; İznik (Bursa) bağlarında *L. botrana* erginlerinin ilk çıkış yaptığı dönemdeki pentat sıcaklık değerlerinin 13.3-15.3 °C ve oransal nem değerlerinin de %67-71 olduğu (Kovancı vd., 2005), Tarsus (Mersin) bağlarında ise aynı dönemdeki değerlerin 13.3-14.1 °C ve %66.5-70.6 arasında bulunduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Acıöz, 2010). Şekil 1 ve 2 birlikte incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü Mardin ili bağlarında *L. Botrana*'nın popülasyon takibinin izlendiği her iki yılda da eşysel çekici tuzaklarda ergin kelebeklerin ilk olarak 10-18 Nisan tarihlerinde doğaya çıktığı, bağın fenolojisi boyunca 2-8 Mayıs, 3-4 Temmuz ve 21-28 Ağustos tarihlerinde üç tepe noktası oluşturduğu gözlenmiştir. Bu tepe noktalardan birincisi çiçek döneminde (mayıs), ikincisi koruk (nohut büyüklüğü) döneminde (temmuz) ve üçüncüsü de tanelerin tatlanma (ben düşme) dönemine (ağustos) denk gelmektedir. Ancak hasat sonrası düşük popülasyonlarda görülen erginlerin kasım ayından itibaren kışlama girdiği görülmektedir. Kaplan ve Çınar (1998), Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağ alanlarında yürüttükleri çalışmalarda, Salkım güvesi *L. botrana*'nın ilk ergin çıkışlarının nisan ayının son haftasında, son erginlerinde ekim ayının son haftasında görüldüğü tespit edilmiştir. Zararlının vejetasyon süresince üç tepe noktası oluşturarak, yılda üç döl verdiğini 1. döl larvalarının mayıs ayının dördüncü haftasında çıkış yaptığı, 2. döl larvalarının haziran ayının son haftasında, 3. döl larvalarının da temmuz sonu ağustos başlarında çıkış yaptığını bildirmişlerdir. Özpınar vd. (2004), Çanakkale bağlarında yaptıkları bir çalışmada, *L. botrana* ilk erginlerinin nisan sonu mayısın ilk yarısında çıkış yaptıklarını ve zararlının mayıs ortası, haziran sonu ile ağustos ayı ortası olmak üzere vejetasyon süresince üç tepe noktası oluşturarak yılda üç döl verdiğini, ancak bazı yıllar hasattan sonra 4. dölün oluştuğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada

da Menemen (İzmir) bağlarında *L. botrana* ilk erginlerinin mart ayı ikinci yarısında çıkış yaptığı, Manisa-Merkez'de 4. dölün de salkımlarda görüldüğü İznik (Bursa)'te ise nisan ayı ikinci yarısında çıkış yaptığı ve vejetasyon süresince 4 uçuş periyodu gerçekleştirerek yılda dört döl verdiğini bildirilmiştir (Altındişli vd., 2002; Kovancı vd., 2005). Mersin Tarsus'ta yapılan bir çalışmada, faklı olarak Salkım güvesinin şubat sonu mart başlarında uçmaya başladığı ve doğada yedi ay aktif kaldığı, hasattan sonra meydana gelen son iki tepe noktasının çok belirgin olmasına rağmen dört tepe noktasının oluştuğu bildirilmiştir (Öztürk ve Acıöz, 2010). Hatay ili bağ alanlarında *L. botrana*'nın ilk ergin uçuşunun mart ayında başladığı ve nisan, haziran ve temmuz aylarında birer kez olmak üzere yılda üç döl verdiğini belirlenmiştir (Şekerden Çağlar, 2009). *L. botrana*'nın Gaziantep İslahiye bağlarında ilk ergin çıkışının 12-20 mart tarihlerinde gerçekleştiği, doğada sekiz ay aktif kaldığını, çiçek, koruk, ben düşme ve hasat sonrası dönemlerinde olmak üzere dört tepe noktası oluşturduğunu ve dolayısıyla dört döl verebildiği bildirilmiştir (Öztürk ve Şahin, 2013). Şanlıurfa bağlarında yürütülen bir çalışmada, *L. botrana* erginlerinin nisan sonundan itibaren ilk kez görüldüğü ve ekim ayının ilk yarısına kadar doğada aktif olduklarını ve doğada 3-4 döl verebildiği belirtilmiştir (Mamay ve Çakır, 2014).

Yapılan bu çalışmalar, *L. botrana*'nın ilk erginlerinin ülkemizin değişik bölgelerinde farklı zamanlarda çıkış yaptığını ve iklim koşullarına bağlı olarak farklı sayıda döl verdiğini göstermektedir. *L. botrana*'nın Kuzey Avrupa'da iki, Güney Avrupa'da üç ve İspanya, Yunanistan, Ürdün ve Mısır gibi sıcak bölgelerde ise kısmi dört döl verdiğini bildirilmiştir (Anonymous, 2013b). *L. botrana*'nın Almanya'da iki döl verdiğini ve 2. dölün bağlarda daha çok zarar yaptığı rapor edilmiştir (Louis vd., 2001). İsrail'de çalışmaların yapıldığı tüm bağlarda *L. botrana*'nın üç döl verdiğini belirlenmiştir (Sharon vd., 2009).

3.2. Salkım güvesinin üzüm salkımlarındaki bulaşıklık oranı

Mardin ili bağlarındaki salkımların *L. botrana* ile bulaşıklık oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı bağ alanlarında her iki yılda da popülasyonun artmasıyla birlikte salkımlarda bulaşıklığın arttığı görülmüştür. Çizelge 1 incelendiğinde, Ömürlü Köyü bağlarında salkımlar

Çizelge 1. Mardin İli Mazıdağı ilçe bağlarında Salkım güvesi'nin 2012 ve 2013 yıllarındaki bulaşıklık oranı
Table 1. Infestation ratio (%) of *L. botrana* of vineyards in Mardin Province Mazıdağı district in 2012 and 2013 years

İlçe	Köy	Bulaşıklık Oranı (%)		
		2012	2013	Ortalama
Mazıdağı	Ömürlü	12	21	16.5
	Evciler	10	18	14

ortalama %16.5 oranında *L. botrana* ile bulaşık iken bu oran Evciler köyünde %14 olarak belirlenmiştir. Kısakürek (1972), Güney Anadolu bağlarında 1969-1970 yıllarında yaptığı çalışmalarda, Gaziantep'te %26 ve Kahramanmaraş'ta %17.5 oranında Salkım güvesi ile bulaşıklık tespit etmiştir. Ege Bölgesi'nde *L. botrana*'nın farklı üzüm çeşitlerinde bulaşıklık oranını tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, olgun üzüm döneminde en fazla bulaşıklığın Razakı (%47.2) ve Hamburg Misketi (%7.7) çeşitlerinde tespit edildiği, buna karşın Cardinal çeşidinin en az bulaşıklık gösteren (%1.5) üzüm çeşidi olduğu tespit edilmiştir (Kaçar, 1982). Gaziantep İslahiyeye'de yürüttükleri çalışmada, Antep karası çeşidi ile tesis edilmiş çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bağda, 100 salkımdaki vuruk sayısının birinci dölde %6, ikinci dölde %3 ve üçüncü dölde %5, kontrol bağlarında ise 1., 2. ve 3. döldeki vuruk sayısının sırasıyla %17-21, %2-24 ve %0-3 olduğu tespit edilmiştir (Aslan vd., 2007). Manisa bağlarında, *L. botrana*'nın Yalova İncisi çeşidinde daha bulaşık çıktığı, ancak Flame Seedless çeşidinde daha düşük bulaşıklık tespit edildiği bildirilmiştir (Turanlı vd., 2011). Erkençilik, salkımlardaki tane sıklığı ve taç yapısı bakımından uygun çeşitlerde zararının daha fazla zarar meydana getirdiğini, bu özelliklerden dolayı Yalova İncisi ve Pafi çeşidinin daha çok tercih edildiğini bildirmiştir (Şekerden Çağlar, 2009). Şanlıurfa bağlarında yapılan bir çalışmada ise salkım güvesi ile bulaşıklık, Öğütçü köyünde bağlarda ortalama %43 oranında çıkarken bu oran Ulubağ köyünde ise %3 olduğu belirlenmiştir (Mamay vd., 2014). Yunanistan'da yapılan bir çalışmada, *L. botrana*'nın 1. dölünün %13.3 ve 2. dölünün ise %27 oranında ürün kayıplarına sebep olduğunu tespit etmiştir (Theodoros, 2006).

4. Sonuç

Mardin ili bağ alanlarında Salkım güvesi popülasyonunun izlendiği her iki yılda da eşeysel çekici tuzaklarda kelebeklerin ilk olarak nisan ortasında doğada görüldüğü, bağın fenolojisi boyunca mayıs, temmuz ve ağustos aylarında üç tepe noktası oluşturduğu, ekim ayında kışlamaya girdiği ve dolayısıyla yaklaşık 7 ay doğada aktif kaldığı gözlenmiştir. Nitekim Salkım güvesinin bağlarda yılda 3 döl verdiği belirlenmiştir. İki yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde, bağlardaki salkımların ortalama %14 ve %16.5 oranında Salkım güvesi ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Mücadelesi için larva çıkışının takip edilmesi koşulu ile mayıs-haziran (çiçeklenme) ve ağustos (ben düşme) aylarında yapılacak birer ilaçlamanın yeterli olacağı kanısına varılmıştır. Ayrıca, zararlının faaliyetlerinin azaltılması için kültürel önlemlerin uygulanması önemlidir.

Kaynaklar

Altındişli FÖ, Koçlu T, Hepdurgun B, Charmillot PJ, 2002. Early Studies on The Effectiveness of Mating Disruption Technique Against *Lobesia botrana* Den. & Schiff. The Seedless Sultana Vineyards of The Aegean Region in Turkey. Proceedings of IOBC Meeting on Pheromones and Other Semio Chemicals in Integrated Production. Erice, September 22-27, Italy.

Altındişli FÖ, Koçlu T, Hepdurgun B, Özsemerci F, 2005. Salkım güvesi (*Lobesia botrana* Den.&Schiff.) ile Mücadelede Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin Kullanımında 6 Yıllık Deneyim. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildiri. Tekirdağ, Cilt: 1, 297-304.

Anonymous, 1992. Grape Pest Management (Second Edition). Univ. of California Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California, 400 pp.

Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatı (Cilt: 4), T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Gn. Md., Bitki Sağ. Araştırmaları Daire Bşk. 388 s.

Anonymous, 2013a. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Resmi Verileri. <http://faostat.fao.org/site/567/>. (Erişim Tarihi: 04.12.2013).

Anonymous, 2013b. University of California Agriculture & Natural Resources, State wide

- Integrated Pest Management Program, European Grapevine Moth Provisional Guidelines. <http://www.ipm.ucdavis.edu>. (Erişim Tarihi: 12.10.2014).
- Aslan MM, Mart C, Işıkber A, Tunaz H, Karadağ S, Akgün A, 2007. Kahramanmaraş ve Çevre İller Bağ Alanlarında Kimyasal Mücadeleye Alternatif Yöntemler Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOGAV-103O065.
- Çakırbay İF, Alıcı H, Bozbek Ö, 2000. Erzincan İli Bağlarında Zararlı ve Faydalı Böcek Türlerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bak. Tarımsal Arş. Gn. Md., Erzincan Bah. Kült. Arşt. Enst. Müd. Proj: BS/97/06/09/116, Son Rap.: 16 s.
- Erkan M, Ataç Ö, Altındişli Ö, Göven MA, Erkilic L, Tokgönül S, Kaplan C, Uçkan A, 1999. Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Bitki Sağlığı Araştır. Daire Bşk., Ankara, 96 s.
- Erkilic L, Mart C, Yiğit A, 1995. Güney Anadolu Bölgesi Bağ Alanlarında Entomolojik Sorunlar ve Çözüm Önerileri. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyum Bildirileri. 27-29 Nisan 1995, Şanlıurfa, 296-303.
- Günaydın T, 1972. Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde Bağ Zararlıları Üzerinde Sürvey Çalışmaları. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, s.: 42.
- İren Z, 1976. Orta Anadolu Bölgesi Önemli Bağ Zararlıları. Bit. Kor. Bl. 16(4): 201-222.
- Kaçar N, 1982. Ege Bölgesi Koşullarına Uygun Bazı Üzüm Çeşitlerinde, *Lobesia botrana* Denis & Schiff. Zararı Üzerinde Gözlemler. Türk. Bit. Kor. Derg., 6: 105-109.
- Kaplan C, Çınar M, 1998. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağlarında Ana ve Ekonomik Öneme Sahip Zararlılar ile Yararlıların Yıllık Popülasyon Değişimleri ve Zararlıların Mücadeleye Esas Kritik Biyolojik Dönemlerinin Saptanması. <http://web.ttnet.com.tr//users/dbzmae/entomeyve>.
- Kısakürek ÖR, 1972. Güney Anadolu Bölgesi Bağlarında Salkım güvesi [*Lobesia botrana* (Den.& Schiff.) (Lep.:Tortricidae)]'nin Yayılışı, Bulaşma Oranı, Parazitoid ve Predatörleri Üzerinde Ön Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12 (3): 183-186.
- Kovancı B, Türkmen C, Kumral NA, 2005. İznik (Bursa) İlçesindeki Bağlarda Zararlı Salkım güvesi [*Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.:Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon Dalgalanması Üzerinde Araştırmalar. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu. Cilt: 1, 289-296.
- Louis F, Schirra KJ, 2001. Mating Disruption of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff) (Lep.: Tortricidae) Vineyards with Very High Population Densities. Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards, *IOBC wprs Bulletin*, 24(2): 75-79.
- Maçan S, 1984. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Bağlarda Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlerinin Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde İncelemeler. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müd. Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın no: 3, 47 s.
- Mamay M, Çakır A, 2014. Şanlıurfa Merkez İlçe Bağlarında Salkım güvesi [*L. botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lep.: Tortricidae)]'nin Ergin Popülasyon Değişimi ve Bulaşma Oranının Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 54(2): 103-114.
- Öncüer C, 1998. Bağ Zararlıları. Aydın - Adnan Menderes Üniv. Yayınları, no: 2, 103 s.
- Özpinar A, Albayrak A, Görür SE, 2004. Çanak-kale İli Bağ Alanlarında Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Den.&Schiff. (Lep.: Tortricidae)]'nin Popülasyon Gelişmesi ve Döl Sayısının Belirlenmesi. Türkiye I. Bitki Kor. Kong., Bildirileri, Samsun, s.: 101.
- Sharon R, Zahavi T, Soroker V, Harari AR, 2009. The Effect of Grapevine Cultivars on *L. botrana* (Den. & Schiff.). *Pop. Levels. Phytoparasitica* 82(2): 187-193.
- Öztürk N, Hazır A, Ulusoy MR, 2005. Türkiye Bağlarında Saptanan Zararlı Türler ile Doğal Düşmanlar. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. Cilt: 2, 575-588.
- Öztürk N, Acıöz S, 2010. Tarsus (Mersin) Bağlarında Zararlı Salkım güvesi'nin Ergin Popülasyon Değişimi. Bitki Koruma Bülteni 50(3): 111-120.

Öztürk N, Şahin Y, 2013. İslâhiye (Gaziantep) Bağlarında Salkım güvesi, *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.)'nın Ergin Popülasyon Değişimi. Alatarın 12(1): 49-55.

Şekerden Çağlar Y, 2009. Hatay İli Bağ Alanlarındaki Zararlılar, Yayılışları, Parazitoit ve Predatörler ile Bağ Salkım Güvesi'nin Popülasyon Gelişmesinin Belirlenmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 126 s.

Turanlı F, Birgücü AK, Gümüş E, Güzel B, Karasavuran Y, 2011. *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.)'nın Farklı Üzüm Çeşitlerini Tercihli Üzerine Araştırmalar. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Kahramanmaraş, 32 s.

Theodoros M, 2006. Yield Loss Quantification and Economic Injury Level Estimation Forthecarpo Phagous Generations of The European Grape Vinemoth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. International Journal of Pest Management 52(2): 141-147.

The Efficacy of Mating Disruption against Codling Moth [*Cydia pomonella* (L.) Lep.: Tortricidae] under Isparta Conditions

Mesut İŞÇİ¹, Adem ATASAY¹, Suat KAYMAK²

¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, ISPARTA
² Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA
mesutisci@gmail.com(Sorumlu yazar)

Abstract

The study was carried out for control of codling moth in the apple orchards of the Fruit Research Institute in 2008 and 2009. The orchards were comprised of Golden Delicious and Starking Delicious cultivars grafted on the seedling rootstock. There were two different treatments; mating disruption (MD) plot (1.5 ha in size), and control (C) plot (1 da in size). Isomate-C- Plus type of dispensers, containing 190 mg of active ingredient (E,E-8,10-Dodecadien-1-ol), were used as 1.000 pieces per hectare for all trees in the MD plot. In both MD and C plots, the insecticides were used Spirodiclofen, propargite (for mites), and imidacloprid (for aphids). Insecticides were not used for codling moth in both plots. In the study, fruits were collected from 30 trees in the MD plot while 10 trees were sampled in the C plot. The infected fruits were counted and the rate of infected calculated in percent. In the MD plot, the percentage of infected fruits was 2.38% in 2008 and 13.50% in 2009. In the C plot, the percentage of infected fruits was 72.07% and 64.05% in 2008 and 2009, respectively.

Keywords: Apple, *Cydia pomonella*, codling moth, mating disruption, population fluctuation

Isparta Koşullarında Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) Lep.: Tortricidae]'na Karşı Çiftleşmeyi Engelleme Yönteminin Etkinliğinin Belirlenmesi

Özet

Bu çalışma, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü elma bahçelerinde elma içkurdu ile mücadele amacıyla 2008-2009 yıllarında yürütülmüştür. Bahçeler, çoğür anacı üzerine aşılı olan Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitlerinden oluşmuşlardır. İki farklı uygulama bulunmakta olup bunlar çiftleşmeyi engelleme yöntemi parseli (ÇEY) (1.5 ha) ve kontrol (K) parselidir (1 da). ÇEY uygulanan parseldeki tüm ağaçlarda, hektara 1.000 adet, 190 mg aktif madde içeren (E,E-8,10-Dodecadien-1-ol) Isomate-C- Plus yayıcılar kullanılmıştır. ÇEY ve K parseline insektisit olarak kırmızı örümcekler için spirodiclofen, propargite; yaprakbitleri için imidacloprid kullanılmıştır. Elma içkurdu için her iki parselde de insektisit kullanılmamıştır. Çalışmada, ÇEY parseline meyveler 30 ağaçtan toplanırken, K parseline ise 10 ağaçtan meyve örnekleme yapılmıştır. Kurtlu meyveler sayılarak kurtlanma oranı % olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada, ÇEY uygulanan parselde kurtlanma oranı 2008 yılında %2.38, 2009 yılında ise %13.50 olmuştur. K parseline kurtlanma oranı ise 2008 ve 2009 yılında sırasıyla %72.07 ve %64.05 olarak gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, *Cydia pomonella*, elma içkurdu, çiftleşmeyi engelleme yöntemi, popülasyonu dalgalanması

1. Introduction

Turkey acquires the first ranks in the world apple production, and 20% of its production takes place in the province of Isparta. Isparta is located in the Lakes Region of Turkey. The location is the transitional district between the middle of Anatolia and the Mediterranean. Its altitude is about 1000 m. Approximately, precipitation is 650 mm and temperature is 13°C. The apple is cultivated since 1950s in this region.

Diseases and pests are among the most serious problems of apple growing. Codling moth is the

most important pest of apple. Larvae makes holes, tunnels and galleries in fruits by eating their pulp and core (Beers et al., 1993; Beers et al., 2003; Anonymous, 2008; Pedigo, 2009) (Figure 1). Codling moth has high population and generated twice per year in Isparta. There is a need for alternative control methods to control codling moth damage (Kovancı, 2015). Mating disruption is one of the most promising alternative methods. The use of mating disruption encompasses 3% of the apple production areas worldwide and 7-8% of the apple production areas in developed countries (Anonymous,

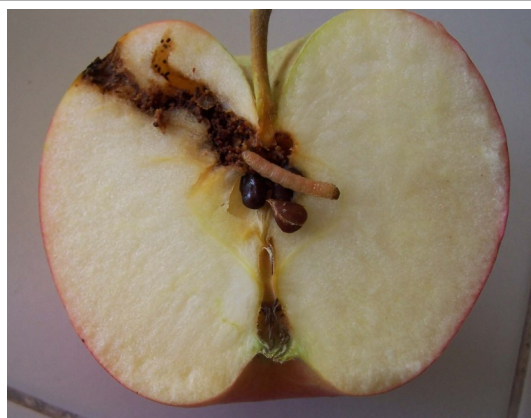


Figure 1. Codling moth larvae (infected fruit)

2006). This study aimed at determining the efficacy of the mating disruption method against the codling moth in our region.

2. Material and Methods

The study was carried out for control of codling moth in the apple orchards of the Fruit Research Institute in 2008 and 2009. The orchards were comprised of Golden Delicious and Starking Delicious cultivars grafted on the seedling rootstock. There were two different treatments; mating disruption MD plot (1.5 ha in size), and control C plot (1 da in size). The material of the study was comprised of sexual attractive traps for codling moth (Pherocon type), specific dispensers and insecticides.

Isomate-C- Plus type of dispensers (Shin-Etsu Chemical Co. Ltd.) containing 190 mg of active ingredient (E,E-8,10-Dodecadien-1-ol) were used as 1.000 pieces per hectare for all trees in the research plot. Double-dose pheromone dispensers were applied to the marginal rows on 3 sides of the orchard (Figure 2). The monitoring traps (each plot one piece, the tree height of 1.5 -2 m) (Figure 3) and dispensers were hung on the trees on 25.04.2008 and 04.05.2009. 5 dispensers hung in an orchard were weighed in order to determine the amount of pheromone released in weekly periods in 2008 and 2009.

The insecticides were used Spirodiclofen, propargite (for mites) and imidacloprid (for aphids-one time) in both MD and C plots (Table 1). Insecticides were not used for codling moth in both MD and C plots.



Figure 2. Pheromone dispenser



Figure 3. Codling moth monitoring trap

Table 1. Insecticides were used in experimental (mating disruption and control) plots in 2008-2009

Pests	Active Ingredient	Chemical Control Date
Aphids	Imidacloprid 350 g/l	5.6.2008
		6.6.2009
Red mites	Spirodiclofen 240 g/l	5.6.2008
		6.6.2009
	Propargite 570 g/l	2.7.2008
		10.7.2009

In the study, fruits were collected from 30 trees in the MD plot while 10 trees were sampled in the C plot. The fruits which fell onto the ground were counted in terms of whether they were

uninfected or infected once in two weeks from the second week of July to the harvest. In the harvest, all of fruits were counted from each tree and the rates of infected fruits among the fruits which fell onto the ground and after they had been collected were calculated.

3. Results and Discussion

When examining release of the pheromone dispenser it showed that the release of pheromone dispenser decreased day by day and stopped on 3.10.2008 (Figure 4) and 12.10.2009 (Figure 5). This showed that the difference between 2008 and 2009 hanging the tree of the dispenser 9 days later than previous year, had thought to be cause of this result.

In the monitoring traps, an adult was captured in the MD plot on 08.08.2008, but no adult was captured in 2009. A total of

117 adults were captured in C plot trap for 2008. However, only 85 adults were captured in C plot trap for 2009 (Figure 6).

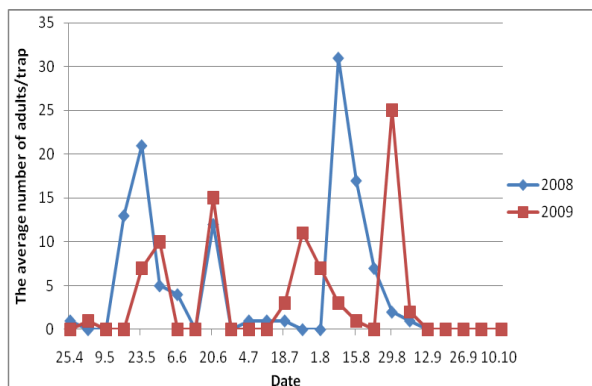


Figure 6. Population fluctuation of *Cydia pomonella* L. on traps between 2008 and 2009

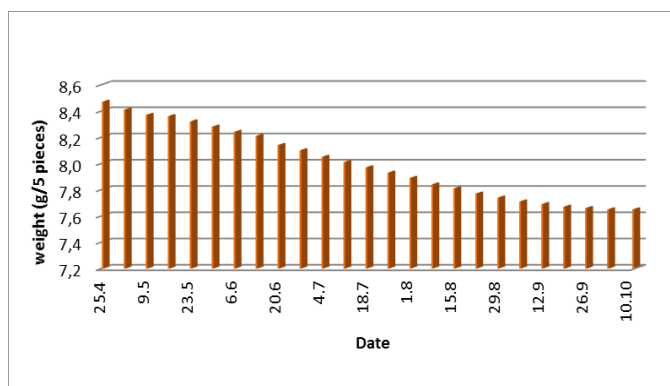


Figure 4. Weekly variations in the weights of pheromone dispensers in 2008 (g/5 pieces)

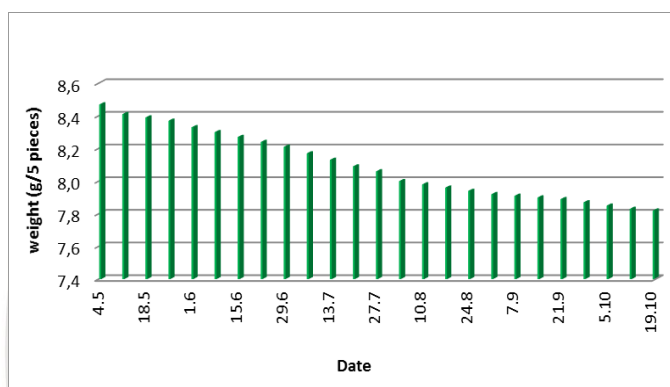


Figure 5. Weekly variations in the weights of pheromone dispensers in 2009 (g/5 pieces)

In the MD plot, the percentage of infected fruits was 2.38% in 2008 and 13.50% in 2009. The average of two years regarding the rate of infected fruits was determined as 7.94%. In the C plot, the percentage of infected fruits was 72.05% in 2008 and 64.05% in 2009 (Table 2). In this study, the percentage of infestation fruit was $7.94\% \pm 2.14$ (3.08% - 12.80%) in the MD plot, whereas damage rate was $68.06\% \pm 2.18$ (63.12% - 73.00%) in the C plot. According to these results, statistically significant difference was found between infestation ratio based on t test analysis ($P < 0.01$, CV: 18%).

In the study, the percentage of infected apples was determined 7.94%. The fact that the percentage of apples infected by codling moth was 5-6% in the apple orchard, where mating disruption method was applied, means that it was successful (Anonymous, 2012). The high population and the presence of external infections were likely to explain why the per-

Table 2. Percentages of fruit infestation by codling moth larvae in the mating disruption (MD) and control (C) plots in 2008-2009

Year	Plot name	Repeat	Infected Fruit	Uninfected Fruit	Total Fruit	Infected Rate (%)
2008	C	1	1356	465	1821	74.46
	C	2	1254	552	1806	69.43
	C	3	1078	406	1484	72.64
	C	4	1134	576	1710	66.31
	C	5	1341	389	1730	77.51
	Mean					72.07
	MD	1	44	1644	1688	2.60
	MD	2	62	1703	1765	3.51
	MD	3	24	1716	1740	1.37
	MD	4	22	1706	1728	1.27
	MD	5	50	1540	1590	3.14
Mean					2.38	
2009	C	1	1115	502	1617	8.95
	C	2	895	798	1693	52.86
	C	3	958	596	1554	61.64
	C	4	1256	579	1835	68.44
	C	5	1026	475	1501	68.35
	Mean					64.05
	MD	1	135	1253	1388	9.72
	MD	2	275	1207	1482	18.55
	MD	3	82	1124	1206	6.79
	MD	4	331	1573	1904	17.38
	MD	5	265	1497	1762	15.03
Mean					13.50	

centage of apples infected by codling moth reached 7.94%. Aydar et al. (2010) determined that the region, where the study was carried out, had a high codling moth density. In addition, the experimental area was surrounded by apple orchards on three sides and chemical control was implemented. Witzgall et al. (1997) stated that adult males migrating from the untreated orchards can fly over the top of the trees and in the margins of the orchard. The success of this technique depends on the isolation of the plots to be treated as well as to the homogeneous distribution of dispensers (Waldner, 1994; Chamillot, 1995). Likewise, Gut and Brunner (1998) reported that approximately 2/3 of the codling moth damage in 6 apple orchards, where they applied the mating disruption technique in Washington for three years, occurred in the 30-m marginal parts of the orchards (Thomson, 2001).

Mating disruption technique may need to be supported with insecticide applications in places

with a high population (Kovancı et al., 2010). Chamillot (1995) indicated the mating disruption technique and *Cydia pomonella* granulosis virus (CpGV) have been used together in Switzerland and Northern Italy since the 1990s. Chamillot and Pasquier (2003) stated that under the conditions in which the pest population is high, the mating disruption technique and the *Cydia pomonella* granulosis virus (CpGV) preparations might be used together (Kutinkova et al., 2008; Kutinkova et al., 2010). Becid (1997) noted that mating disruption should not be considered as an ordinary pest management because it is a promising method, which requires training to ensure its appropriate use.

4. Conclusion

The ratio of average infestation fruit was determined 7.94% in plot used mating disruption technique and this ratio was slightly above the acceptable rate since the study was applied in small and non-isolated plot. Consequently, the results similar to the chemical management may be achieved when this technique applied in large area even if the codling moth population is high.

References

- Anonymous, 2006. Database Records. Accessed Date:10.02.2012. <http://www.fao.org>.
- Anonymous, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt:4. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, 145-155 s., Ankara.
- Anonymous, 2012. Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları. Erişim Tarihi:10.09.2012. <http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler>.
- Aydar A, Sabahoğlu Y, Zeki C, İşçi M, 2010. Determining the Biological Performance of Air-Assisted Orchard Sprayer against Codling Moth *Cydia pomonella* (L.) [Lepitoptera: Tortricidae] in Apple Orchards. Plant Protection Bulletin 50 (2): 51-63.
- Becid P, 1997. Mating Disruption of Codling Moth, *Cydia pomonella*: Experiences from the U.N.C.A.A. Arbotech Pool. Technology Trans-

- fer in Mating Disruption IOBC/WPRS Bulletin 20(1): 79-82.
- Beers EH, Brunner JF, Willet MJ, Warner GM, 1993. Orchard Pest Management. 276 p., Washington.
- Beers EH, Suckling DM, Prokopy RJ, Avilla J, 2003. Ecology and Management of Apple Arthropod Pests. In: Apples Botany, Production and Uses, Ferree D.C. and Warrington, I.J. (eds.), Cabi Publishing, pp. 489-519, USA.
- Charmillot PJ, 1995. Arboriculteur, Prens Gadre: Le Carpocapse Resistans Menace Editorial. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 27(2):71.
- Kovancı OB, 2015. Co-application of Microencapsulated Pear Ester and Codlemone for Mating Disruption of *Cydia pomonella*. Journal of Pest Science 88: 311-319.
- Kovancı OB, Kumral NA, Larsen TE, 2010. High Versus Ultra-low Volume Spraying of a Microencapsulated Pheromone Formulation for Codling Moth Control in Two Apple Cultivars. International Journal of Pest Management 56: 1-7.
- Kutinkova H, Samietz J, Dzhuvinov V, 2008. Combination of Mating Disruption and Granulosis Virus for Control of Codling Moth in Bulgaria. Journal of Plant Protection Research 48(4): 509-513.
- Kutinkova H, Samietz J, Dzhuvinov V, 2010. Control of Codling Moth in Bulgaria with a Combination of Isomate C Plus Dispensers and The Baculovirus Product Madex. Journal of Plant Protection Research 50(4): 585-588.
- Pedigo LP, Rice ME, 2009. Entomology and Pest Management (Sixth Edition). Pearson Prentice Hall, 784 p., New Jersey.
- Thomson D, Brunner J, Gut L, Judd G, Knight A, 2001. Ten Years Implementing Codling Moth Mating Disruption in the Orchards of Washington and British Columbia: Starting Right and Managing for Success. Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards. IOBC wprs Bulletin 24(2): 23-30.
- Waldner W, 1994. Verwirrung 1995-Unsere Empfehlungen. Obstbau Weinbau 11: 298-299.
- Witzgall P, Unelius CR, Rama F, Chambon JP, Bengtsson M, 1997. Mating Disruption of Pea Moth, *Cydia nigricana* and *Cydia pomonella*, Using Blendsof Sex Pheromone and Attraction Antagonists. Technology Transfer in Mating Disruption IOBC/WPRS Bulletin 20(1): 207-215.

Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Köklendirme Yerlerinin Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Abdulkali ŞEN¹, Adem YAĞCI²

¹ Tarımsal Araştırmalar GenelMüdürlüğü / ANKARA

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi / TOKAT
abdulkali.sen@gthb.gov.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Araştırmada, tüplü asma fidanı üretiminde farklı köklendirme yerlerinin fidan randıman ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, 110 R anacı üzerine aşılı Narince üzüm çeşidi masa başında aşılanmış ve 21 gün kaynaştırma odasında bekletilmiştir. Köklendirme yerleri olarak banko, ahşap palet, malç örtü ve ahşap kasalar kullanılmıştır. Aşılı çelikler içlerinde 1:1 oranında perlit ve torf olan 1 litrelik tüplere dikilmiş ve gelişmelerini tamamlamaları beklenmiştir. Gelişimini tamamlayan fidanlarda; kök uzunluğu, kök sayısı, kök gelişim düzeyi, yaş kök ağırlığı, kuru kök ağırlığı, sürgün uzunluğu, toplam randıman, birinci ve ikinci boy fidan randımanı değerleri saptanmıştır. Toplam fidan randımanı bakımından banko uygulamasında yetiştirilen fidanlar (% 94) ile malç örtü uygulamasında yetiştirilen fidanlar (% 91) ön plana çıkarken, I. boy fidan randımanında ise en iyi sonuç malç örtü uygulamasından (% 70) elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; köklendirme yeri olarak banko ile malç örtü kullanılan uygulamaların toplam fidan randımanına, malç örtü malzemesi kullanılan uygulamaların ise I. boy fidan randımanı üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Narince, Yaş kök ağırlığı, Kuru kök ağırlığı, Kök sayısı, Fidan randımanı

Effects of Different Rooting Places on Seedling Quality and Efficiency in Production of Potted Grapevine Saplings

Abstract

The effects of different rooting places on sapling performance and quality in propagation of grape wine seedlings were examined in the study. Narince grape cultivar was grafted to 110 R rootstock and was kept 21 days in stratification room. Bench, wooden pallet, mulch cover and wooden crates were used as rooting places. Grafted cuttings were planted into tubes of 1 liter filled with perlite and torf as 1:1 and be supposed to be completing its growth. Root length, number of roots, growth level of root, root fresh and dry weight, shoot length, total performance, first and second grade seedling performance were determined in young plants completing its growth. In terms of total seedling performance the seedling growing in bench had good performance with 94% and in mulch cover application (% 91) in terms of first grade seedling performance the best results were taken from mulch cover application with 70%. As a result of this study the bench and mulch cover application used as rooting place was found to have a positive impact to total seedling performance and mulch cover application had a positive impact to first grade seedling performance.

Keywords: Narince, Root fresh weight, Root dry weight, Number of root, Seedling performance

1. Giriş

Ülkemiz ekonomisinde, tarımsal üretim içinde, önemli bir yere sahip olan bağcılık; üretim, yetiştiricilik ve pazarlama gibi birçok sorunla karşı karşıyadır. Bağcılığımızın yeterince gelişememe nedenlerinin başında asma fidanı üretimindeki yetersizlik gelmektedir (Çelik vd., 1995).

Açık köklü asma fidanının yetiştirilmesi ve kullanımını uzun yıllardır yapılmakta olup bu tip fidanlar üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır. Tüplü asma fidanı üretimi ise ülkemizde son 30 yıldan beri gerçekleştirilmektedir. Bu tür fidan üretimi

ilk önce Almanya, Fransa, ve ABD de klon seleksiyonu sonucu elde edilen az miktardaki kıymetli materyalin kısa zamanda, kontrollü olarak hızla çoğaltılması için kullanılmıştır. Daha sonra sera koşullarında başarılı olarak üretimi geliştirilip yaygınlaştırılmıştır (Winkler vd., 1974). Weaver (1976) tüplü fidan kullanılarak çeliklerin aşılmasından itibaren aynı yıl 2-3 aylık dönem içerisinde bağ tesisi yapılabileceğini, bunun yeni bağ kurulmasında herhangi bir zaman kaybına neden olmadığını belirtmektedir.

Yurdumuzda 2013 yılı verilerine göre 438 bin ha bağ alanı bulunmakta ve 4 011 409 ton yaş üzüm üretilmiştir (Anonim, 2014a). Bir bağın

ekonomik ömrünün 40 yıl olduğu kabul edilirse ülkemizde her yıl farklı kaynaklara göre 7,5 milyon ile 15,0 milyon arasında fidan ihtiyacı olduğu düşünülmektedir. Türkiye de üretilen toplam asma fidanı miktarı yıllara göre büyük değişiklikler göstermektedir. Bu miktar 2013 yılı için 7 146 290 adettir (Anonim, 2014).

Asma fidanı üretiminde birçok faktör bulunmakta ve bunlar birbirlerini önemli derecede etkilemektedir. Her ne kadar fidan üretim aşamaları sınıflandırılabilir de bazı uygulamaların çoğunluğu alışkanlıklar ve fidan üreticilerinin mevcut imkanları doğrultusunda olmaktadır. Örneğin; kallus oluşumundan sonra köklenmesinin olabilmesi için sera koşullarında tüplere dikilen fidanların farklı köklendirme yerlerinde bekletilmesi randıman ve kaliteyi etkileyebilmektedir.

Tüplü asma fidanı üretiminde randıman ve kaliteyi artırmaya yönelik; aşılı çeliklerdeki fidan randımanının suda katlama yönteminde talaşa katlamaya göre daha fazla olduğu (Bukatar, 1979), aşılı asma fidanlarındaki randıman düşüklüğünün sebepleri (Kocamaz, 1991), değişik aşı kombinasyonlarının fidan randımanına etkileri (Cangi vd., 1999), asma fidanı yetiştiriciliğinde ışık ve sıcaklığın vegetatif gelişme ve fidan kalitesi üzerine etkileri (Köse, 2006), aşılama öncesi asma anaçlarına ön bekletme uygulamalarının fidan randımanına etkileri (Sucu, 2012) gibi konularda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tüplü asma fidanı üretiminde aşılı çeliklerin köklendirilmesi için sera içerisinde fidanlar farklı yerlere yerleştirilmektedir. Ancak bu yerlerin fidan randıman ve kalitesine ne ölçüde etki ettiği bilinmemektedir. Bu çalışma ile; tüplü asma fidanı üretiminde, farklı köklendirme yerlerinin (Banko, ahşap palet, malç örtü, ahşap kasa) fidan randıman ve kalitesine olan etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2014 yılında yapılan bu çalışmada köklenmesi zor olan 110 Richter asma anaç çelikleri ile yörenin yaygın çeşidi olan Narince üzümüne ait kalemler kullanılmıştır. Anaç çelikleri Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nden, kalemler ise kontrolü daha önceden yapılmış üretici bağından temin edilmiştir. Harç olarak torf ve perlit karışımı (1:1) kullanılmıştır. Kap materyali olarak 12x20 cm ebatlarında (Çelik ve

Uyar, 1992) %2 UV (Ultraviolet) katkılı siyah polietilen tüpler kullanılmıştır.

Kullanılan köklendirme yerlerine ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Köklendirme Masası (Banko): Kenarları oluşturulan galvanizli sacın kalınlığı 1,5 mm, içerisi genişletilmiş delikli metal yüzeyden oluşan, 480 cm x 120 cm ebatlarda ve ayaklar L profil demirden yapılmış olup yerden yüksekliği 60 cm olan köklendirme ortamıdır.

Ahşap Palet: Dış ambalajın en önemli parçası olup, paketlenmiş ürünlerin forklift ya da transpalet aracılığı ile kolaylıkla taşınabilmesi için ahşap, plastik, metal veya bunların bileşiminden hazırlanmış malzemelerdir. Genellikle ahşap malzemenin üretilen paletler, daha dayanıklı olması için nervürlü özel çivilerle birleştirilmektedir (Anonim, 2014b).

Tekstil Malç Örtü: Polipropilenden imal edilmektedir. Malç böylelikle polietilenin aksine gözenekli bir yapıya sahip olmakta ve dolayısıyla hava ve suyun giriş çıkışına izin vermektedir. Ayrıca prosesinde yüksek mukavemet özelliğine sahip kompozit malzemeler kullanıldığı için 4-5 yıl kullanılabilir (Kitiş, 2009).

Ahşap Kasa: 40 cm x 25 cm ebatlarında, içerisine ortalama 15 adet tüplü fidan yerleştirilebilen ve ahşap malzemenin imal edilen kasalardır. Dikimi takiben kasalar beton zemin üzerinde bekletilmiştir.

2.2. Yöntem

Budama sonrası getirilen çelikler ve kalemler % 80-95 nem ve 0-4 °C' de soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir (Gerhardt vd., 1971; Ağaoğlu vd., 1978). Çalışmada aşı yapılacak çelikler soğuk hava deposundan çıkarıldıktan sonra iki gün alıştırma yerinde ve iki gün suda bekletilmiştir. Ayrıca *Agrobacterium vitis*'e karşı 30 dakika 50 °C su içerisinde (termoterapi kazanında) bekletilmiştir. Aşı kalemleri tek göz haline getirilerek kalınlıklarına göre gruplandırıldıktan sonra aşılama işlemi yapılmıştır.

Aşılama işleminde pedallı Ω (omega) şeklinde kesit açan makinelerden yararlanılmıştır. Aşılama sonrası aşı materyalleri 74-76 °C' de parafinle muamele edilip içerisinde çam talaşı olan kasalara konularak kaynaştırma (çimlendirme) odasına yerleştirilmiş ve 21 gün bekletilmiştir.

Kaynaştırma odası koşulları: 3 gün 28-29 °C, 15 gün 25-26 °C ve 3 gün 22-24 °C; nem oranı % 85-95; 6-12 saatte bir havalandırma (Çelik, 1983; Akman ve İlgin, 1987) olacak şekilde düzenlenmiştir.

Kaynaştırma odasından çıkarılan kasalarda iri talaşlar alınıp kallus etrafında renk dönüşümünün olduğu zamana kadar materyaller kasada 3-6 gün kadar bekletildikten sonra çepeçevre kallus gelişimi gösteren aşılı materyaller ikinci parafinleme yapılarak ısıtmasız cam sera içerisinde daha önceden hazırlanmış dört farklı köklendirme yerinde (Banko, palet, tekstil malç örtü ve ahşap kasalar) bulunan tüplere dikim yapılmıştır. Yetiştirme yerlerinin taban kısmına yaklaşık 0,5 cm kalınlığında perlit serilmiş ve yetiştirme yerlerinin tamamının üzerine yoğun güneş ışığını engellemesi amacıyla % 35' lik gölgeleme perdesi çekilmiştir. Isıtmasız cam sera içerisinde kurulan yetiştirme yerlerinden banko uygulaması yerden 60 cm yüksekliğe, ahşap palet ve malç örtü uygulaması toprak zemin üzerine, kasa uygulaması beton zemin üzerine yerleştirilmiştir. Dikim öncesi köklenmeyi teşvik etmek için çeliklerin dipleri 2000 ppm' lik IBA' e hızlı daldırma ile muamele edilmiştir (Sağlam vd., 2005).

Dikim sonrası gerekli görülen zaman ve miktarlarda sulama, gübreleme, havalandırma gibi bakım işlemleri yapılmıştır. Fidanlar gelişmelerini tamamladıktan sonra, kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), kök gelişim düzeyi (puan), kök ağırlığı (g), sürgün uzunluğu (cm) ve fidan randımanı (%) gözlem ve ölçümleri yapılmıştır.

Aşılı asma fidanlarında gerekli ölçüm, tartım, sayım ve fidan randımanına ait veriler TS 3981 (Anonim, 1995)'e göre yapılmıştır.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olacak şekilde düzenlenerek, veriler istatistik programında varyans analizine tabii tutulduktan sonra ortalamaların karşılaştırılmasında LSD_(0,05) testi uygulanmıştır. Çalışmada 1 anaç (110 R), 1 çeşit (Narince), 4 farklı köklendirme yeri x 4 tekerrür x her tekerrürde 100 aşılı çelik = 1600 adet aşılı çelik olup; eksiklikleri de göz önünde bulundurularak 1800 aşılama işlemi yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

2014 yılında, tüplü asma fidanı üretiminde farklı köklendirme yerlerinin fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmada; fidan randımanı ve kalitesine ilişkin değerler aşağıda verilmiştir.

-Kök Uzunluğu

Kök uzunluğu değerleri, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak önemli derecede istatistik farklılık göstermemiştir. Köklendirme yerlerinde en yüksek kök uzunluğu değeri 7,9 cm ile malç örtü materyali uygulamasında olurken, en düşük değer 6,7 cm ile ahşap palet uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 3.1.). Kök uzunluğu değerlerinin malç örtü üzerinde yetiştirilen fidanlarda yüksek çıkmasının nedeninin malç örtülerin toprak yüzeyine serilmesi ve dolayısıyla diğer uygulamalara oranla toprağın sıcaklığı daha fazla muhafaza ederek fidanların kök uzunluğuna etki ettiği anlaşılmıştır.

Çizelge 3.1. Gözlem ve ölçümler
Table 3.1. Observations and measurements

Gözlem ve Ölçümler	Banko	Ahşap palet	Malç örtü	Ahşap kasa
Kök uzunluğu (cm)	6,8	6,7	7,9	7,7
* LSD _{0,05} : ÖD				
Kök sayısı (adet)	5,2	5,3	6,9	7,8
* LSD _{0,05} : ÖD				
Kök gelişim düzeyi (puan)	3,3	2,8	3,4	3,2
* LSD _{0,05} : ÖD				
Yaş kök ağırlığı (g)	2,8 b	2,7 b	3,7 ab	4,1 a
* LSD _{0,05} : 1,12				
Kuru kök ağırlığı (g)	0,18 b	0,32 a	0,28 ab	0,36 a
* LSD _{0,05} : 0,1058				
Sürgün uzunluğu (cm)	19,5 a	20,7 a	17,4 ab	14,9 b
* LSD _{0,05} : 3,837				
Toplam fidan randımanı (%)	94 a	79,3 b	91,5 a	56 c
* LSD _{0,05} : 11,75				
I. boy fidan randımanı (%)	47,3 b	40,5 b	70 a	35,8 b
* LSD _{0,05} : 12,13				
II. boy fidan randımanı (%)	46,8 a	38,8 a	21,5 b	20,3 b
* LSD _{0,05} : 11,38				

-Kök Sayısı (adet)

Kök sayısı değerleri, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir. Köklendirme yerlerinde en fazla kök sayısı değeri 7,8 adet ile ahşap kasa uygulamasında olurken, en düşük kök sayısı değeri 5,2 adet ile banko uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 3.1.). Asma fidanı üretiminde kök sayısı kullanılan anaç ve çeşitten (Samancı ve Uslu, 1992), kullanılan harç materyalinden (Sivritepe ve Türkben, 2001), tüp büyüklüğünden (Akman ve Ilgın 1990) ve benzer bir çok faktör tarafından etkilenmektedir. Yıllar ortalaması dikkate alındığında kök sayısının değişebileceği literatürle uyumluluk göstermektedir.

-Kök Gelişim Düzeyi (puan)

Kök gelişim düzeyi değerleri, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir. Köklendirme yerlerinde en fazla kök gelişimi değeri 3,4 puan sınıflandırması ile malç örtü uygulamasında olurken, en düşük kök gelişim değeri 2,8 puan sınıflandırması ile ahşap palet uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 3.1.). Kök gelişim düzeyi bakımından yapılan puanlamada malç örtü üzerinde yetiştirilen fidanların en yüksek puanı almasının nedeninin malç örtünün toprak yüzeyine serilmesi ve toprak sıcaklığından fidanların maksimum düzeyde faydalandığı anlaşılmıştır. Yapılan bir çalışmada alttan ısıtılmalı ve ısıtısız ortamlarda yetiştirilen fidanlar karşılaştırılmış, denemeye alınan fidanlarda yapılan puanlama neticesinde alttan ısıtılmalı ortamda yetiştirilen fidanların kök gelişim düzeyinin alttan ısıtısız ortamlarda yetiştirilen fidanlara oranla 4 kata kadar daha fazla çıkabileceği görülmüştür (Tangolar vd., 1996)

-Kök Ağırlığı (g)

Kök ağırlığı ölçümleri; yaş ve kuru kök ağırlığı olarak ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.

-Yaş Kök Ağırlığı (g)

Yaş kök ağırlığı değerleri, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılık göstermiştir. Köklendirme yerlerinde en fazla yaş kök ağırlığı değeri 4,1 g ile ahşap kasa uygulamasında olurken, en düşük yaş kök ağırlığı değeri 2,7 g ile ahşap palet uygulamasında bulunmuş olup, banko uygulaması ile ahşap

palet uygulaması arasında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır. Malç uygulamasında yaş kök ağırlığı 3,7 g bulunmuştur. (Çizelge 3.1.)

-Kuru Kök Ağırlığı (g)

Kuru kök ağırlığı değerlerinde, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılıklar bulunmuştur. Köklendirme yerlerinde, en fazla kuru kök ağırlığı değeri 0,36 g ile ahşap kasa uygulamasında olup, ahşap palet uygulamasındaki kuru kök ağırlığı değeriyle aralarında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır. Banko uygulaması 0,18 g ile en düşük değeri verirken; diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 3.1.)

-Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün uzunluğu değerlerinde, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılıklar bulunmuştur. Köklendirme yerlerinde, en fazla sürgün uzunluğu değeri 20,7 cm ile ahşap palet uygulamasında olup, banko uygulamasındaki sürgün uzunluğu değeriyle aralarında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır. Ahşap kasa uygulaması 14,9 cm ile en düşük değere sahipken; diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 3.1.) Asma fidanı üretiminde sürgün uzunlukları anaç, çeşide, katlama ortamına, köklenme ortamına, hormon seviyesine, çelik ve kalem beslenme durumuna, fidanların bakım koşullarına ve mikoriza uygulamalarına göre (Kelen, 1994; Cangı, 1999; Kelen ve Demirtaş, 2001; Kılıç, 2013) değişebilmektedir. Yetiştirme ortamı dikkate alındığında da sürgün uzunluklarının değişebileceği yapılan çalışmalarla uyumluluk arz etmektedir.

-Fidan Randımanı (%)

Fidan randımanı; Tüplü Asma Fidanı Standardı (TS 3981) dikkate alınarak toplam fidan randımanı, I. ve II. boy fidan randımanı olarak değerlendirilmiştir.

-Toplam Fidan Randımanı (%)

Toplam fidan randımanı değerlerinde, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılıklar bulunmuştur. Köklendirme yerlerinde, en yüksek randıman değerleri % 94 ile banko ve % 91,5 ile malç örtü uygulamaları diğer uygulamalardan farklılık göstermiştir. En düşük randıman değeri % 56 ile ahşap kasa

uygulanmasında bulunmuştur. (Çizelge 3.1.). Asma fidanı üretiminde toplam fidan randımanı anaca göre (Akman, 1989), çeşide göre (Cangi vd., 1999), suda bekletme durumuna göre (Akman, 1989) değişebileceği literatürle uyumluluk göstermektedir.

-I. Boy Fidan Randımanı (%)

I. boy fidan randımanı değerlerinde, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılıklar bulunmuştur. Köklendirme yerlerinde, en yüksek randıman değeri % 70 ile malç örtü uygulamasıyla diğer uygulamalardan farklılık göstermiştir. En düşük randıman değeri % 35,8 ile ahşap kasa uygulamasında bulunmuş olup; ahşap palet ve banko uygulamaları ile aralarında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3.1.). I.boy fidan randımanının malç uygulamasında diğer uygulamalara oranla % 70 gibi yüksek bir oran çıkmasının nedeninin özellikle gelişmenin ilk dönemlerinde tüplerin bulunduğu yerdeki sıcaklığın (toprak sıcaklığı, alttan ısıtma, kök bölgesindeki sıcaklığın yüksek olması) önemini ortaya çıkarmaktadır. Asma fidanı üretiminde I. boy fidan randımanı alttan ısıtmanın etkisine göre (Tangolar vd., 1996) anaca göre (Akman vd., 1989), katlama ortamına göre (Ertem ve Gürsoy, 1989), dikim zamanına göre (Kacar vd., 1990) değişebileceği literatürle uyumluluk göstermektedir.

-II. Boy Fidan Randımanı (%)

II. boy fidan randımanı değerlerinde, farklı köklendirme yerlerinin etkisine bağlı olarak istatistiki açıdan farklılıklar bulunmuştur. Köklendirme yerlerinde, en yüksek randıman değeri % 46,8 ile banko uygulamasında olup, ahşap palet uygulaması ile aralarında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır. En düşük randıman değeri % 20,3 değeri ile ahşap kasa uygulamasında bulunmuş olup, malç örtü uygulaması ile aralarında istatistiki açıdan farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3.1.). Fidan randımanı üzerine birçok faktör etki edebilmektedir. Bunları genel olarak; aşı materyalinin sağlıklı ve besin maddelerince yeterli olması (Ecevit, 1980), aşılama tekniği (Çelik ve Odabaş, 1995), katlama ortamının sıcaklık ve nemi ile hastalık gelişimi (Kısmalı ve Karakır, 1990; Çelik ve Akgül, 1992), aşı kaynaşma durumu (Eriş vd., 1989; Ergenoğlu ve Tangolar, 1990), dış ortama alıştırma, aşılı çeliklerin dikim tarihleri (Arıca vd., 1992), iklim ve toprak koşul-

ları (Kafalı ve Ergenoğlu, 1993) olarak sıralanabilir. Yetiştirme yerlerinin de fidan randımanı etkileyebildiği yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ayrıca; banko ortamında daha fazla toplam fidan randımanı elde edilirken bunun yaklaşık %50'si I., %50'si II. boy olmuştur. Buna karşılık toprak yüzeyine serilen malç materyali üzerinde I. boy fidan randımanı en iyi sonucu vermiştir. Bu durum özellikle gelişmenin ilk dönemlerinde tüplerin bulunduğu yerdeki sıcaklığın (toprak sıcaklığı, alttan ısıtma, kök bölgesindeki sıcaklığın yüksek olması) önemini ortaya çıkarmaktadır.

4. Sonuç

2014 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Aşılama Ünitesi ve Uygulama arazisinde yürütülen bu çalışmada; Tüplü asma fidanı üretiminde, farklı köklendirme yerlerinin fidan randımanı ve kalitesine olan etkilerine bakılmıştır. Bu güne kadar fidan randımanı konusunda birçok çalışma yapılmış, ancak köklendirme yerlerine yönelik herhangi bir çalışmaya literatür de rastlanılmamıştır. Yapılan çalışmada 4 farklı köklendirme yeri ile ilgili aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Narince üzüm çeşidine ait fidanlarda sürgün uzunluğu, kuru kök ağırlığı, toplam randımanı, I. ve II. boy fidan randımanı değerleri banko, ahşap palet, malç örtü ve ahşap kasa uygulama interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir.

Toplam fidan randımanı ile ilgili en iyi sonuçlar sırasıyla % 94 ve % 91 randımanı ile banko ve malç örtü uygulaması üzerinde köklendirmesi yapılan fidanlardan elde edilmiştir. Fidan kalitesi ile ilgili parametrelerden; kök uzunluğu (6,8 cm), kök sayısı (5,2 adet), kök gelişim düzeyi (3,3 puan), yaş kök ağırlığı (2,8 g), kuru kök ağırlığı (0,18 g) ve sürgün uzunluğu (19,5 cm) ile banko uygulamasında köklendirilen fidanlardan elde edilmiştir.

I.boy fidan randımanı ile ilgili en iyi sonuçlar % 70 randımanı ile malç örtü üzerinde köklendirmesi yapılan fidanlardan elde edilmiştir. Fidan kalitesi ile ilgili parametrelerden; kök uzunluğu (7,9 cm), kök sayısı (6,9 adet), kök gelişim düzeyi (3,4 puan), yaş kök ağırlığı (3,7 g), kuru kök ağırlığı (0,28 g) ve sürgün uzunluğu (17,4 cm) ile malç örtü üzerinde köklendirilen fidanlardan elde edilmiştir.

Bu uygulama pratiğe aktarılmadan önce; değişik anaç ve çeşitler, fidanların kök bölgesi sıcaklık ve nem değişimlerinin izlenerek benzer şekilde araştırılmasında fayda vardır.

Kaynaklar

Ağaoğlu Y, Çelik H, 1978. Bazı Amerikan Asma Anaçlarında Ethrel Uygulamaları ve Dikim Şekillerinin Köklenme Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:27, Fasi-kül L'den Ayrı Basım.

Akman İ, Ilgın C, 1987. Tüplü Fidan Üretiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler, TÜBİTAK Türkiye 1.Fidançılık Sempozyumu Bildirileri S. 52

Akman İ, Ilgın C, Kacar N, 1989. Çeliklerin Dikimden Önce Suda Bırakılma Sürelerinin ve Parafinli Parafinsiz Dikimin Fidan Randıman ve Kalitesine Etkisi. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 1989, Yay. No: 33/1: 19.

Akman I, Ilgın C, 1990. Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Kullanılan Kap Materyalinin Fidan Randıman ve Kalitesine Etkisi. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 36/4: 21.

Anonim 1995. "TS 3981 Asma Fidanı" TSE-Ankara, 10 s.

Anonim 2014a. <http://www.cetinpalet.com/palet.html> (Ziyaret Tarihi: 02.06.2014)

Anonim 2014b. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/Menu/9/Veriler.html> (Ziyaret Tarihi: 25.09.2014)

Arıca R, Uzun Hİ ve Pekmezci M, 1992. Farklı Dikim Zamanı, Malç ve Parafin Uygulamalarının Antalya Koşullarında Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt: 2, 473-477, İzmir.

Bukatar PI, 1979. The Effect of Stratification Method on Take in Grapevine Grafts. Vinogradartsvo; Vinodelie Moldavii. (Hort. Abstr. 49 (11), 8375 (1979)).

Cangı R, Kelen M, Dogan A, 1999. Serin İklim Koşullarında Asma Fidanı Üretim Olanakları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Eylül 1999, s430-435, Ankara.

Çelik H, 1983. Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi, Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık

Sempozyumu ,Manisa s3-8

Çelik H ve Akgül V, 1992. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Değişik Katlama Yöntemlerinin Aşıda Başarı Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Cilt 2: 455-458. İzmir.

Çelik H, Uyar Z, 1992. Serada Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Tüp Büyüklüğünün Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, Bornova, İzmir. Cilt II: 467-471.

Çelik H, Çelik M, Kadioğlu R, Çelik S, Kocamaz E, Yalçın R, Özkaya MT, 1995. Türkiye'de Meyve ve Asma Fidanı Üretimi. T.Z.Y.M.O. IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, s941-964.

Çelik H, Odabaş F, 1995. "Farklı Anaçlar Üzerine Aşılana Bazı Üzüm Çeşitlerinde Aşı Tipi ve Aşılama Zamanlarının Fidanların Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Etkileri" Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 3-6 Ekim (1995) Adana.

Ecevit MF, 1980. Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Mineral Beslenmesi, Vegetatif Gelişmesi ve Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doçentlik Tezi), s-71, Bornova-İZMİR

Ergenoğlu F, Tangolar S, 1990. Aşılı Çeliklerde Köklenme, Aşı Yerinde Kallus Oluşumu ve Sürgün Büyümesi ile İlgili Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2); 141-156, Adana.

Ertem A, Gürsoy YZ, 1989. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Çeşitli Parafin Uygulamalarının Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 1989, Yay. No: 33/4: 12.

Gerhard R, Cheng-Yung C, Schneider F, 1971. Probleme Der Reben-Veredlung. Heft 8: 9-27.

Kacar N, Akman İ, Ilgın C, 1990. Aşılı ve Aşısız Asma Çeliklerinin En Uygun Dikim Zamanının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 1989, Yay. No: 36/1: 9.

Kafalı H, ve Ergenoğlu F, 1993. Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Köklenmesi Üzerine Ortam Sıcaklığı ve İndolbutrik Asidin Etkileri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 8 (1): 61-76

Kelen M, 1994. "Bazı Uygulamalar Aşılı – Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite ve Randımanı Üzerine Etkileri ve Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Araştırmalar", Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van.

Kelen M, Demirtaş İ, 2001. 5 BB ve 420 A Amerikan Asma Anaçlarının Köklenme Oranları ve Kök Kaliteleri Üzerine Farklı Köklendirme Ortamları ile IBA Dozlarının Etkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 7 (1), 142-146.

Kılıç D, 2013. Kokteyl Mikoriza Uygulamalarının Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Fidan Randımanı ve Kalitesi Üzerine Etkileri. GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış).

Kitiş YE, 2009. Yeni Bir Teknoloji Ürünü: Malç Tekstili. Meyve Sebze Dünyası, 23, 50 s.

Kocamaz E, 1991. Türkiye’de Asma Fidanı Üretimi Sorunları ve Çözüm Yolları. T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu 137-148. Ankara.

Köse B, 2006. Samsun Ekolojik Şartlarında Tüplü Asma Fidanı Yetiştiriciliğinde Işık ve Sıcaklığın Vegetatif Gelişme ve Fidan Kalitesi Üzerine Etkisinin Saptanması. 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).

Sağlam H, Yağcı A, Sağlam ÖÇ, 2005. Bazı Amerikan Asma Anaçlarında IBA Kullanımının Fidan Kalite ve Randımanına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Cilt: I, Sayfa No: 554-560, Tekirdağ.

Samancı H, Uslu İ, 1992. Aşılı - Köklü Asma Fidanı Üretiminde Randımanı ve Kalitenin Çeşit Anaç Kombinasyonlarına Göre Değişiminin Araştırılması. Sonuç Raporu, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü 1992.

Sivritepe N, Türkben C, 2001. Müşkùle Üzüm Çeşidinde Farklı Anaçların Aşıda Müşkùle Üzüm Çeşidinde Farklı Anaçların Aşıda Başarı ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2001) 15:47-58.

Sucu S, 2012. Aşılama Öncesi Asma Anaçlarına Ön Bekletme Uygulamalarının Fidan Randımanına Etkileri. GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi (Basılmış).

Tangolar S, Ergenoğlu F, Gök S, 1996. Asma Çeliklerinin Değişik Ortamlarda Köklendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1996, 11, (1):159-174

Tangolar S, Ergenoğlu F, Gök S, 1996. Değişik Zamanlarda Dikilen Asma Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Alttan Isıtmanın Etkisi-I. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1996, 11, (3):75-86

Weaver JR, 1976. Grape Growing. Wiley Interscience Publ. Newyork, U.S.A.

Winkler AJ, Cook JA, Kliewer WM, Lider LA, 1974. General Viticulture. Univ.of California Press. Berkeley. 710 s.

Elektromanyetik Işınlarla Yabancı Ot Kontrolü Weed Control by Electromagnetic Radiation

Yasin Emre KİTİŞ, Osman ÇAVUŞOĞLU

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya
emrekitis@akdeniz.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Yoğun pestisit kullanımının bir sonucu olarak son yıllarda artan çevre ve sağlık sorunlarıyla birlikte, tarımda kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin de önemi artmıştır. Tüm dünyada en fazla kullanılan pestisit grubunu herbisitlerin oluşturması, yabancı otlara karşı alınacak alternatif önlemlerin değerini bir kat daha artırmaktadır. Bu alternatif uygulamalardan biri de elektromanyetik ışınların yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanılmasıdır. Gerek tarla tarımında, gerekse tarımsal üretimin önemli bir bileşeni olan meyvecilik ve bağ alanlarında ve gerekse tarım dışı alanlarda bu uygulamalardan bir bölümü pratiğe aktarılmışken, bir bölümü henüz araştırma safhasındadır. Yabancı ot kontrolünde araştırma ve uygulamaya konu olan elektromanyetik ışınlar altı grupta incelenmektedir. Dalga boyu ve frekanslarıyla birbirinden ayrılan bu ışınlar; UHF, mikrodalga, kızılötesi, morötesi, gama ve lazer ışınlarıdır. Üzerinde araştırmaların devam ettiği bu konu hakkında yapılan çalışmalar, etki mekanizmaları, sahadaki uygulamalar ve elde edilen sonuçlara ait bilgiler derlenerek, ülkemiz için de yeni olan bu konuda yapılacak çalışmalara ve araştırmacılara kaynak olması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alternatif mücadele, lazer, mikrodalga, UHF, yabancı ot

Weed Control by Electromagnetic Radiation

Abstract

In recent years, the increasing environmental and health problems as a result of intensive pesticide use, the importance of the alternative methods for chemical control in agriculture are also increased. Since all over the world the most widely used pesticide group constituted of herbicides, the value of alternative weed control managements is increased one more fold. One of these alternative applications is using the electromagnetic waves for weed control. While some of these applications are put into practice in both field crops, fruit and vineyard and also non-agriculture areas, some of them are still in the research phase. Electromagnetic waves which are subject of the research and practice in weed control are investigated in six groups. Separated by wave size and frequency of these rays are as follow: UHF, microwave, infrared, ultraviolet, gamma and laser. Knowledge about the studies, mode of actions, applications in practice and obtained results about this topic that on continued researches has been reviewed in this article and it is aimed to be source for researchers and future studies that are also new for our country.

Keywords: Alternative management, laser, microwave, UHF, weeds

1. Giriş

Tarım alanlarında sorun olan yabancı otlar, kültür bitkileriyle rekabete girerek verim ve kalitede önemli düşümlere sebep olmaktadır. Bu nedenle üreticiler yabancı otlarla mücadele edebilmek için çeşitli yollara başvurumaktadırlar. Tarım alanlarında yabancı ot mücadelesi amacıyla uygulamasının kolay olması, kısa sürede etki göstermesi ve işgücünü minimuma indirmesi gibi sebeplerden dolayı en fazla kimyasal mücadele metotları tercih edilmektedir. Ancak bu uygulamalar sonucunda kimyasallar canlı ve cansız çevrede kalıntı problemine sebep olmakta, insan

ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Tiryaki vd., 2010). Bunun yanı sıra, sürekli herbisit kullanımı yabancı otlarda direnç meydana getirmekte ve yabancı otların baskı altına alınması daha da zorlaşmaktadır (Heap, 1997). Bu sebeple yabancı otlarla mücadelede kimyasal olmayan, ama bir o kadar da etkili yöntemler araştırılmaktadır. Bunlardan biri de farklı dalga boylarına sahip elektromanyetik ışınların yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanılmasıdır (Strizhachenko, 1983). Bu ışınlar, tıp, uzay, haberleşme ve gıda sanayi gibi birçok alanda başarıyla kullanılmaktadır (Ludig vd., 2014). Son yıllarda yabancı otlara karşı kullanımı araştırılan

elektromanyetik ışınlarla mücadele yöntemlerinin gerekli iyileştirilmeler yapıldığı takdirde, pratikte de etkili olarak kullanılma imkânı mevcuttur. Özellikle sensörler yardımıyla yabancı otla kültür bitkisini birbirinden ayıran ileri teknolojilerin kullanıldığı robotik sistemlerde, meyve bahçeleri, bağ alanları ve sıraya ekilen kültür bitkilerinde bu yöntemler başarıyla uygulanma imkânı bulacaktır. Bu sistemlerde uygulama tüm alana değil, sadece yabancı otun bulunduğu noktalara yapılmakta ve böylece girdi kullanımı ve çevreye verilen zarar azaltılmaktadır (Çavuşoğlu ve Kitiş, 2014). Uzaktan algılama teknikleriyle beraber yabancı ot mücadelesi amacıyla özellikle lazer ışınlarının kullanıldığı sensör tabanlı robotik sistemlerle ilgili yapılan araştırmaların sayısı son dönemde artmıştır ve yapılan araştırmalar bu doğrultuda ilerlemektedir.

2. Yabancı Ot Mücadelesinde Kullanılan Işınlarda

Yabancı ot araştırmalarına konu olan ışınlar, fiziksel olarak yabancı ot tohumlarını ve yabancı otları öldürmek veya gelişimine engel olmak suretiyle zarar vermektedirler. Elektromanyetik ışınlar olarak bilinen bu ışınlar atomik düzeydeki periyodik olaylar sonucunda oluşmaktadır. Bunlar dalga boyları ve frekansları ile tanımlanır. Kısa dalga boylu ve yüksek frekanslı olanlar, uzun dalga boylu ve düşük frekanslı olanlara göre daha fazla enerji taşırlar. Bu ışınlar bir engelle (bitki dokusu) karşılaştıkları zaman ya geri yansır, ya dokudan geçerler ya da doku tarafından emilirler. Eğer bu ışınlar bitki tarafından emilirse, ışının içerdiği enerji bitkiye geçmekte ve bu enerji bitkide birtakım olumsuzluklara sebep olmaktadır (Günçan, 2013). Yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanılan ve bir kısmı araştırma safhasında olan; mikrodalga, UHF, kızılötesi, morötesi, gama ışınları ve lazer olmak üzere altı farklı elektromanyetik ışın türü bulunmaktadır.

2.1. Mikrodalga ile yabancı ot kontrolü

Aslında mikrodalgalar evlerimize kadar girmiş durumdadır. Onları göremiyoruz ama onlar sayesinde radyo dinliyoruz, televizyon izliyoruz, cep telefonu ile konuşabiliyoruz ve yemek pişirebiliyoruz. Mikrodalgalar en basit tanımıyla, ışık hızında hareket eden kısa dalga boyu (1 mm – 1 m) ve yüksek frekansa sahip (300 MHz - 300

GHz) elektromanyetik bir enerjidir. Mikrodalga fırınlarda kullanılan yüksek ısı enerjisi taşıyan dalga boyu S bandı adı verilen 2 ila 4 GHz'lik frekansa sahip ışınlardır (Pozar, 2012).

Mikrodalga günümüzde yaygın olarak kullanılması temeli II. Dünya Savaşı yıllarına dayanmaktadır. II. Dünya Savaşı sırasında askeri amaçla radar vakum tüpleri için araştırma yapan Dr. Percy Spencer tesadüfen mikrodalga yiyecek ısıtmak için kullanılabileceğini bulmuştur. Mikrodalgaın plastik, cam, kâğıt gibi maddelerden geçebilme, metallere yansıma ve bünyesinde su molekülleri barındırdığı için gıdalar tarafından emilme gibi özellikleri yiyecekleri pişirme imkânı sunmuştur. Mikrodalgaın tüm bu özellikleri ve yiyecekleri çok kısa sürede pişiriyor olması yabancı ot kontrolünde de kullanılabilme olasılığını akıllara getirmiş ve bu alanda çalışmalar başlamıştır (Osepchuk, 1984).

Mikrodalgalar gerek toprak yüzeyine yakın yabancı ot tohumlarına gerekse genç fidelere uygulanabilmektedir. Çıkış sonrası uygulamalarda mikrodalga yayan sistemin hedefe doğru odaklanması önemlidir. Işınmaya maruz kalan yabancı otlarda, mikrodalgalar ilk olarak hücre duvarını geçmekte ve daha sonra yabancı otun bünyesinde barındırdığı su molekülleri tarafından emilmektedir. Bunun sonucunda bitkinin su içeren dokuları aşırı şekilde ısınmakta ve sitoplazma hücre duvarını yıkarak dışarı çıkmaktadır. Diğer taraftan aşırı ısınma nedeniyle yabancı otun bünyesindeki proteinler denatüre olarak işlevlerini yitirmektedir (Brodie vd, 2012). Ancak yabancı ot türlerinin mikrodalga uygulamasına karşı reaksiyonu aynı olmamaktadır. Örneğin aynı büyüklük ve yoğunluktaki *Abutilon theophrasti* Medik. (imam pamuğu) ve *Panicum miliaceum* L. (arnavut darısı)'a uygulanan aynı dozdaki mikrodalga, yabancı otları aynı oranda kontrol edememiştir. *A. theophrasti*'nin kuru ağırlığını %90 oranında azaltabilmek için 1015 kJ m⁻² enerji gerekirken, *P. miliaceum* için 3433 kJ m⁻² enerji gerektiği belirlenmiştir (Sartorato vd., 2006). Benzer şekilde, *Raphanus raphanistrum* L. (yabani turp) 60 J cm⁻²'lik mikrodalga uygulaması ile %100 oranında kontrol edilirken, *Lolium rigidum* Gaudin (ince delice)'u tamamen öldürebilmek için 370 J cm⁻² enerji harcanması gerekmiştir (Brodie ve Hollins, 2015). Bu durum, büyüme noktası bir kınla korunduğu için monokotil türlerin dikotil türlere oranla daha dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Mikrodalgalar aynı zamanda toprak içinde bulunan yabancı ot tohumlarının yok edilmesini de sağlayabilmektedir. Toprak üzerinden uygulama yapıldığı zaman toprağın birkaç cm altına kadar inebilmekte ve bu bölgelerde bulunan yabancı ot tohumlarına zarar vermektedir. Fakat bazen bunun tersi durumlarda söz konusu olmakta ve bazı türlerde dormansinin kırılmasını sağlayarak tohumun çimlenmesini teşvik edebilmektedir. Ancak bu da bazı türlerin topraktaki tohum popülasyonunu azaltmada kullanılabilir. Toprağa yapılacak uygulamalarda toprak yapısı ve su içeriğinin önemi bileşenler olduğu görülmüştür. Örneğin ağır bünyeli toprakların kumsal topraklara göre ve yine su içeriği yüksek toprakların kuru topraklara göre daha çabuk ısındığı ve ısıyı daha derine ilettiği belirlenmiştir (Brodie, 2007; Brodie vd., 2007a). Çim bitkileri (Poaceae) ile yapılan bir denemede, tohumu saran toprak sıcaklığı 65°C - 80°C'de iken 5-6 cm derindeki tohumların çimlenmesi inhibe olmuştur (Brodie vd., 2007b). Yine tohum büyüklüğünün de mikrodalga uygulamalarında sonucu etkilediği görülmüştür. Örneğin ortalama tane ağırlığı 41.7 mg olan buğday tohumlarının, tane ağırlığı 7.2 mg olan yabani yulafa göre daha hassas olduğu, yabani yulafın da ortalama tane ağırlığı 2.1 mg olan İngiliz çimine göre daha hassas olduğu görülmüştür (Brodie vd., 2007c) Bu durum kütleli küçük tohumların mikrodalga uygulamasına daha dayanıklı olduğunu göstermektedir. Ülkemizde tere ve roka tohumlarıyla yapılan bir laboratuvar çalışmasında farklı sürelerde uygulanan mikrodalganın etkisi araştırılmış ve 1 cm derinlikteki tohumların 126 saniyelik uygulamayla % 100'e yakın oranda kontrol edildiği belirlenmiştir (Şahin, 2014). Günümüzde mikrodalgalarla yabancı ot kontrolüne yönelik bazı prototipler geliştirilmiştir ve bu konudaki araştırmalar hızla devam etmektedir.

2.2. UHF ışınlarıyla yabancı ot kontrolü

UHF (Ultra High Frequency), ultra yüksek frekans manasına gelen ve adından da anlaşılacağı üzere titreşim sıklığı yüksek (300-3000 MHz) ve dalga boyu kısa (100 - 1000 mm) ışınları kapsamaktadır. Bu dalgalar genellikle radyo ve televizyon sinyalleri taşımacılığında kullanılır. Radyo dalgaları olarak adlandırılan ve bir hertz (Hz) ile 10^{12} hertz arasında değişen 12 farklı dalga boyundan 10^9 Hz olanıdır. Aslında bu dalgalar mikrodalgalarla sınır ve yer yer örtüşen karakteristiktir.

Bu nedenle bazı kaynaklarda mikrodalga ışınların daha düşük frekans ve yüksek dalga boylu bölümüne dahil edilmişlerdir. UHF dalgaları da mikrodalgalara benzer şekilde güçlü bir kaynaktan uygulandığında termal etkiye sahiptirler (Anonim, 2015a; Sorrentino ve Bianchi; 2010).

UHF ışınlarıyla yabancı ot kontrolü konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında, daha çok toprak uygulamalarıyla yabancı ot tohumlarının kontrolüne yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Örneğin, gerek topraktaki yabancı ot tohumlarına gerekse çıkış yapmış bitkilere 2450±20 MHz'lik UHF dalgası uygulanmış ve çıkış öncesi uygulamada başarılı sonuç almak için 70 Joule cm⁻²'den daha fazla bir enerji uygulanması gerektiği görülmüştür. Çıkış sonrası uygulamada ise geniş yapraklı yabancı otların dar yapraklılara göre daha hassas olduğu belirtilmiştir (Wayland vd., 1975). Benzer çalışmalarda UHF uygulamasını etkileyen diğer parametreler de araştırılmıştır. Buna göre, ıslak ve ağır bünyeli topraklardan, kuru ve hafif bünyeli topraklara göre daha fazla başarı elde edilmiştir (Rice ve Putnam, 1977). Benzer şekilde nem içeriği yüksek tohumların, kuru ya da nem içeriği düşük olanlara göre daha kolay ya da daha az miktarda enerji harcanarak kontrol edilebildiği, hatta çimlenmiş tohumların tamamen elimine edildiği belirtilmiştir (Milashchenko vd., 1980). UHF ışınlarının toprağa nüfus derinliği uygulanan enerji miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte cm² ye 360 J'lük enerji uygulandığında 10 cm derinliğe kadar etki ettiği ve tohumun ve toprağın nem içeriği ve türü dikkate alınmaksızın deneme alanındaki tüm yabancı otların kontrol edildiği belirtilmiştir (Menges ve Wayland, 1974). UHF dalgaları, tohumu geç ve nispeten derinden çimlenen kültür bitkilerinin ekildiği alanlarda ki yabancı otlara karşı uygulanabilir niteliktedir.

2.3. Mor ötesi (ultraviyole) ışınlarla yabancı ot kontrolü

Dalga boyu 100-400 nm arasında değişen, X ışınlarıyla görünür ışık arasında kalan elektromanyetik radyasyona ultraviyole (UV) adı verilmektedir. İlk defa 1801 yılında X ışınlarının kimyasal maddelere etkileşimi incelenirken Alman fizikçi Ritter tarafından keşfedilmiştir (Hockberger, 2002). UV ışınlar insanlar tarafından çıplak gözle görülemezken, yakın UV kuş,

böcek ve balıklar tarafından görünür. Güneşten dünyaya gelen bu ışınların bir kısmı ozon tabakasından kolayca geçerek yeryüzüne ulaşırken, bir kısmı ozon tabakası tarafından tutulmaktadır. UV ışınlar; UV-A, UV-B ve UV-C olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır. Bu şekilde gruplandırılmasının temel sebebi, bu ışınların farklı özelliklere sahip olması ve canlılar üzerindeki etkilerinin de farklı olmasıdır. UV-A (320-400 nm) ışınları en yaygın olan ve sağlığımız için en az tehlikeye arz eden ışınlardır. Ozon tabakası bu ışınların geçmesine yani yeryüzüne ulaşmasına izin verir. UV-B (290-320 nm) ışınları canlılar için oldukça tehlikeli ışınlardır. Ozon tabakası bu ışınların büyük bir kısmını tutar ve yeryüzüne ulaşmasını engeller. UV-C (100-290 nm) ışınları ise canlılar için en tehlikeli olan ışınlardır ve ozon tabakası bu ışınların tamamını tutar ve yeryüzüne ulaşmasını engeller (Stark ve Tan, 2008).

UV ışınların biyolojik materyale olan etkisi, bunların yabancı ot mücadelesinde kullanılabilirliğini akla getirmiş ve bu konuda bazı çalışmalar yapılmıştır. Cen ve Bornman (1993) bitkilere UV ışık uygulandığında, neredeyse tüm enerjinin bitkiler tarafından absorbe edildiğini ve bunun sonucunda bitki dokularında ısınma meydana geldiğini görmüşlerdir. Andreasen vd. (1999) UV ışığın doğrudan yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanımı konusunda bir araştırma yapmıştır. Sera koşullarında yapılan denemelerde 1 ila 100 GJ ha⁻¹ arasında değişen dozlarda UV ışığın *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (çoban çantası), *Senecio vulgaris* L. (kanarya otu), *Urtica urens* L. (ısırgan) ve *Poa annua* L. (salkım otu) gibi yabancı ot türlerini başıyla kontrol ettiğini ve ortamdaki yabancı ot florasının yaş ağırlığının %95 düzeyinde azalabilmesi için yaklaşık 10 GJ ha⁻¹lık doza gereksinim olduğu ortaya konmuştur. Diğer ışın uygulamalarında olduğu gibi burada da yabancı otun türü, gelişme safhası ve UV kaynağının bitkiden yüksekliği gibi parametrelerin sonucu etkileyeceği bildirilmektedir. Örneğin Poaceae türlerinde büyüme noktası bir kınla korunduğu için bu tür çimsi bitkilerde UV ışık bitkiye kalıcı hasar verememekte ve yeniden sürgün oluşmaktadır (Uphadyaya ve Blackshaw, 2007). UV denemelerinin tarla koşullarında başarılı sonuç vermemesi, toprak mikroflorasına etkisi, enerji tüketiminin yüksek olması ve canlılarda mutasyona sebep olma riskinin bulunması gibi nedenlerle UV ışınlarıyla yabancı ot kontrolü konusunda çok fazla araştırma yapılmamıştır.

2.4. Kızılötesi (infrared) ışınlarla yabancı ot kontrolü

Dalga boyu 750 nm ile 1 mm, frekansı ise 300 GHz ile 430 THz arasında değişen, görünür ışıktan büyük, mikrodalgadan daha küçük olan radyant ışınlardır. İlk olarak 19. yy'ın başında astronom William Herschel tarafından keşfedilmiştir. Gece görüş sistemleri, takip sistemleri, iletişim, termografi ve ısıtma gibi birçok kullanım alanı bulunan bu ışınların ısı şeklinde taşıdıkları yüksek enerjinin yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanımı da söz konusudur (Lynch ve Livingston, 2001).

Yabancı ot mücadelesi amacıyla geliştirilen infrared (IR) yayıcılar daha çok petrol gazı türevlerinin yanmasıyla açığa çıkan enerji kullanılmaktadır. Bu tür sistemlerde IR enerji, seramik ya da metal yüzeylerin ısınmasıyla üretilir. Bunu tüple çalışan IR sobalara benzetebiliriz. Aslında bu sistem, yabancı ot mücadelesinde artık pratikte de kullanılan alevleme yönteminin biraz modifiye edilmiş halidir. Alev tabancalarından farklı olarak ısı, etrafı yalıtılmış bir panel üzerine yayılır ve ısınan yüzey ki bu sıcaklık ortalama 900 °C yi bulur, yabancı ota temas ederek zarar verir (Ascard, 1998).

IR ışınlar tarımsal amaçlı olarak ilk kez 1960'lı yıllarda pamukta yaprak dökücü (defoliant) olarak denenmiştir (Reifschneider ve Nunn, 1965'e atfen Uphadyaya ve Blackshaw, 2007). Yabancı ot mücadelesi amacıyla ise 1980'li yıllarda özellikle Avrupa'da birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğu IR yayıcılarla alevleme yönteminin kıyaslanması şeklinde yürütülmüştür. Bunlardan belki ilki Klooster (1983)'ün çalışması olup, bu çalışmada IR yayıcı sitemle alev tabancalarının farklı konumlandırıldığı üç farklı düzenek karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak alev tabancalarından oluşan üstü kapatılmış düzeneğin yabancı otları daha iyi kontrol ettiği görülmüştür. Parish (1989a), elektrik enerjisiyle çalışan dört farklı IR yayıcı düzeneği test bitkisi olarak *Sinapis alba* L. (akhardal) ve *Lolium italicum* (İtalyan çimi) üzerinde denemiştir. Sonuçta yabancı ot türü ve gelişme döneminin, sonucu etkileyen önemli parametreler olduğu ve bu iki tür için 200-400 kJ m⁻²lik enerjiye gereksinim duyulduğu ve İtalyan çiminin akhardala göre daha dayanıklı olduğu ortaya konmuştur. Aynı araştırmacının alevlemeyle IR uygulamasını karşılaştırdığı laboratuvar testlerinde ise alev ta-

bancasının dizaynı, açısı ve yerden yüksekliği gibi parametreler sonucu etkilemekle birlikte IR uygulamasıyla hemen hemen aynı oranda ve yakın enerji tüketimiyle *S. alba*'yı kontrol ettiğini, fakat *L. italicum*'u aynı oranda kontrol edebilmek için IR uygulamasında gerekli enerji miktarının alevlemeye göre %40 oranında daha fazla olduğu belirlenmiştir (Parish 1989b). Ascard (1998)'in yaptığı benzer bir çalışmada ise propan kaynaklı alevleme sistemi ile IR düzeniğinin, test bitkisi olarak *S. alba* üzerindeki etkinliği karşılaştırılmıştır. Kotiledon döneminde IR uygulaması daha başarılı sonuç verirken, dört yapraklı dönemde alevleme daha başarılı olmuştur. Her iki sistemde de yabancı ot 0-2 yapraklı dönemde iken %95 oranında kontrol altına alınabilmesi için 60 kg ha⁻¹lik propana ihtiyaç olduğu saptanmıştır. Ghantous ve Sandler (2015) kızılçik üretim alanlarını tehdit eden *Juncus effusus* L. (hasır otu)'un mücadelesinde alevleme ve IR yöntemlerini denemişler ve IR uygulamasının alevleme kadar başarılı sonuç vermediğini belirlemişlerdir. Infrared bazlı sistemlerde etkili bir sonuç almak için ihtiyaç duyulan enerji miktarının yüksek olması, alevleme ekipmanlarına göre nispeten daha düşük ısı üretmesi, uygulama hızının yavaş olması ve bazı arazi uygulamalarında sonuçların başarısız olması nedeniyle IR ışınların günümüzde tek başına kullanımı oldukça sınırlıdır. Ancak son dönemlerde alevleme ekipmanlarıyla IR uygulamalarını birleştiren hibrit sistemler de geliştirilmiştir.

2.5. Gama ışınlarıyla yabancı ot kontrolü

Gama ışınlarını ilk defa 1900 yılında Fransız kimyager ve fizikçi Paul Villard keşfetmiştir. Bu ışınlar atom çekirdeğinin enerji seviyesindeki farklılıklardan meydana gelmektedir. Son derece yüksek frekansa ve dolayısıyla yüksek enerjili fotonlara sahiptir. İyonlaştırıcı bir radyasyon türü olan gama ışınları (γ), aynı grupta yer alan alfa (α) ve beta (β) ışınlarına göre çok daha fazla nüfus edici özelliğe sahiptir. Öyle ki, duvar kalınlığındaki kurşun levhalarla ancak bir bölümü durdurulabilir ve taşıdıkları yüksek enerji nedeniyle temas ettikleri biyolojik materyallerde tahribata sebep olabilirler (Güler ve Çobanoğlu, 1994). Gama ışınının bu özelliği, özellikle toprak içindeki yabancı ot tohumlarını yok etmek amacıyla kullanılabilmesi fikrini doğurmuştur. Bu amaçla Bowen ve Smith (1959) 24 farklı yabancı ot türüne ait tohumlara farklı dozlarda gama

radyasyonu uygulamışlar ve daha sonları bunları steril toprağa ekerek çimlenme ve gelişmelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda her yabancı ot türünün duyarlılığının farklı olduğu, genel olarak hardalgillere ait tohumların daha dayanıklı olduğu ve etkili şekilde kontrol edilebilmeleri için 100 bin rad dolayında gama ışınına gereksinim duyulduğu, buna karşılık denemeye alınan Poaceae türlerinin 30 bin radın altındaki bir uygulamayla kontrol edilebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak gama ışınlarının temas ettiği tüm biyolojik materyali etkilemesi ve diğer ışınlardan farklı olarak canlıların DNA'sında değişimlere sebep olması bu ışınların zararlı yönetiminden çok tarımda mutasyon ıslahında kullanılmasının önünü açmış ve daha sonra yapılan çalışmalar bu yönde yoğunlaşmıştır. Bir diğer yaygın kullanım alanı ise paketlenmiş gıdaların sterilizasyon işlemidir. Diğer taraftan bu yöntemin, ışını uygulayan kişilere de zararlı etkileri söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle bugüne kadar gama ışınlarıyla yabancı ot kontrolüne yönelik çok fazla çalışma yapılmadığı gibi bugün de pratikte kullanım alanı pek bulunmamaktadır.

2.6. Lazer ışınlarıyla yabancı ot kontrolü

Lazer, uyarılmış ışına ile kuvvetlendirilmiş ışık anlamına gelmektedir (Light Amplification Stimulated Emission Radiation: LASER). Dilimize "lazer" olarak geçmiştir. Aslında elektromanyetik spektrumdaki ışılardan farklı bir kaynağı yoktur. Sadece optik bir sistemle farklı dalga boylarındaki ışık yoğunlaştırılarak tek bir dalga boyuna ve frekansa indirgenir. Böylece fotonlar eş fazda, uyumlu, birbirine paralel ve doğrusal olarak hareket eder. İlk çalışan lazer, 1960 yılında Hughes Araştırma Laboratuvarı'nda Theodore Maiman tarafından geliştirilmiştir (Anonim, 2015b). Lazer ışığı keşfedildikten sonra tıp, endüstri, savunma sanayi, telekomünikasyon, mikrobiyoloji ve uzay teknolojisi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmış ve bu alanlarda birçok avantajlar sağlamıştır. Kullanım alanları arttıkça lazerin gelişim süreci de etkileyici bir şekilde artış göstermiş ve kullanım alanlarına bağlı olarak farklı tipleri geliştirilmiştir. Lazerin bugün; diyet lazer, CO₂ lazer, iyon lazer ve kimyasal lazer gibi çeşitleri bulunmaktadır (Köksal ve Köseoğlu, 2010).

Yabancı ot kontrolü amacıyla genellikle CO₂ lazerler kullanılmaktadır. Bunlar oldukça etkili ve güçlü lazerlerdir. Devamlı ve darbeli olmak

üzere iki çeşit CO₂ lazer bulunmaktadır (Silfvast, 2004). Uygulamada lazer kaynağının hedefe doğru odaklanması önemlidir. Lazer uygulaması kontakt etkilidir yani sadece ışının dokunduğu noktada zarar meydana getirebilmektedir. Genellikle yabancı otun uç meristemi, gövdesi veya yaprakları hedef alınarak lazerle kesme işlemi gerçekleştirilir. En etkili sonuç, yabancı otun uç meristemine uygulandığında alınmıştır. Çünkü uç meristem, bitkinin temel büyüme noktalarından biridir. Yabancı otun en önemli büyüme noktasının tahrip edilmesiyle otun gelişimi engellenmekte, azaltılmakta veya ot tamamen ortadan kaldırılmaktadır. Lazer uygulamasının ilk gerçek yapraklar oluşmaya başladığı dönemde yapılması tavsiye edilmektedir. En geç fide döneminde sonuç alınan bir yöntemdir. Daha sonraki dönemlerde yabancı otun lazer uygulaması ile yok edilmesi oldukça zordur (Mathiassen vd., 2006; Rask ve Kristoffersen, 2007).

Lazerle yabancı ot kontrolünün etkinliği; ışının dalga boyu, yabancı otun lazere maruz kalma süresi, lazerin nokta büyüklüğü yani çapı ve lazerin gücüne bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca lazer uygulamasının etkinliği yabancı otun türüne de bağlıdır. Örneğin *Stellaria media* (L.) Vill. (serçe dili), *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. (kokusuz papatya) ve *Brassica napus* L. (kolza) türlerine aynı dozda lazer uygulanmış ve *B. napus* un diğerlerine oranla daha dayanıklı olduğu saptanmıştır (Mathiassen vd., 2006). Benzer bir çalışma da, erken dönemdeki *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (darıcan) ve *Amaranthus retroflexus* L. (horozibiği) üzerinde yapılmıştır. 10.600 nm dalga boyunda CO₂ lazer uygulanan yabancı otlardan horozibiği orta yoğunluktaki lazer uygulamasıyla çok rahat bir şekilde kontrol edilirken, darıcanın iki yapraklı dönemde kontrol edilebilmesi için yüksek dozda enerji uygulanması gerektiği, dört yapraklı dönemden itibaren de kontrol edilmesinin güçleştiği belirtilmiştir (Marx vd., 2012). Genel olarak hücre duvarı dayanıklı ve su içeriği az olan yabancı otların, hücre duvarı hassas ve su içeriği fazla olan yabancı otlara oranla lazer uygulamasından daha az etkilendiği bilinmektedir.

Enerji tüketiminin diğer termal yöntemlere göre daha düşük olması lazerle yabancı ot kontrolü konusunda son yıllarda yapılan çalışmaların sayısını artırmıştır. Özellikle hassas tarım teknolojileriyle birlikte kullanılarak, arazide yabancı otu,

kültür bitkisinden ayıran ve yabancı otun büyüme noktasına odaklanarak uygulama yapabilen robotik teknolojiler geliştirilmeye başlanmıştır.

3. Sonuç

Herbisitlerin keşfinden, yoğun bir şekilde kullanımına kadar geçen süre 50 yılı bulmamıştır. Bugün ise kimyasal mücadelenin sebep olduğu sorunların nasıl azaltılabileceği tartışılmaktadır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler neredeyse ışık hızında ilerlerken, ışığın taşıdığı enerjinin yabancı otları kontrol etmede bir yöntem olacağı belki de hiç akla gelmemiştir. Bugün ulaşılan teknolojik imkânlar bunu belirli ölçüde mümkün kılmaktadır. Bunda, ele alınan hedef organizmanın yani yabancı otların sahip olduğu özellikler son derece etkilidir. Çünkü yabancı otlar patojenler kadar küçük ve böcekler gibi hareketli değildir. Onların gözle görülür ve sabit olması, mücadelesi için yeni tekniklerin geliştirilmesinde büyük kolaylık sağlamıştır.

Yabancı otların kontrolünde UV, IR ve gama ışınları gerek uygulamada taşıdığı riskler, gerekse saha çalışmalarında henüz çok başarılı sonuçların elde edilmemesi nedeniyle şu an ve yakın gelecekte ki kullanımının sınırlı olacağı tahmin edilmektedir. Bugün üzerinde en çok çalışılan ve ümit var görülen uygulamalar ise mikrodalga ve UHF ışınları içine alan radyo dalgaları ile lazer teknolojisi. Özellikle hassas tarım teknolojileri yaygınlaştıkça bu tür ışınlarla mücadele uygulamaları artacaktır. Çünkü bu uygulamalar sayesinde hedef odaklı bir mücadele mümkün kılınmaktadır. Bu sayede ışınlarla mücadelenin dezavantajı sayabileceğimiz yüksek enerji tüketimi ve seçicilik konularına bir çözüm bulunmuş olacaktır. Zira bu sistemler sayesinde sadece yabancı otun bulunduğu noktaya uygulama yapılmakta ve böylece enerji tüketimi minimuma indirilmektedir. Bu ve benzeri sistemler birçok ülkede geliştirilmiş ve patent alınmıştır. Ancak bunların hemen hiçbiri ticari ve pratik olarak sahada kullanıma şu an için müsait değildir. Diğer taraftan yabancı ot tohum popülasyonunu azaltmak için toprağa yapılan uygulamalarda, toprak mikro flora ve faunasının nasıl etkileneceği ile ilgili ekolojik çalışmaların mutlaka yapılması ve bugün için öngöremediğimiz yan etkileri konusunda dikkatli ve tedbirli olunması gerekmektedir. Herbistlere dayanıklılığın günden güne arttığı günümüz koşullarında alternatif bir

yöntem olarak son derece önü açık ve yeni gelişmelere matuf bu konuda çok yönlü ve daha ileri düzeyli çalışmaların yapılması büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Andreasen C, Hansen L, Streibig JC, 1999. The Effect of Ultraviolet Radiation on The Fresh Weight of Some Weeds and Crops. *Weed Technology*, 13(3): 554-560.

Anonim, 2015a. The Electromagnetic Spectrum, The Physics Hypertextbook. Erişim tarihi: 13.10.2015. <http://www.hypertextbook.com>.

Anonim, 2015b. World of Lasers. Erişim tarihi: 19.10.2015. <http://www.worldoflasers.com/>

Ascard J, 1998. Comparison of Flaming and Infrared Radiation Techniques For Thermal Weed Control. *Weed Research*, 38: 69-76.

Bowen HJM, Smith SR, 1959. Effect of Gamma-Radiation on Weeds. *Nature*, 183: 907.

Brodie G, Pasma L, Bennett H, Harris G, Woodworth J, 2007a. Evaluation of Microwave Soil Pasteurization For Controlling Germination of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*) Seeds. *Plant Protection Quarterly*, 22: 150-154.

Brodie G, 2007. Simultaneous Heat and Moisture Diffusion During Microwave Heating of Moist Wood. *Applied Engineering in Agriculture*, 23 (2): 179-187.

Brodie G, Hamilton S, Woodworth J, 2007b. An Assessment of Microwave Soil Pasteurization For Killing Seeds and Weeds. *Plant Protection Quarterly*, 22(4): 143-149.

Brodie G, Botta C, Woodworth J, 2007c. Preliminary Investigation Into Microwave Soil Pasteurization Using Wheat As a Test Species. *Plant Protection Quarterly*, 22(2): 72-75.

Brodie G, Ryan C, Lancaster C, 2012. Microwave Technologies as Part of an Integrated Weed Management Strategy: A Review. *International Journal of Agronomy*, 2012: 1-14.

Brodie G, Hollins E, 2015. The Effect of Microwave Treatment on Ryegrass and Wild Radish Plants and Seeds. *Global Journal of Agricultural Innovation, Research & Development*, 2: 16-24.

Cen YP, Bornman JF, 1993. The Effect of Exposure To Enhanced UV-B Radiation On The Penetration Of Monochromatic and Polychromatic UV-B Radiation In Leaves of *Brassica napus*. *Physiologia Plantarum*, 87(3): 249-255.

Çavuşoğlu O, Kitiş YE, 2014. Robotlarla Yabancı Ot Kontrolü. *Agrotime*, 12: 78-79.

Ghantous KM, Sandler HA, 2015. Hand-held Flame Cultivators For Spot Treatment Control of Soft Rush (*Juncus effusus*). *Weed Technology*, 29(1): 121-127.

Güler Ç, Çobanoğlu Z, 1994. Elektromanyetik Radyasyon. T.C. Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Gen. Müd. Yay. No: 32, 28 s., Ankara.

Günçan A, 2013. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 313 s., Konya.

Heap IM, 1997. The Occurrence of Herbicide-resistant Weeds Worldwide. *Pesticide Science*, 51: 235-243.

Hockberger PE, 2002. A History of Ultraviolet Photobiology for Humans, Animals and Microorganisms. *Photochemistry and Photobiology*, 76(6): 561-579.

Klooster JJ, 1983. Weed Control by Heat – An Interesting Alternative. *Landbouwmecanisatie*, 34(8): 787-789.

Köksal F, Köseoğlu R, 2010. Spektroskop ve Lazerlere Giriş. Nobel Akademik Yayıncılık, 302 pp, Ankara.

Ludig M, Cardei P, Muraru V, Mihailov N, 2014. Ways to Optimize The Electromagnetic Waves Applications in Agriculture and Food Industry. *INMATEH-Agricultural Engineering*, 42(1): 75-82.

Lynch DK, Livingston W, 2001. *Color and Light in Nature* (2nd ed.). Cambridge, UK Cambridge University Press. p. 231.

Marx C, Barcikowski S, Hustedt M, Haferkamp H, Rath T, 2012. Design and Application of a Weed Damage Model For Laser-based Weed Control. *Biosystems Engineering*, 13(2): 148-157.

- Mathiassen SK, Bak T, Christensen S, Kudsk P, 2006. The Effect of Laser Treatment as a Weed Control Method. *Biosystems Engineering* 95 (4): 497-505
- Menges RM, Wayland JR, 1974. UHF Electromagnetic Energy For Weed Control In Vegetables. *Weed Science*, 22(6): 584-590.
- Milashchenko NZ, Izakov FY, Ionin PF, Matveev BA, Taratorin AS, 1980. The Possibility of Weed Control By The Use of an Ultra-high Frequency (UHF) Electromagnetic Field. *Aktual'nye voprosy bor'by somnymi rasteniyami*, 270-272.
- Osepchuk JM, 1984. A History of Microwave Heating Applications. *Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 32(9): 1200-1224.
- Parish S, 1989a. Weed Control – Testing The Effects of Infrared Radiation. *Agricultural Engineer*, 44(2): 53-55.
- Parish S, 1989b. Investigations Into Thermal Techniques For Weed Control. *Proceedings of the 11th International Congress on Agricultural Engineering*, 2151-2156.
- Pozar DM, 2012. *Microwave Engineering*. 4th Edition. Hamilton Printing, Wiley Inc. 732 pp, ABD.
- Rask AM, Kristoffersen, P., 2007. A Review of Non-chemical Weed Control on Hard Surfaces. *Weed Research*, 47: 370-380.
- Rice RP, Putnam AR, 1977. Some Factors Which Influence The Toxicity of UHF Energy To Weed Seeds. *Weed Science*, 25(2): 179-183.
- Silfvast WT, 2004. *Lazer Fundamentals*. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge, UK.
- Sartorato I, Zanin G, Baldoïn C, De Zanche C, 2006. Observations On The Potential of Microwaves For Weed Control. *Weed Research*, 46, 1-9.
- Sorrentino R, Bianchi G, 2010. *Microwave and RF Engineering*. Wiley Publishing, 912pp, UK.
- Stark WS, Tan KEWP, 2008. Ultraviolet Light: Photosensitivity and Other Effects On The Visual System. *Photochemistry and Photobiology*, 36(3): 371-380.
- Strizhachenko LI, 1983. Electromagnetic Radiation for Weed Control. *Kartofel'i Ovoshchi*, 5: 38-39.
- Şahin H, 2014. Effects of Microwaves on the Germination of Weed Seeds. *J. of Biosystems Eng.* 39(4): 304-309.
- Tiryaki O, Canhilal R, Horuz S, 2010. Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26(2): 154-169
- Upadhyaya MK, Blackshaw R, 2007. *Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology*. CAB International, 211 pp, UK.
- Wayland J, Merkle M, Davis F, Menges RM, Robinson R, 1975. Control of Weeds With UHF Electromagnetic Fields. *Weed Research*, 15(1):1-5.

Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ayşe Gül ÖZAYDIN¹, Sami ÖZÇELİK²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi / ISPARTA
²Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü / ISPARTA
aysezaydin@sdu.edu.tr (Sorumlu yazar)

Özet

Bu çalışmada; Williams ve Abate fetel (*Pyrus communis* L.) armutlarının mikrobiyolojik kalitesi üzerine farklı kurutma koşullarının ve farklı boyutlama işlemlerinin etkileri araştırılmıştır. Armut çeşitleri küp (9x9x9 mm) ve dikdörtgen (9x12x13 mm) olarak kesilmişlerdir. Sodyum metabisülfite ile muamele edilen armutlar, hem güneşte hem de ticari şartlarda kurutulmuşlardır. Oda şartlarında 0, 1, 3 ve 6 ay depolanan kurutulmuş armutların; nem, su aktivitesi, toplam aerobik bakteri ve maya-küf analizleri yapılmıştır. Williams ve A. Fetel armutlarının toplam bakteri sayıları (log kob g⁻¹) sırasıyla 1.88 ile 6.01 ve 1.98 ile 5.56 arasındadır. Williams ve A. Fetel armutlarının maya-küf sayıları (log kob g⁻¹) ise sırasıyla 0 ile 5.75 ve 0 ile 5.39 arasındadır. Fırında kurutulan armutların mikrobiyal yükü, güneşte kurutulanlardan daha düşüktür.

Anahtar Kelimeler: Armut, kurutma, toplam bakteri, maya-küf

Different Drying Conditions on Quality of Microbiologic Investigation of the Effects of Some Major Pear Varieties

Abstract

In this study, effect of different drying condition and size on microbiological quality in Williams and Abate Fetel (*Pyrus communis* L.) pears has been investigated. Pear samples were cut cubic (9x9x9 mm) and rectangular (9x12x13 mm). Pears were dried both under sun and commercial conditions after treated with sodium metabisulfite. Moisture, water activity, total aerobic bacteria and yeast-mould of dried pears stored at 0, 1, 3 and 6 months at room conditions were analyzed. The total number of bacteria (log cfu g⁻¹) of Williams and A. Fetel pears were between 1.88 and 6.01, and 1.98 and 5.56, respectively. Count of yeast-mold (log cfu g⁻¹) of Williams and A. Fetel pears were between 0 and 5.75, and 0 and 5.39, respectively. Microbial load of the oven dried pears are lower than the sun dried pears.

Keywords: Pear, drying, total bacteria, yeast-mold

1. Giriş

Armut, gülgiller (*Rosaceae*) familyasının *Maloidae* alt familyasında sınıflanan *Pyrus* cinsine ait ağaç nitelikli bitki türleriyle, bu türlerden bazılarının yenilebilir meyvelerinin ortak adıdır. Armut, elma ve üzümünden sonra üçüncü önemli iklim meyvesini oluşturmaktadır Dünya'daki armut çeşitlerinin sayısı 5000'in üzerinde olup, çok farklı ekolojik koşullara sahip olan ülkemizde, her bölgeye uygun ve mahalli olarak yetiştirilen 640 armut çeşidi olduğu bildirilmektedir (Soylu, 2003; İtai, 2007; Pektaş, 2009).

Armutlar kendine özgü tat, gevreklik, koku ve aromasından dolayı tüketiciler tarafından tercih edilen bir meyvedir. Taze meyve şeklinde, meyve suyu ve şurup yapılarak, meyve salataları için

küp olarak, konserve şeklinde ve kuru meyve olarak değerlendirilirler. Toplam üretimin yaklaşık % 80'i taze tüketim için kullanılmaktadır. Ülkemizde üretilen armutlar genelde taze olarak, çok az bir kısmı da kurutularak tüketilmektedir. Ancak bir kısmı püre, konsantre, nektar, berrak armut suyu, pulplu meyve suyu karışımları üretiminde kullanılmaktadır. Kuru armut da sofralık tüketiminin yanında gıda sanayinde hammaddenin ve katkı maddesi (meyveli dondurma, yoğurt, tahıl, unlu mamüller) olarak kullanılabilir (Chen vd., 2006; İtai, 2007; Komes vd., 2007).

Yılın belirli sürelerinde bolca temin edilebilen tarımsal ürünlerin tüketilinceye kadar geçen süre içinde değerlerinden en az kayıpla saklanması için uygulanan işlemler arasında soğukta saklamak, dondurmak, kimyasallarla işlemek, ışıkla-

mak, kurutma vb. sayılabilir. Bu işlemler içinde bilinen en eski ve yaygın uygulama kurutmadır. Kurutma; üründeki suyun uzaklaştırılması olarak tanımlanmakta olup, kurutma ile üründeki mevcut su, onun bozulmasına imkan vermeyecek bir dereceye kadar azaltıldığı için kesin bir muhafaza imkanı oluşmaktadır. Kurutulmuş gıdalar, diğer muhafaza yöntemlerinden farklı olarak, besin öğeleri açısından yoğunlaştırılmış nitelik kazanmaktadır. Ülkelerin tarımsal kalkınması ve ekonomisinde önemli yer tutan kuru ve kurutulacak meyvelerin, dünya pazarlarındaki yeri de oldukça önemlidir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Gıdaların muhafazası içerisinde kendine en geniş uygulama alanı bulan yöntem kurutmadır, kurutmanın birçok amacı vardır. Bunlardan en önemli olanı depolama sırasında ürünün bozulmasını önlemektir. Kurutma ile ürünün nemi mikrobiyal gelişme ve diğer reaksiyonları sınırlamaya yeterli seviyeye düşürülerek bu amaca ulaşılır. Ayrıca nem miktarının düşürülmesiyle tat, koku ve besin değeri gibi kalite özelliklerinin de korunması sağlanmaktadır. Kurutma işleminin diğer bir amacı da, ürün hacmini azaltarak, taşınma ve depolanmasında verimliliği arttırmaktır (Acar vd., 2006; Dikbasan, 2007).

Armutta büyük oranda K, Ca, Mg, S ve Fe bulunmakta ve bu elementler itibari ile armudun insan beslenmesinde önemli bir meyve olduğu görülmektedir. Fröleke, (2001) yazdığı kitabında armutun 100 gramında 116 mg K, 12 mg P, 10 mg Ca, 7.1 mg Mg, 2.1 mg Na ve 3.27 g lif bulunduğunu yazmıştır. Karadeniz, (1999), yaptığı çalışmada armutta bulunan mineral maddelerin çoktan aza doğru K, P, Mg, Ca, Na ve Fe şeklinde sıralandığını belirtmiştir. Meyveyi kabuğu ile birlikte tükettiğimizde iyi bir lif kaynağıdır ve sindirimi kolaylaştırıcı etkisi nedeniyle diyet programlarında tercih edilen bir meyvedir. Meyvedeki lifin önemli bir kısmı pektindir. Pektin vücutta kolesterolü absorbe eder ve çevresel toksinlere karşı vücudu koruyan özelliğindedir. Yağ ve protein içeriği düşük bir meyvedir. Düzenli olarak yendiğinde kanı temizlemesinin yanı sıra yüksek tansiyona da iyi gelir (Özbek, 1978; Karadeniz, 1999; Fröleke, 2001; Chen vd., 2006).

Türkiye’de armutla ilgili çalışmalar genellikle pomolojik özellikleri ile ateş yanıklığı üzerine yapılmıştır. Belirlenen armut çeşitlerinde ve kurutulmuş üründe mikrobiyolojik analizler üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan armut (*Pyrus communis* L.) çeşitlerinden Abate Fetel ve Williams Tekirdağ yöresi Karfruit Karaevli Meyve Üretim ve Pazarlama Ltd. Şti.’den alınmıştır. Abate fetel ve Williams çeşitleri ülkemizde kapama bahçe şeklinde yetiştirilen, standart kalitedeki armut çeşitlerinden olup, ihraç edilme oranları da yüksek olduğu için seçilmişlerdir.

Abate Fetel, orijini Fransa olup, 1866’da bulunmuştur. Meyvesi iri, konik, boyun kısmı çok uzundur, uzun biçimi ile hemen ayırt edilebilir. Meyve kabuğu kısmen paslı, ince, yeme olumunda koyu sarıdır. Meyve eti sert, beyaz, oldukça sulu ve tatlı olup güzel kokuludur, kalitesi çok iyidir. Eylülün ilk haftası hasat edilir. Brix değeri 14.5’tir (Anonim, 2010).

Williams, İngiltere orijinli olup 1770’de bulunmuştur. Meyvesi orta, iri, konik, boyunlu, orta kısmı geniş armut biçimindedir. Meyve kabuğu açık yeşil, ince, sap çukuru çevresi paslı, yeme olumunda sarı renktedir. Meyve eti beyaz, ince dokulu, tereyağ tipinde, çok sulu, tatlı ve aromalı olup kalitesi mükemmeldir. Barlett ismi ile de bilinmektedir. Sofralık, kurutulmalık ve konserve olarak kullanılmaktadır. Hasat zamanı Ağustosun üçüncü haftasıdır. Brix değeri 16’dır (Anonim, 2010).

Kurutma işlemi iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Hem güneşte kurutma hem de Isparta yöresinde faaliyet gösteren bir meyve-sebze kurutma işletmesinde, endüstriyel boyutta standart ürün elde etmek amacıyla yapılmıştır. İşletmedeki fırın, 7 adet brülör ile ısıtılan tünel tipi fırındır. Armutlar çeşide özgü derim dönemlerinde temin edildikten sonra yeme olgunluğunda kurutma işlemine alınmıştır. İşletmeye gelen armutlar, fabrikanın depolarında yeme olgunluğuna gelmesi için 3-4 gün depolanmışlardır. Yıkama havuzunda yıkanan armutlar, elevatörle doğrama makinasına taşınmışlardır. Makinada küp (9x9x9 mm) ve dikdörtgen (9x12x13 mm) kesim olarak doğranmışlardır. Kurutma öncesi armutlara % 0.3’lük sodyum metabisülfid uygulaması yapılmıştır. Armutlar bantlarla taşınarak, fırına alınmışlardır. Fırın brülörlerin sıcaklıkları sırasıyla 110 °C, 100 °C, 105 °C, 90 °C, 85 °C, 80°C ve 70 °C’dir. Bu sıcaklık derecelerinde kurutma işlemi son nem değeri max. %7 olunca-

ya kadar, yaklaşık 3 saat devam etmiştir. Güneşte kurutma işlemi ise, Süleyman Demirel Üniversitesi'nin seralarında, son nem değeri max. % 10 oluncaya kadar devam etmiştir.

Araştırma 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Kurutulan armutlar polietilen torbalara 100'er gram olarak tartılmış ve depolama işlemi için hazırlanmışlardır. Depolama işlemi oda şartlarında yapılmış olup, ortam sıcaklığı ve nem değerleri Cem marka DT-172 sıcaklık ve veri kaydedici cihazı ile sürekli takip edilmiştir. Sıcaklık değerleri 15.66 ile 24.34 °C arasında, bağıl nem ise % 33.78 ile % 45.73 arasında değişmiştir. Öncelikle kurutulmuş armutlardan hiç depolama yapılmadan örnekler alınarak analizlerine başlanmıştır. Bu ilk örnekler 0. ay olarak adlandırılmışlardır. Sonra bu ürünler oda sıcaklığında 1 ay kaldıktan sonra yine 100'er gramlık paketler hazırlanmış ve analizlerine başlanmıştır. Bu şekilde ürünler 3 ay ve 6 ay oda sıcaklığında depolandıktan sonra, analiz süresi gelinceye kadar -20 °C'de depolanmışlardır. Armutlarda nem, su aktivitesi ve toplam aerobik bakteri ile maya-küf mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Meyvelerin kimyasal analizleri Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılmıştır. Toplam kuru madde, örneklerin etüvde 105 °C'de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar tutulmasıyla meydana gelen ağırlık kaybından; nem miktarı ise örneklerin toplam kuru madde içeriğinin 100'den çıkarılmasıyla belirlenmiştir. Örneklerin su aktivitelerinin ölçümünde Testo 650 su aktivitesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Örnekler, su aktivitesi ölçüm cihazının kaplarına kabın 3/4'ünü dolduracak miktarda konulmuş ve oda sıcaklığında (25±0.2°C) denge nem değerine ulaşana kadar bekletilmiştir, a_w değeri dijital göstergeden kaydedilmiştir.

2.2.1. Mikrobiyolojik analizler

Armut kurularının mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla; toplam aerobik bakteri sayısı Plate Count Agar (PCA) besiyeri kullanılarak, 35–37 °C'de 48 saat inkübasyon ile tespit edilmiştir. İnkübasyondan sonra 30–300 arası koloni bulandıran petrielerde sayım yapılmıştır. Maya ve küf sayımında besiyeri olarak Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar kullanılmıştır, 22-25°C'de 5 gün inkübe

edilmiştir. Süre sonunda 10 ila 150 koloninin olduğu petri kutularında sayım yapılır ve örnekte bulunan maya ve küf sayısı hesaplanır (Halkman ve Doğan, 1998; Akçelik vd., 2000; Özçelik, 2010).

2.2.2. İstatistiksel değerlendirme

Araştırmadan elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS (versiyon 18.0) istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler, faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Grupların ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kurutulan armutlarda nem miktarları

Depolanan Williams ve A. Fetel armut çeşitlerinin (%) nem değerleri ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde nem miktarının en yüksek değeri % 9.07 ile Williams armudunun güneşte kurutulmuş küp kesilmiş 3 ay depolanan kurusunda saptanırken, en düşük değeri % 4.40 ile yine Williams çeşidinde fırında kurutulmuş dikdörtgen kesilmiş armut kurusunda tespit edilmiştir.

Williams armudunda nem miktarları, fırında kurutulan ürünlerde güneşte kurutulanlara göre düşük ölçülmüştür. Fırında kurutulanların nem değerleri; % 4.40 ile % 8.27 arasında çıkmıştır. Kesim açısından değerlendirdiğimizde ise, küp olarak kesilenlerde nem miktarı ortalama % 6.41 ile % 8.27 arasında olup, dikdörtgen kesilenlerden daha yüksek bulunmuştur. Güneşte kurutulan armutlarda nem miktarları; fırında kurutulan armutlarda görüldüğü gibi, küp olarak kesilmişlerde dikdörtgen kesilmişlere göre daha yüksek bulunmuştur. Küp kesilerek güneşte kurutulan armutlarda nem miktarları ortalama % 8.39 ile % 9.07 arasında iken, dikdörtgen kesilmiş armut kurularında ise ortalama % 7.70 ile % 8.30 arasında değişmektedir. Depolamayla birlikte % nem miktarları Williams çeşidinin tüm uygulamalarında 3. aya kadar bir artış varken, 6 ay depolamanın sonunda 3. aya nazaran azalma tespit edilmiştir.

A.Fetel armut kuruları da Williams çeşidi gibi küp kesilmiş olanlarda nem miktarları yüksek

Çizelge 1. Depolanan armut çeşitlerinin (%) nem değerleri ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları * (n=3)
Table 1. Moisture content (%) values of the stored pear cultivars and the one-way comparison test results

Çeşitler	Uygulamalar	0. ay	1. ay	3. ay	6. ay
Williams	fırın küp	6.41±0.47Cb	7.65±0.37ABb	8.27±0.57Aa	7.32±0.69Bbc
Williams	fırın dikd	4.40±0.23Bc	6.77±0.27Ac	6.73±0.88Ab	6.53±0.45Ac
Williams	güneş küp	8.39±0.29Aa	8.98±0.45Aa	9.07±0.35Aa	8.65±0.53Aa
Williams	güneş dikd	7.70±0.25Aa	7.95±0.12Ab	8.30±0.45Aa	7.88±0.35Aab
A. Fetel	fırın küp	7.27±0.77BCab	6.61±0.31Cbc	7.92±0.35ABab	8.45±0.11Aa
A. Fetel	fırın dikd	5.57±0.93Cc	5.86±0.41BCc	6.63±1.04Bc	8.15±0.56Aa
A. Fetel	güneş küp	7.99±0.28Aa	8.50±0.25Aa	8.65±0.20A	7.95±0.12Aa
A. Fetel	güneş dikd	6.86±0.55Bb	6.90±0.22Bb	7.15±0.12Bbc	8.08±0.56Aa

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalama değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir (p>0.01). Harflendirmede büyük harfler depolamalar arası farklılığı, küçük harfler uygulamalar arası farklılığı ifade etmektedir

bulunmuştur. Bu durum fırın ve güneş kurutma için değişmemektedir. Fırında kurutulan küp kesilmiş ürünlerde nem değerleri ortalama; % 6.61 ile % 8.45 arasında iken, dikdörtgen kesilenlerde % 5.57 ile % 8.15 arasında değişmektedir. Güneşte kurutulan küp kesilmiş armutlarda nem miktarları ortalama % 7.95 ile % 8.65 arasında iken, dikdörtgen kesilmişlerde % 6.86 ile % 8.08 arasında ölçülmüştür. A. Fetel çeşidinin fırın kurutmada iki kesimde ve güneş kurutmada dikdörtgen kesimde nem miktarlarında depolamayla birlikte artış tespit edilmiştir. Güneş kurutma küp kesimde ise, 3. aya kadar bir artış varken, 6 ay depolamanın sonunda azalma tespit edilmiştir. Her iki armut çeşidinin depolama başlamadan yapılan 0. ay nem değerlerini baz alırsak, 6 ay depolama sonrası tüm ürünlerde nem miktarı yükselmiştir.

Ferreira vd. (2008), güneşte kurutulmuş armutta ortalama nem değerlerini % 20.6 olarak tespit etmişlerdir. Kurutulmuş armut standardına göre de nem %25'den fazla olmamalıdır (TS 1998). Yaptığımız çalışmada armut kurularının nem içerikleri bu değerden çok düşük çıkmıştır. Bu durum, özellikle güneşte kurutulan armutlarda boyutlama yapıldığı zaman armutların ikiye,

dörde veya sekize gibi bizim yaptığımız boyutlamadan daha büyük yapıyor olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir (TSE, 1998; Ferreira vd., 2008).

Depolanan armut çeşitlerinin (%) nem miktarı varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'yi değerlendirdiğimizde, A. Fetel ve Williams çeşitleri arasında nem miktarları açısından istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemektedir (p>0.01). Buna karşılık depolamalar ve uygulamalar ile çeşitler*aylar, çeşitler*uygulamalar, aylar*uygulamalar ve çeşit*ay*uygulama interaksyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001). İki armut çeşidinin nem içerikleri birbirine yakın değerlerdedir.

Çizelge 2. Depolanan armut çeşitlerinin (%) nem miktarı varyans analiz sonuçları**Table 2.** Analysis of variance for moisture content (%) values of the stored pear cultivars

Varyasyon kaynağı	Bağımlı değişken	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F oranı
Çeşitler	nem	1	1.129	1.129	4.031
Aylar	nem	3	34.554	11.518	41.138***
Uygulamalar	nem	3	116.591	38.864	138.807***
Çeşitler X Aylar	nem	3	15.330	5.110	18.251***
Çeşitler X uygulamalar	nem	3	10.624	3.541	12.649***
Aylar X uygu	nem	9	20.916	2.324	8.300***
Çeşit X ay X uygulama	nem	9	9.909	1.101	3.932***

*** p<0.001 seviyesinde önemli, ** p<0.01 seviyesinde önemli, * p<0.05 seviyesinde önemli

Güneşte kurutulmuş olanlar, fırında kurutulanlardan daha yüksek neme sahiptirler. Çünkü fırında kurutma sırasında bütün koşullar kontrol edilebilmektedir. Güneşte kurutmada ise nem içeriği hava şartlarına da bağlı olduğu için müdahale etmek mümkün değildir. Depolamayla birlikte nem değerlerinde değişmelerin oluşması ürün ile hava arasında nem alışverişinin gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Cemeroğlu, (2004b)'de belirtildiği gibi, kurutulmuş meyvelerde nem düzeyi, her partide, aynı partinin ayrı kısımlarında ve hatta bir meyve parçasığının farklı taraflarında değişik olabilmektedir. Ayrıca ürünlerin saklandığı ambalajların da nemde oluşan değişimlerde etkisinin olduğu düşünülmektedir (Cemeroğlu, 2004).

3.2. Su aktivitesi değerleri

Williams ve A. Fetel armut çeşitlerinin su aktivitesi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, a_w değerlerinin Williams çeşiti için 0.28 ile 0.59 arasında, A. Fetel armut çeşitinde 0.30 ile 0.51 arasında olduğu tespit edilmiştir. Williams çeşidinde fırın kurutmada küp kesilmiş armut kurularında a_w değeri, dikdörtgen kesilmişlerden yüksek ölçülmüştür. Güneşte kurutmada dikdörtgen kesimdeki örneklerin a_w değeri başlangıçta küp kesimden düşük çıkar-

Çizelge 4. Depolanan armut çeşitlerinin su aktivitesi (a_w) varyans analiz sonuçları

Table 4. Analysis of variance for water activity of the stored pear cultivars

Varyasyon kaynağı	Bağımlı değişken	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F oranı
Çeşitler	Su aktivitesi	1	.018	.018	69.387***
Aylar	Su aktivitesi	3	.525	.175	656.449***
Uygulamalar	Su aktivitesi	3	.078	.026	97.480***
Çeşitler X Aylar	Su aktivitesi	3	.013	.004	16.084***
Çeşitler X uygulamalar	Su aktivitesi	3	.008	.003	10.374***
Aylar X uygulamalar	Su aktivitesi	9	.012	.001	4.973***
Çeşit X ay X uygulama	Su aktivitesi	9	.003	.000	1.446

*** $p \leq 0.001$ seviyesinde önemli, ** $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli, * $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli

ken, depolamanın sonunda yüksek olarak tespit edilmiştir. A. Fetelde fırın ve güneş kurutmada küp kesim a_w değeri dikdörtgen kesimden yüksek çıkmıştır. Her iki çeşitte de depolamayla birlikte su aktivitesi değerlerinde artış görülmektedir. İki çeşit için yapılan varyans analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 4'e bakıldığında, Williams ve A. Fetel armutları çeşitleri, uygulamalar ve aylar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Yine interaksiyonlar değerlendirildiğinde ise; çeşitler*aylar, çeşitler*uygulamalar ve aylar*uygulamalar açısından farklılıklar $p < 0.001$ seviyesinde önemli bulunurken, çeşitler*aylar*uygulamalar interaksiyonu istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Kurutma işlemleri sonunda, Williams ve A. Fetel armutlarının a_w değerleri birbirinden farklıdır. Williams ve A. Fetel armutlarının küp kesilmiş olanlarının su aktivite değerleri dikdörtgen kesimi-

Çizelge 3. Depolanan armut çeşitlerinin su aktivitesi (a_w) sonuçları * (n=3)

Table 3. Water activity results of stored pear cultivars

Çeşitler	Uygulamalar	0. ay	1. ay	3. ay	6. ay	Çeşit*uyg
Williams	fırın küp	0.31±0.004	0.31±0.008	0.38±0.015	0.54±0.007	0.38±0.005bx
Williams	fırın dikd	0.28±0.001	0.29±0.028	0.34±0.002	0.49±0.003	0.35±0.005cy
Williams	güneş küp	0.40±0.004	0.39±0.005	0.39±0.002	0.56±0.004	0.43±0.005ax
Williams	güneş dikd	0.37±0.000	0.37±0.010	0.37±0.002	0.59±0.039	0.43±0.005ax
A. Fetel	fırın küp	0.33±0.020	0.30±0.010	0.34±0.003	0.48±0.001	0.36±0.005bx
A. Fetel	fırın dikd	0.30±0.010	0.30±0.025	0.32±0.037	0.45±0.014	0.34±0.005by
A. Fetel	güneş küp	0.38±0.001	0.38±0.003	0.38±0.005	0.51±0.003	0.41±0.005ax
A. Fetel	güneş dikd	0.32±0.002	0.33±0.003	0.34±0.005	0.48±0.004	0.37±0.005by
	Ay*Uygulama	0.34±0.003B	0.34±0.003B	0.36±0.003B	0.51±0.003A	

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalama değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir ($p \geq 0.01$). Harflendirmede büyük harfler depolamalar arası farklılığı, küçük harfler uygulamalar arası farklılığı ifade etmektedir

lenlerden daha yüksek tespit edilirken; fırında kurutulanların a_w değerleri de güneşte kurutulanlardan düşük tespit edilmiştir. Kesim şekli de bu faktörü etkilemiştir. Dipersio vd. (2006), yaptıkları çalışmada meyvelerin parçasının kalınlığı kadar, farklı meyveler arasındaki yapısal farklılıkların da son ürünün a_w değerinde farklılıklara sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Örneğin, 60 °C'de 6 saat kurutulmuş şeftali dilimlerinin a_w değerlerinin 0.28 ile 0.31 arasında olup, 60 °C'de 22 saat kurutulmuş ve dörde bölünmüş şeftali dilimlerinin a_w değerlerinden (0.46 ile 0.55) daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Farklılıkların 0.5 cm olan şeftali dilimleri ile 3-5 cm kalınlığındaki dörde bölünmüş şeftalinin karşılaştırılmasıyla görüldüğünü bildirmişlerdir (Dipersio vd.,2006). Bu çalışma yaptığımız çalışmayı desteklemektedir.

Barroca vd. (2006), Portekiz armut çeşitlerinde kimyasal ve mikrobiyolojik karakterizasyonu üzerine yaptıkları çalışmada kurutulmuş armutlarda a_w değerlerini de 0.47 ile 0.68 arasında tespit etmişlerdir (Barroca vd., 2006). Yaptığımız çalışmadaki bazı a_w değerleri bu çalışmadan daha düşük olup, bazı değerler de benzerlik göstermektedir.

Ünlütürk ve Turantaş, (1998) ile Acar ve Cemeroğlu, (1999)'nun belirttikleri gibi, kurutmada amaç a_w değerini belirli bir değerin altına indirmek suretiyle mikrobiyolojik ve kimyasal değişimlere karşı dayanıklı hale getirmektir. Genellikle 0.60 a_w değeri mikrobiyal gelişme için alt sınır kabul edilmekle birlikte 0.70 a_w değerine kadar kurutulmuş gıdalar uzun süre bozulmadan

muhafaza edilebilirler (Ünlütürk ve Turantaş, 1998; Acar ve Cemeroğlu, 1999). Bu açıdan değerlendirdiğimizde tüm kuru ürünlerimizin a_w değerleri 0.65'in altındadır. Yani ürünlerimiz mikrobiyolojik değişimlere karşı dayanıklıdır ve uzun süreli depolamada bile bozulma olması mümkün değildir.

3.3. Mikrobiyolojik analiz sonuçları

Depolanan Williams ve A. Fetel armut çeşitlerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (log kob g⁻¹) ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde, Williams armudunun toplam bakteri sayılarının 1.88 ile 6.01 (log kob/g) arasında; A. Fetel çeşidinde ise 1.98 ile 5.56 (log kob/g) arasında değiştiği görülmektedir. Her iki çeşitte de; fırında kurutulanlarda toplam bakteri sayıları güneşte kurutulanlardan düşük çıkmıştır. Kesim açısından değerlendirdiğimizde ise, küp kesimlerdeki toplam bakteri sayıları dikdörtgen kesimlerden yüksek tespit edilmiştir. Williams çeşidinde tüm uygulamalarda toplam bakteri sayıları ilk depolamada yükselirken, 3. ve 6. ay depolamalarında azalmıştır. A. Fetel çeşidinde özellikle güneşte kurutulan armutlarda depolamayla birlikte azalma sonra artma şeklinde iniş çıkışlar görülmektedir.

Armut çeşitlerinin toplam maya-küf sayıları (log kob/g) ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Maya-küf sayılarının değerlendirildiği Çizelge 6'da; Williams armudunun maya-küf sayıları, fırında kurutulanlarda 0 ile 1.07 (log kob/g) arasında, güneşte kurutulan-

Çizelge 5. Depolanan armut çeşitlerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (log kob g⁻¹) ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları * (n=3)

Table 5. The total number of mesophilic aerobic bacteria (log cfu / g) of the stored pear cultivars and the one-way comparison test results

Çeşitler	Uygulamalar	0. ay	1. ay	3. ay	6. ay
Williams	fırın küp	2.39±0.36Bc	2.87±0.16Ac	2.46±0.15Bc	2.08±0.07Bc
Williams	fırın dikd	2.36±0.32ABc	2.53±0.13Ac	2.09±0.09Bc	1.88±0.09Cc
Williams	güneş küp	4.42±0.53Ca	6.01±0.06Aa	5.06±0.05Ba	3.72±0.06Da
Williams	güneş dikd	3.95±0.03Ab	4.26±0.00Ab	3.40±0.09Bb	2.72±0.12Cb
A. Fetel	fırın küp	2.31±0.04ABb	2.35±0.03ABc	2.62±0.17Ac	2.14±0.09Bb
A. Fetel	fırın dikd	2.12±0.14ABb	2.44±0.12Ac	2.26±0.30ABc	1.98±0.09Bb
A. Fetel	güneş küp	4.64±0.09Ba	4.18±0.09Ca	5.56±0.56Aa	3.19±0.06Da
A. Fetel	güneş dikd	4.95±0.15Aa	3.70±0.02Cb	4.26±0.98Bb	2.82±0.04Da

*Aynı sütunda aynı harfle işaretlenen ortalama değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklı değildir (p≥0.01). Harflendirmede büyük harfler depolamalar arası farklılığı, küçük harfler uygulamalar arası farklılığı ifade etmektedir

Çizelge 6. Depolanan armut çeşitlerinin toplam maya-küf sayıları (log kob/g) ve tek yönlü karşılaştırma testi sonuçları * (n=3)
Table 6. Total yeast and mold counts (log cfu / g) of the stored pear cultivars and the one-way comparison test results

Çeşitler	Uygulamalar	0. ay	1. ay	3. ay	6. ay
Williams	fırın küp	1.07±0.00	0	0	0.79±0.69
Williams	fırın dikd	0	0	0.35±0.60	1.04±0.00
Williams	güneş küp	5.35±0.03	5.75±0.03	5.19±0.01	4.09±0.05
Williams	güneş dikd	3.95±0.56	4.86±0.03	3.32±0.08	1.23±0.16
A. Fetel	fırın küp	0	0.94±0.82	0	0
A. Fetel	fırın dikd	0	1.14±0.16	0	0
A. Fetel	güneş küp	5.39±0.04	5.14±0.11	5.18±0.12	4.52±0.03
A. Fetel	güneş dikd	4.94±0.48	4.52±0.16	2.05±1.78	2.16±0.07

larda 1.23 ile 5.75 (log kob/g) arasında tespit edilmiştir. A. fetel çeşidinde ise fırında kurutulularda 0 ile 1.14 (log kob/g) arasında, güneşte kurutulularda 2.05 ile 5.39 (log kob/g) arasında değiştiği görülmektedir. İki çeşidin de fırın kurutmaları güneşte kurutmadan daha düşük çıkmıştır. Kesim açısından ise, küp kesimlerdeki maya-küf sayıları dikdörtgen kesimlerden yüksek tespit edilmiştir. Depolamayla birlikte özellikle güneşte kurutululan ürünlerde azalma görülmektedir.

Depolanan Williams ve A. Fetel armut çeşitlerinin mikrobiyolojik analizlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 7 değerlendirildiğinde, toplam bakteri ve maya-küf açısından çeşitler arası farklılıklar önemli değildir ($p>0.01$). Ayrıca maya-küf sayıları çeşitler*aylar ve çeşitler*uygulamalar interaksyonlarında ($p>0.05$) istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Diğer tüm interaksyonlar ile aylar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar toplam bakteri ve maya-küf açısından $p<0.001$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bu çalışmada yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda kurutululan ürünlerin herhangi bir risk taşımadığı görülmektedir. Barroca vd. (2006), Portekiz armut çeşitlerinde, kurutulmuş armutlarda koliform bakteri tespit edememişler, ancak mezofilik bakteri sayısını 10 ile 92000 kob/g

arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak, aynı zamanda, maya ve küf sayıları da S. Bartolomeu kurutulmuş armudunda 10 kob/g arasında olduğu belirtilmektedir (Barroca vd., 2006). Bu sonuçlar, yapılan bu çalışmayı desteklemektedir. Ayrıca mikroorganizmaların sayılarının a_w seviyeleri ile uyumlu olduğu, maya ve küfün genellikle 0,7'nin altındaki a_w değerlerinde gelişemediğini dikkate alırsak, kuru ürünlerin mikrobiyal açıdan güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 7. Depolanan armut çeşitlerinin mikrobiyolojik analizlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 7. Analysis of variance for microbiological analysis of the stored pear cultivars

Varyasyon kaynağı	Bağımlı değişken	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F oranı
Çeşitler	Top. Bak.	1	.043	.043	.646
	Maya-küf	3	.084	.084	.438
Aylar	Top. Bak.	3	14.845	4.948	74.503***
	Maya-küf	3	17.482	5.827	30.243***
Uygulamalar	Top. Bak.	3	93.278	31.093	468.136***
	Maya-küf	3	387.715	129.238	670.709***
Çeşitler X Aylar	Top. Bak.	3	4.742	1.581	23.798***
	Maya-küf	3	1.415	.472	2.448
Çeşitler X uygulamalar	Top. Bak.	3	1.786	.595	8.963***
	Maya-küf	3	.204	.068	.353
Aylar X uygulamalar	Top. Bak.	9	8.383	.931	14.025***
	Maya-küf	9	25.897	2.877	14.933***
Çeşit X ay X uygulamalar	Top. Bak.	9	3.063	.340	5.124***
	Maya-küf	9	11.262	1.251	6.494***

*** $p\leq 0.001$ seviyesinde önemli, ** $p\leq 0.01$ seviyesinde önemli, * $p\leq 0.05$ seviyesinde önemli

Kaynaklar

- Acar J, Gökmen V, Us F, 2006. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ankara.
- Acar J, Cemeroglu B, 1999. Meyve ve Sebze Teknolojisi, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları Yayın No:43, Ankara.

- Akçelik M, Ayhan K, Çakır İ, Doğan HB, Gürğün V, Halkman AK, Kaleli D, Kuleaşan H, Özkaya FD, Tınal N, Tükel Ç, 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Ankara.
- Anonim, 2010. Meyve Fidancılığında Gelişmiş Teknikler. Erişim Tarihi: 07.08.2010. [http-4://www.vitroplantturkey.com/armut](http://www.vitroplantturkey.com/armut)
- Barroca MJ, Guine RPF, Pinto A, Gonçaves FM, Ferreira DMS, 2006. Chemical and microbiological characterization of Portuguese varieties of pears, Trans IChemE, Part C, Food and Bioproducts Processing, 84(C2), 109–113.
- Cemeroğlu B, 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Kurutma Teknolojisi. İkinci baskı. Ankara.
- Cemeroğlu B, Acar J, 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara.
- Chen J, Wang Z, Wu J, Wang Q, Hu X, 2006. Chemical compositional characterization of eight pear cultivars grow in China. Food Chemistry, 104, 268-275.
- Dipersio PA, Kendall PA, Sofos JN, 2006. Sensory evaluation of home dried fruit prepared using treatments that enhance destruction of Pathogenic bacteria, Journal of Food Quality 29, 47–64.
- Dikbasan T, 2007. Determination of Effective Parameters for Drying of Apples. Master Thesis İzmir Institute of Technology, İzmir.
- Ferreira D, Lopes da Silva DA, Pinto G, Santos C, Delgadillo I, Coimbra MA, 2008. Effect of sun-drying on microstructure and texture of S. Bartolomeu pears (*Pyrus communis* L.). Eur Food Res Technol, 226:1545–1552.
- Fröleke H, 2001. Kleine Nachwerttabelle, 4. baskı, Umschau, Bremen, Germand.
- Halkman AK, Doğan H, 1998. Merck Gıda mikrobiyolojisi 98, Ankara.
- Itai A, 2007. Pear. Genome mapping and molecular breeding in plants. Fruit and Nuts, 4, 157-170.
- Karadeniz F, 1999. Armut Suyunun Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma, J. of Agriculture and Forestry, (23), 355–358.
- Komes D, Lovric T, Ganic KK, 2007. Aroma of dehydrated pear products, LWT- Food Science and Technology, (40), 1578–1586.
- Özbek S, 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 128, Adana.
- Özçelik S, 2010. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Kılavuzu, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 7, Ders Kitapları No: 7, Üçüncü Basım. Isparta.
- Pektaş M, 2009. Hasat Öncesi Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Madde (BBDM) uygulamalarının 'Akça' ve 'B. P. Morettini' Armutlarında (*Pyrus communis* L.) Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Soylu A, 2003. Ilıman İklim Meyveleri – II, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Bursa.
- TS 3689/ISO 7702, 1998. Kurutulmuş Armut, Özellik ve Deney Metodları Standardı, Türk Standartları Enstitüsü Yayını, Ankara.
- Ünlütürk A, Turantaş F, 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. Kurutulmuş Meyve ve Sebzeler. İzmir.

Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri

Elif ERDEM¹, Mehmet Atilla AŞKIN², Hasan Cumhur SARISU³

¹GENTA Genel Tarım A.Ş. / ANTALYA

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / ISPARTA

³Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, 32500 / ISPARTA
elif.erdem07@hotmail.com (Sorumlu yazar)

Özet

Kayısı ve kiraz yetiştiriciliği ile Türkiye dünya meyve üretiminde önemli bir yere sahiptir. Sert çekirdekli meyveler içerisinde yer alan kayısı ve kiraz yetiştiriciliğini etkileyen en önemli faktörlerin başında yıl içerisindeki sıcaklık rejimi gelmektedir. Özellikle kış ve ilkbahar aylarında gerçekleşen düşük sıcaklıklar, yetiştiriciliğinin dağılımını ve üretim miktarı üzerine etkilidir. Bu çalışmada, ülkemiz kayısı ve kiraz üretimi bakımından önemli olan Isparta ilinde 2013 yılı ocak ayı içerisinde meydana gelen ve -12 °C'ye kadar düşen sıcaklıkların çiçek tomurcuklarında oluşturduğu zarar incelenmiştir. Araştırma sonucunda, farklı üretim bölgelerindeki 0900 Ziraat kiraz çeşidinde tomurcuk hasar oranları %13.63-56.77 arasında değişmiştir. Kayısı çeşitlerinden Şekerparede ortalama %43.93 oranında tomurcuk zararı görülürken, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde bu oran % 66.70 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ağaçların farklı yön ve yüksekliklerinde değişen oranlarda tomurcuk hasar şiddeti meydana geldiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, kiraz, çiçek tomurcuğu, kış don zararı

The Effects of Winter Frosts on Sweet Cherry and Apricot Flower Buds

Abstract

Turkey has an important place based on fruit production with apricot and cherry growing in world. The temperature regime in a year is one of the most important factors in stone fruit growing including apricot and sweet cherry. Especially, the low temperatures in winter and spring months are effective on the distribution of growing areas and production quantity. In this study, the damage on flower buds of apricots and cherries was examined when the temperatures fall down to -12 °C in January 2013. 0900 Ziraat sweet cherry bud damage was changed between 13.63% and 56.77% in different production areas. The damage on Şekerpare apricot variety was about 43.93% while it was 66.70% in Hacıhaliloğlu buds. In addition, different damage rates were determined in different heights and directions of the trees.

Keywords: Apricot, sweet cherry, flower bud, winter frost damage

1. Giriş

Sert çekirdekli meyve türleri, Türkiye'nin yaş meyve üretimi ve ihracatının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Sert çekirdekli meyve türlerinin dünya üretimleri incelendiğinde Türkiye, 494 bin ton kiraz ve 812 bin ton kayısı üretimiyle 2013 yılında ilk sıradadır (FAO, 2014). Bu üretim miktarlarının yıllara göre değişimi 15-20 bin tonu bulmaktadır. Bu değişim üzerine en önemli faktörlerden biri iç ve geçit bölgelerini de içine alan ılıman iklim kuşağında özellikle ilkbahar ve kış dönemi soğuk zararı riskidir (Willett vd.,1994). Sert çekirdekli meyve türlerinin diğer türlere göre daha erken çiçeklenmesi ve kış aylarında çok düşük sıcaklıkların gerçekleşebileceği bölgelerde yoğun olarak tarımının yapılması riski artmaktadır. Meyve yetiştiriciliğini etkile-

yen birçok iklim faktörü bulunmaktadır. Bu faktörlerden düşük sıcaklık zararı, meyve ağaçları yetiştiriciliğinin dağılımını ve üretimini sınırlayan ana faktörlerin başında gelmektedir (Rodrigo, 2000). Sıcaklık düşüşüyle meydana gelen zarar, üşüme ve don zararı olarak iki şekilde incelenmek mümkündür. Üşüme zararı, suyun donma noktası (0°C) civarındaki sıcaklık derecelerinde; don zararı ise suyun donma noktasının altındaki sıcaklık derecelerinde ortaya çıkan bir zarardır. Don zararı iki şekilde meydana gelmektedir. 1) sıcaklıkların 0°C'ye yavaş bir şekilde düşmesi ile hücreler arası boşluklarda buz kristallerinin oluşması, bu durumun protoplazmadan su kaybına neden olması ile hücre ölümü; 2) ani sıcaklık düşüşlerinde hücre içerisinde buz kristallerinin oluşması ve hacim artışı ile organellerin parçalanması sonucu hücre ölümleri şeklinde olmak-

tadır (Andiç, 1993; Aşkın, 1989). Don olayı, atmosferde konveksiyon ve radyasyon yolu ile düşük sıcaklıkların oluşmasıdır. Konveksiyon donu, konveksiyon yoluyla veya rüzgârın etkisiyle soğuk hava kütesinin bir bölgeye donma sıcaklıklarını getirmesidir. Radyasyon donu ise, bulutsuz bir gökyüzü ve sakin rüzgârların, yer-yüzünden sıcaklık kaçışına izin vermeleri ve yüzeye yakın sıcaklığın donma noktasının altına düşmesiyle meydana gelmektedir (Anonim, 2008; Perry, 2001). Özellikle meyve yetiştiriciliğinde oluş zamanlarına göre don zararı üç şekilde incelenmektedir. 1) Kış Donları, 2) İlkbahar Geç Donları, 3) Sonbahar Erken Donları (Ağaoğlu vd., 1995). Meyve ağaçlarının gövde ve dalları çok düşük sıcaklıklara dayanabilirken, dinlenmeye girmeden önceki dönemde farklılaşmasını gerçekleştirmiş çiçek tomurcuklarının daha yüksek sıcaklıklarda zarar görmesi beklenmelidir. Doku içerisindeki karbonhidrat birikimi azaldıkça ve dolayısıyla su içeriği arttıkça dona karşı hassasiyet artmaktadır. Dinli ve Stosser (2004), önemli bir depo karbonhidratı olan nişastanın, kış aylarında odunsu dokuların, ilkbaharda ise çiçeklerin dona mukavemetlerinde önemli rol oynadığını bildirmektedir. İmrak ve Küden (2001) şeftalilerde soğuklara dayanıklılıkla karbonhidrat düzeyi arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve tomurcukların toplam şeker içeriğinin ocak ayında en yüksek olduğunu saptamışlardır. Sert çekirdekli meyve yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Türkiye ılıman iklim kuşağında bazı ekstrem yıllarda çiçek tomurcuklarına zarar verecek seviyede sıcaklık düşüşleri görülebilmektedir. Küden vd. (1998), elma, şeftali, nektarin ve kayısılarda yürüttükleri çalışmalarda, don testlerinde canlılığını en yüksek düzeyde koruyan türün elma ve bu tür içerisinde de özellikle Granny Smith ve Starkrimson çeşitleri olduğunu bildirmişlerdir. Tüm tür ve çeşitlerin canlılıklarını en fazla ocak ayında korudukları ve bu ayda özellikle elmaların toplam şeker içerikleri ile azot, fosfor ve potasyum gibi makro element düzeylerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Sarısu vd. (2008) 20-31 Aralık 2002 tarihleri arasında Afyon, Isparta ve Konya'da sıcaklıkların 10-44 saat süreyle -15°C'nin altında seyrettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu durumda kiraz çiçek tomurcuklarının %60'a varan oranlarda canlılıklarını kaybettiğini belirtmişlerdir. Ağaçların gövde, dal ve vejetatif tomurcuklarında bu sıcaklıklarda zararlanma meydana gelmezken, çiçek tomurcuklarında hasarın çok yüksek olması-

nın verimi azalttığı bildirilmiştir. Burak vd. (1993), dinlenme dönemindeki kirazların, çiçek tomurcuklarında oluşacak don zararı için eşik sıcaklığın -20 °C olduğunu belirlemişlerdir. Güneş (2006), farklı kayısı çeşitlerinin çiçeklenme dönemi don dayanımlarını incelediği çalışmasında; Kabaası, Şekerpare ve Alyanak çeşitlerinin Hacıhaliloğlu ve Çataloğlu'na göre daha yüksek dayanım gösterdiğini bildirmiştir.

Isparta ili Türkiye kiraz ve kayısı üretiminde önemli bir yere sahiptir. TÜİK (2013)'e göre Isparta kayısı üretimi yaklaşık 16500 ton, kiraz üretimi de 31700 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim miktarları ile Isparta, toplam kiraz üretiminin %6.5'ini, kayısı üretiminin ise yaklaşık %2'lik kısmını karşılamaktadır. Bu çalışma; önemli bir meyve üretim bölgesi olan Isparta'nın kış aylarında gerçekleşen düşük sıcaklıklarda kayısı ve kiraz çiçek tomurcuklarının zarar görme durumlarının incelenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

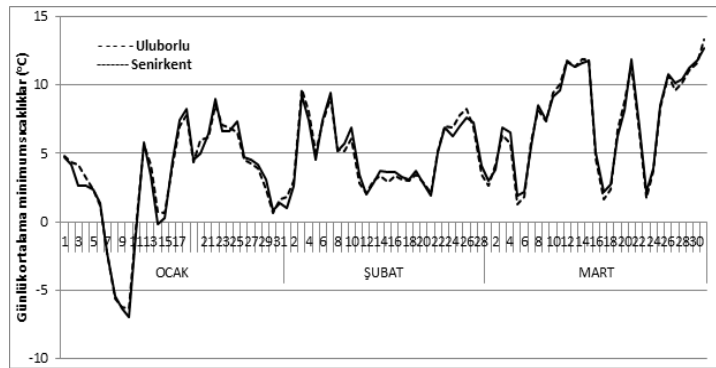
2013 yılı ocak ayından başlayarak meydana gelen düşük sıcaklıkların kayısı ve kiraz çiçek tomurcuklarında doku zararlanmalarının tespit edilmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, Isparta ili Senirkent ve Uluborlu ilçelerinde dört farklı bölgede 0900 Ziraat kiraz çeşidi, Senirkent ilçesinde Hacıhaliloğlu ve Şekerpare kayısı çeşitleri incelenmiştir. Bahçe kültürel uygulamalarının (sulama, gübreleme, zirai mücadele vb.) yapıldığı çiftçi beyanları ve bahçe gözlemleriyle belirlenmiştir. Kültürel uygulamalarda genel olarak bölgenin yaygın kullandığı teknik ve yöntemler kullanılmaktadır. Çalışma, 2012-2013 yılları vejetasyon geçiş döneminde yürütülmüştür. 2013 yılı ocak ayı ilk yarısında gerçekleşen sıcaklıkların kayısı ve kiraz çiçek tomurcuklarına verdiği zararın incelenmesi amacıyla, don olayını takiben 1 ay içerisinde örnekler alınarak incelemeler tamamlanmıştır. Çiçek tomurcuklarında meydana gelen deformasyonun tespiti için araştırmanın yürütüldüğü bölgelerde dört bahçe ve her bahçede dört ağaç belirlenmiştir. Ağaçların kuzey, güney cephelerinin 1.5 m (ana taç alanı) yükseklikteki temel örnekleme alanı ve bu mesafenin 2 metre üstü kuzey dallardan 50 tomurcuk toplanmıştır. Özellikle yöneylerden üst kuzeyin seçilme sebebi, don zararının ağacın en üst dallarında daha önce görülmesidir. Toplanan ve incelenmek üzere laboratuvar ortamına getirilen tomurcuklar, bisturi ile enine kesilmiş ste-

reo mikroskopta (OLYMPUS-SZ-PT C5060-ADL 4F09558-Japan) fotoğrafı çekilerek incelenmiş ve tomurcuklarda meydana gelen deformasyonlar tespit edilmiştir. "Direk Gözlem Metodu" kullanılarak tomurcuk içerisinde siyahlaşma ve kahverengileşme görülenler, soğuk zararına maruz kalmış cansız çiçek taslakları olarak değerlendirilmiştir (Stergiou and Howell, 1973; Burak vd., 1993). Çalışmanın ikincil materyali olan hava sıcaklığı verileri, bölge meteoroloji istasyonlarından (Anonim, 2013) alınmış ve grafik olarak hazırlanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Uluborlu ve Senirkent sıcaklık değerleri

Isparta'nın önemli meyvecilik üretim bölgelerinden olan Senirkent ve Uluborlu ilçelerinde kayısı ve kiraz yetiştiriciliği ticari olarak yapılmaktadır. Bu bölgelerde farklı yıllarda ve farklı vejetasyon dönemlerinde düşük sıcaklığın olumsuz etkileri görülebilmektedir. 2013 yılı ocak ayı ilk yarısında gerçekleşen sıcaklıkların kayısı ve kiraz çiçek tomurcuklarına zarar verdiği tespit edilmiştir. 8-11 Ocak tarihleri arasında sürekli olarak sıcaklıkların -5°C 'nin altında seyrettiği Şekil 1'de görülmektedir. Ortalama minimum sıcaklıkların -6.32°C 'ye kadar düştüğü, 10 Ocak tarihinde Senirkent'te en düşük -12°C , Uluborlu'da ise en düşük -11.7°C sıcaklık ölçüldüğü belirlenmiştir (Anonim, 2013).



Şekil 1. Uluborlu ve Senirkent günlük ortalama minimum sıcaklıklar
Figure 1. Daily average minimum temperatures of Uluborlu and Senirkent

3.2. 0900 Ziraat kiraz çiçek tomurcuklarında düşük sıcaklık zararı

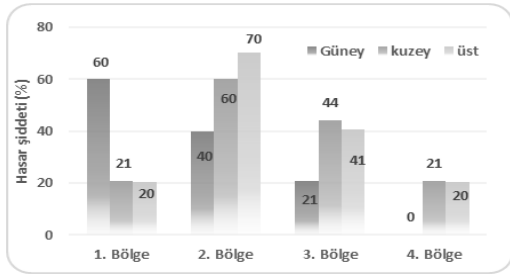
2013 yılı mart ayında yapılan gözlemlerde, Isparta Uluborlu merkez (3. bölge), Büyük Kabaca (4. bölge), Köstekler (2. bölge) ve Çaylak (1.

bölge)'da dörder bahçeden alınan çiçek tomurcuğu örneklerinde farklı seviyelerde don zararı tespit edilmiştir. Buna göre; ağaçların farklı yön ve yüksekliklerinde farklı hasar oranları belirlenmiştir. Birinci bölgede ağaçların güney alt kısımlarında daha fazla zarar meydana gelirken diğer bölgelerde ağaçların kuzey kısımlarında daha yüksek zarar tespit edilmiştir (Şekil 2A). Kışın meydana gelen düşük sıcaklık olaylarında konveksiyon ile sıcaklık değişimlerinin etkisi daha yüksek olduğundan arazi topografyası ve hâkim rüzgâr yönlerine göre hasar şiddetinin değişimi açıklanabilir (Janes, 2000; Kirichenko, 1989). Ayrıca düşük sıcaklık zarar şiddeti, sıcaklığın gerçekleşme süresi, düşük sıcaklıktan önceki ve sonraki sıcaklık rejimi gibi farklı faktörlerden etkilenmektedir (Sarısu, 2011; Sarısu vd., 2008; Burak vd., 1993). Bahsedilen etkiler ışığında, bölgeler arasında ortalama hasar şiddetleri % 56.77 ile en yüksek 2. bölgede, en düşük hasar %13.63 ile 4. bölgede meydana gelmiştir (Şekil 2B).

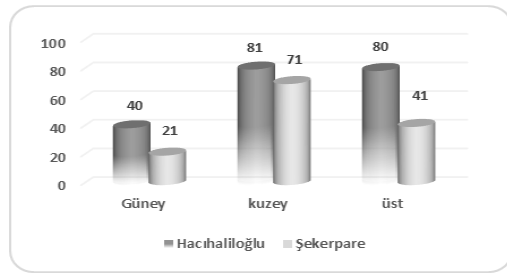
Kiraz çiçek tomurcukları bir ve daha fazla sayıda çiçek taslağı ihtiva ederler (Thompson, 1996). Şekil 3'de 0900 Ziraat çiçek tomurcuklarının içerisinde düşük sıcaklık etkisiyle oluşan kahverengileşmeler görülmektedir. Şekil 3 incelendiğinde, tomurcukların içerisinde zarar görmüş çiçek taslakları olduğu gibi düşük sıcaklıktan olumsuz etkilenmemiş çiçekler de görülebilmektedir. Düşük sıcaklığın oluş dönemi, süresi, şekli, şiddeti, tomurcuğun ağaç üzerindeki konumu vb. faktörler tomurcuklar içerisindeki hasar görünümünü değiştirmektedir. Çiçek taslakları içerisinde verimlilik ile direkt ilişkili olan dişi organ sağlığının da çiçeğin farklı organlarına göre durumu değişmekte, dişi organ diğer çiçek organlarına göre daha hassas olmaktadır (Sarısu vd., 2008).

3.3. Hacihaliloğlu ve Şekerpere kayısı çeşitleri çiçek tomurcuklarında düşük sıcaklık zararı

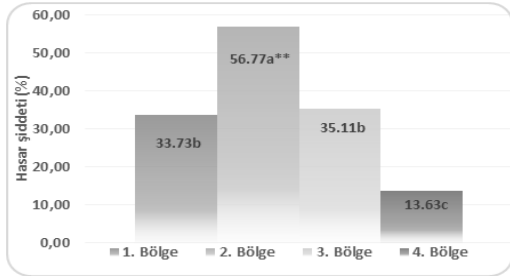
2013 yılı mart ayında yapılan gözlemlerde, Isparta Senirkent ilçesi kayısı bölgelerinde 4 farklı bahçeden alınan çiçek tomurcuğu örneklerinde



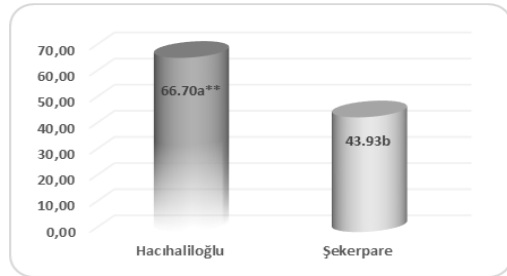
A



A



B



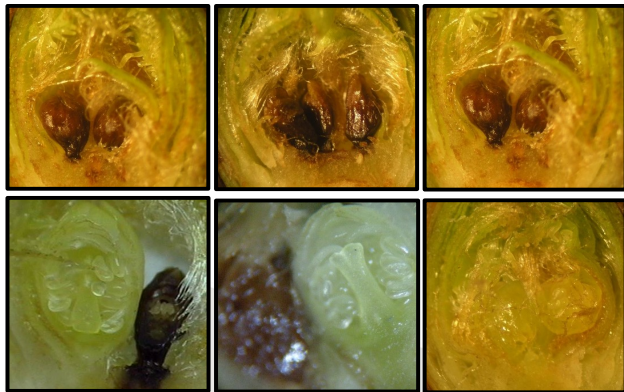
B

Şekil 2. A) 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarının farklı yön ve yüksekliklerinde düşük sıcaklık hasar şiddeti; **B)** Uluborlu ve Senirkent ilçeleri farklı kiraz bölgelerinde ortalama hasar şiddetleri (**Aynı harfi taşıyan uygulamalar istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde önemsizdir)

Figure 2. A) Low temperature damage intensity in different directions and heights of 0900 Ziraat trees; **B)** Average damage intensity in different sweet cherry growing areas of Uluborlu and Senirkent (**Means with the same letter are not significantly different at $P \leq 0.01$)

Şekil 4. A) Hacıhaliloğlu ve Şekerpare kayısı çeşitleri ağaçlarının farklı yön ve yüksekliklerinde düşük sıcaklık hasar şiddeti; **B)** Senirkent ilçesi Hacıhaliloğlu ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin ortalama hasar şiddetleri (**Aynı harfi taşıyan uygulamalar istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde önemsizdir)

Figure 4. A) Low temperature damage intensity in different directions and heights of Hacıhaliloğlu and Şekerpare apricot trees; **B)** Average damage intensity in Hacıhaliloğlu and Şekerpare apricot varieties in Senirkent (**Means with the same letter are not significantly different at $P \leq 0.01$)



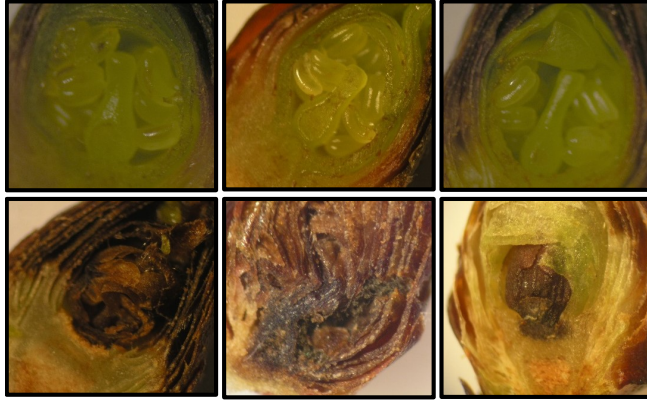
Şekil 3. 0900 Ziraat kiraz çiçek tomurcukları içerisinde sağlıklı ve zarar görmüş çiçek taslakları

Figure 3. Healthy and damaged flower primordia in 0900 Ziraat flower buds

farklı seviyelerde don zararı tespit edilmiştir (Şekil 4A). Buna göre Hacıhaliloğlu çeşidinde % 66.70 hasar şiddeti belirlenmiş, aynı bölgede Şekerpare çeşidinin daha az hasar gördüğü tespit edilmiştir (%43.93). Kayısı ağaçlarının farklı yön ve yüksekliklerindeki zarar şiddetlerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4B). Buna

göre, kuzey yönünde ve ağaçların yüksek kısımlarında diğer güney yönüne göre daha yüksek hasar şiddeti tespit edilmiştir. Farklı ağaç yönleri de dikkate alındığında, Şekerpare çeşidinde daha az zarar olduğu saptanmıştır. Türlerin ve tür içerisindeki çeşitlerin düşük sıcaklığa verecekleri farklı tepkiler beklenen bir durumdur. Güneş (2006)'ın kayısı çeşitlerinin dona mukavemeti ile bulguları bu çalışmadaki bulgularla benzerlik taşımaktadır.

Kayısı çiçek tomurcukları içerisinde sağlıklı ve zarar görmüş çiçek taslakları Şekil 5'de sunulmuştur. Her tomurcukta bir çiçek taslağı bulunduran kayısı tomurcuklarının, çiçek organlarının kahverengileşerek canlılıklarını yitirdikleri görülmektedir. Canlı çiçek organlarının yeşil ve parlak görünüşleri hasar şiddetinin neredeyse tam olarak belirlenmesini sağlamaktadır.



Şekil 5. Kayısı çiçek tomurcukları içerisinde sağlıklı ve zarar görmüş çiçek taslakları
Figure 5. Healthy and damaged flower primordia in apricot flower buds

4. Sonuç

Isparta, Türkiye kayısı ve kiraz üretimi için önemli illerimizden biridir. Bu çalışmada, 2013 yılı ocak ayı içerisinde meydana gelen ve -12 °C'ye kadar düşen sıcaklıkların kayısı ve kirazın çiçek tomurcuklarında önemli zararlanmalar oluşturduğu belirlenmiştir. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde tomurcuk hasar oranları %13.63-56.77 arasında değişmiştir. Kayısı çeşitlerinden Şekerparede çiçek tomurcukları ortalama %43.93 oranında zarar görürken, Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde (%66.70) bu oran daha yüksek gerçekleşmiştir. Ayrıca ağaçların farklı yön ve yüksekliklerinde farklı oranlarda tomurcuk hasar şiddeti gözlemlenmiştir. Kayısı ve kiraz yetiştiriciliğinin başarı ile yapılabilmesi için yıl içerisinde değişik vejetasyon dönemlerinde meyve üreticilerinin bazı önlemler almaları gerekmektedir. Meyve üreticileri, düşük sıcaklık zararından korunmak için birçok yöntem kullanabilirler. Bunlar, pasif ve aktif koruma yöntemleri olarak sınıflandırılabilir. Pasif yöntemler; yer seçimi, bitki yönetimi, toprak yüzeyini düzenleme ve dayanıklı anaç-çesit seçimidir. Aktif yöntemler ise çiçeklenmeyi geciktirme, su uygulaması, direk hava ve bitki ısıtması, havanın karıştırılması, ısı yalıtımı ve atmosfere giden radyasyonun durdurulmasıdır (Thalheimer, 2004; Yalçın, 2008).

Kaynaklar

Ağaoğlu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal Aİ, Yanmaz R, 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4, 369 s., Ankara.

Andiç C, 1993. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:106, 300 s., Erzurum.

Anonim 2008. Bitkilerde ve Meyve Bahçesi Bitkilerinde Donma Hasarları Nasıl Engellenir? Dona/Donmaya Karşı Korunma Prensipleri. <http://www.tartes.com.tr>. Erişim: Kasım 2008.

Anonim 2013. Isparta Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları.

Aşkın MA, 1989. Meyvecilikte Soğuklama İhtiyacı ve Ekolojik Koşullar ile Pazar İsteklerine Uygun Olarak Çeşit Seçimi. ABAV Toplantısı Seminer Notu, Menemen-İZMİR.

Burak M, Büyükyılmaz M, Öz F, 1993. Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Dona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu, 20 s., Yalova.

Dinh DL, Stosser R, 2004. Starch Accumulation in The Flower Organs in Apple from The Beginning of Flower Bud Differentiation Until Anthesis in Apple. *Erwerbsobstbau* 46(3): 81-86.

FAO 2014. www.fao.org. Erişim Tarihi: Kasım 2015.

Güneş NT, 2006. Frost Hardiness of Some Turkish Apricot Cultivars during the Bloom Period. *HortScience* 41(2):310-312.

İmrak B, Küden AB, 2001. Şeftalilerde Soğuklara Dayanıklılıkla Karbonhidrat Düzeyi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi* 16(2):9-16.

Janes H, 2000. Winter Hardiness of Several Sweet Cherry Cultivars and New Selections. *Proceedings of the International Conference Fruit Production and Fruit Breeding, Tartu, Estonia, 12-13 September, 2000*, 128-131 pp.

Kirichenko FP, 1989. Evaluation of the Winter Hardiness of Sweet Cherry Varieties in the South West of Rostov province. *Sbornik Na-*

uchnykh Trudov po Prikladnoi Botanike, Genetike i Seleksii 123: 42-45.

Kuden AB, Kuden A, Paydas S, Kaska N, Imrak B, 1998. Bazı Ilıman İklim Meyve Tür ve Çeşitlerinin Soğuğa Dayanıklılığı Üzerinde Çalışmalar. *Tr J. of Agriculture and Forestry* 22 (2): 101-109.

Perry KB, 2001. Frost/Freeze Protection For Horticultural Crops. <http://www.ces.ncsu.edu/>. Erişim Tarihi: Aralık 2008.

Rodrigo J, 2000. Spring Frosts in Deciduous Fruit Trees- Morphological Damage and Flower Hardiness. *Scientia Horticulturae* 85: 155-173.

Sarsu HC, 2011. Elma Kültürü (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Çevresel Faktörler. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 37. 89-112 pp.

Sarsu HC, Kaymak S, Aşkın MA, 2008. Effects of 2002-2003 Winter Freezes on '0900 Ziraat' Sweet Cherry in Turkey. *Acta Hort.*, 795(2): 695-698.

Stergios BB, Howell GS, 1973. Evaluation of Viability Tests for Cold Stressed Plants. *HortScience* 98(4): 325-330.

Thalheimer M, 2004. Protection of Apple Cultures Against Late Frosts - Methods and Perspectives. *Laimburg Journal*, 1: 41-46.

Thompson M, 1996. Flowering, Pollination and Fruit Set. In: Webster AD and Looney NE (Eds), *Cherries Crop Physiology, Production and Uses*. Cab International, 223-241 pp.

TÜİK 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: Aralık 2015.

Willett MJ, Proebsting EL, Redman RE, 1994. Protecting Stone Fruit Flower Buds from Winter Freeze Damage. *Hort Technology* 4(1): 16-20.

Yalçın S, 2008. Don Olayından Korunma Yöntemleri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.dmi.gov.tr/>. Erişim Tarihi: Kasım 2010.

Bağ Yaprak Kıvrılma Virüs Hastalığının Tanımı, Önlenmesi, Yönetimi ve Değerlendirilmesi

Elen İNCE

Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ADANA
elen.ince@gthb.gov.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bitki virüs hastalıklarından 65 tane virüs, bağları etkilemekte, %60'ları aşan verim kaybına neden olmakta ve tarlada bitki ömrünü ciddi anlamda etkilemektedir. Yaprak Kıvrılma Hastalığı da, bağların en önemli virüs hastalığıdır. Dünyanın bağ üretimi yapılan tüm bölgelerinde bulunmaktadır. Hastalık, ister semptom geliştiresin veya geliştirmesin tüm doğal ve *Vitis vinifera* türlerini, hibridlerini ve anaçlarını etkilemektedir. Hastalık Avrupa'da 19. yüzyılda tanımlanmış fakat aşığı-zü ile taşınabilirliği 1937 yılına değin belirlenememiştir. Hastalığın yayılmasının en önemli kaynağı, çok büyük oranda aşı gözü, ikincil olarak da unlu bit türleri ile (Pseudococcidae) olmaktadır. Bu derleme de, hastalığa ait genel özellikleri, dünyadaki durumunu ve alınacak tedbirlerle ilgili pratik bilgileri çeşitli araştırmaların yayınlarından taranarak hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bağ, yaprak kıvrılma virüs hastalığı, genel değerlendirme

Diagnosis, Prevention, Assesment and Management of Grapevine Leafroll Diseases

Abstract

Grapevines are infected by 65 viruses, among which some members of the plant virus diseases, as they can induce yield losses in excess of 60% and seriously affect the plant survival in the field. Grapevine Leafroll- Associated Virus Diseases are considered a serious threat in vineyards. Disease existed in all of the world's vineyards. Leafroll viruses, whether symptom developed or not affect all native and *Vitis vinifera* species, hybrids and rootstocks. The disease has been identified in Europe in 19th century but tranmission of this disease has been demonstrated in 1937. The principal means of spreading disease is the use of infected material and second spreading is via vectors which grape mealybug (Pseudococcidae). In this review, general characteristics of the disease, the world situation, and practical information about the measures have been prepared from publication of various research.

Keywords: Grapevine, leafroll virus diseases, overall evaluation

1. Giriş

Bağlarda (*Vitis vinifera* L.), yirmi kadar cinsle bağlı 60'dan fazla bitki virüs hastalığı görülebilmektedir. Bu özelliği ile çok yıllık ürün grubu içerisinde, en fazla viral hastalığa sahip ürün grubudur. Virüs hastalıkları nedeniyle bağ üretiminde dünyada %60 oranında verim kaybı olduğu varsayılmaktadır (Martelli, 2006). Dünyada bağları enfekte eden virüs ve virüs benzeri hastalıklar arasında, Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı (*Grapevine leafroll diseases* (GLD) ekonomik olarak en zararlı olanıdır.

2. Hastalığın Belirtileri

Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı (BYKH), oldukça karmaşık bir hastalık grubudur. Çünkü, hastalığın semptomları çeşitler bazında oldukça değiş-

mektedir ve hastalığı sadece gözleme dayalı olarak tanılamak oldukça zordur. Genel olarak, semptomlar renkli üzüm çeşitlerinde beyaz çeşitlere oranla daha dramatiktir. Enfekteli bağlar, tipik semptomlarını geç temmuz veya erken ağustos dönemlerine kadar göstermezler. Hastalığın renkli çeşitlerdeki erken semptomu, ana sürgüne bağlı olgun yapraklarda damarlar arası bölgenin kırmızı veya kırmızı-mor renkli olarak renklenmesidir. Yaz mevsimi ilerleyince, semptomlar yukarı doğru diğer yapraklara kadar uzanır ve yaprak renklenmesi yayılır. Ana damar yeşil kalır, onun çevresindeki alanlar kırmızımsı-morumsu renk alarak ilerler. İlerleyen safhalarda hastalığa özgün ismini veren semptomlardan yaprağın kenarlarının aşağı içe doğru kıvrılması belirtileri gelişir (Şekil 1 ve Şekil 2) (Cabaleiro ve Segura, 2006).

BYKH semptomları, kendi içerisinde çeşitlilik gösterir. Bağ alanları arasındaki çeşitli farklılıklar, bağın yaşı, enfeksiyonun evresi, virüs kompleksinin varlığı, bağcılık pratikleri ve çevresel koşullar bu etkenlerden bazılarıdır. Semptomlar aynı zamanda, bitkinin yaşı ve bitkinin hangi bölümü ile ilgili olması ile de çeşitlilik gösterir. Yaprak semptomları, serin yetiştirme dönemlerinde daha da belirginleşmekte ve bağın gölge kısmında ilerlemektedir (Pietersen, 2004).



Şekil 1. Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı'nın renkli çeşitlerde semptomları



Şekil 2. Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı'nın beyaz çeşitlerde semptomları

Beyaz ve renkli çeşitler, BYKH semptomlarını oldukça farklı gösterirler. Chardonnay veya yerel çeşitlerden Tarsus Beyazı, Yalova İncisi gibi beyaz üzüm çeşitlerinde, sezonun sonuna doğru enfekteli yapraklar genel bir sararma gösterebilirler. Bazı durumlarda, yaprak kenarları sezon sonuna doğru aşağı doğru kıvrılırlar (Pietersen, 2006).

Amerikan asma türleri ve Fransız-Amerikan hibrid çeşitleri (*Vitis labrusca* L. "Niagara", *Vitis labrusca* L.H. Bailey "Concord" and "Catawba", *V. Labrusca* x *V. riparia* Michx. "Elvina") virüsün semptomlarını net bir şekilde göstermeyip semptomsuz olarak taşıdıklarından, çoğu kez dayanıklı olarak düşünülmektedir. Aslında bu düşünce yanlıdır. Bu nedenle, bu anaçlara aşı semptom göstermeyen bağlardan alınan kalemler, başka bir duyarlı anaca aşılandığında hastalığın semptomlarının görülmesi çok olağandır. Meyve suyu olarak kullanılan üzümlerde görülebilir semptomların bazı durumlarda görülmemesi, BYKH meyve suyu üreticileri ve fidancılık endüstrisinin pek az dikkatini çekmiştir (Martelli, 2008).

3. Hastalık İle İlgili Virüsler

Kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinde BYKH hastalığı semptomları gösteren en az 11 adet belirgin virüs cinsi rapor edilmiştir. Bunlar "Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığı" olarak (Grapevine leafroll-associated viruses GLRaVs) 1'den 9'a kadar (GLRaV-1 vb.) ve GLRaV-Pr ve GLRaV-De olarak adlandırılmıştır. Bunlardan sadece GLRaV-2 Closterovirus cinsine, diğerleri ise Ampelovirus cinsine dahil olup vasküler (floem) dokuda bulunurlar (Martelli, 2011).

GLRaV enfekteli bağlarda genellikle karışık olarak bulunurlar. Amerika'da ve dünyada bağlarda en yaygın olarak sırasıyla GLRaV-3, GLRaV-2 ve GLRaV-4 takip etmektedir. Ayrıca, bu GLRaV farklı kombinasyonlarda, karışık enfeksiyon şeklinde, beyaz ve renkli çeşitlerde bulunmuştur. GLRaV diğer virüs grupları ile de karışık bulunabilmektedir.

4. Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığının Etkileri

Hastalanan bağların genel gelişimi, kuvveti ve meyve tutma verimi, olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Enfekteli omcalar küçülmüş yaprak oluştururlar ve zamanla zayıf gövde gelişimi gözlenir. Bu durum, bağın ömrünün ve verimi-

nin azalmasına neden olur. BYKH 'ye atfedilen ürün azalması değişkenlik gösterebilir. Fakat, dünya genelinde yaklaşık olarak %50 olarak değerlendirilir (Martelli, 2014). Eğer hastalığın şiddeti fazlaysa, kayıplar daha fazla artabilir. Pratik anlamda, hastalığın bağın uzun vadede yaşayabilme yeteneği ve karlılığı üzerine etkisi yıllık bazda az, fakat uzun vadede eklenerek artan orandadır (Walker vd., 2004).

Hastalık, gerçek aşı-kalem kombinasyonlarında aşı uyumsuzluğuna ve ağacın ölümüne neden olmaktadır. Karışık enfeksiyonlar, tek bir virüse göre sinerjistik etki yaratıp daha fazla zarar oluşturabilmektedirler (Fuchs vd., 2009).

BYKH hastalığına sahip bitkilerin meyve kalite özellikleri de olumsuz anlamda etkilenir. Dane ağırlığı, hasat zamanında meyve olgunluğu, çözünebilir kuru madde (Brix) miktarı, pH, titre edilebilir asitlik gibi değerler BYKH dolayısıyla negatif olarak etkilenir. Klorofil eksilmesi dolayısıyla yapraklardaki renk değişikliği, enfekteli yaprakların fotosentetik etkinliğini azaltmakta bunun sonucunda da karbonhidratların ve şekerlerin meyveye temininde azalmaya ve gövdenin beslenmesinde azalmaya yol açmaktadır (Goheen ve Cook, 1959, Martelli ve Boudon, 2006, Martinson ve ark., 2011). Tüm bunlar, gelecek sezonun erken döneminde bitkide negatif etkilere sebep olmaktadır. Bu durum fizyolojik olumsuzlukların katlanarak artmasına yol açmaktadır. Bunlar, az veya zayıf dal gelişimi dolayısıyla ürün veriminin azalması, meyve olgunlaşmasının 3-4 hafta gecikmesi, düzensiz meyve büyüklüğü ve olgunlaşma zamanı, dane düşük şeker birikimi ve antosiyanin (anthocyanin) birikiminin azalmasından dolayı zayıf renk gelişimidir (Martelli ve Boudon Padieu, 2006).

BYKH 'nin diğer etkilerinden biri de, enfekteli materyallerin üretim materyali olarak kullanılmamasıdır. Enfeksiyonla zayıflayan omcalar, kış hasarlarına daha duyarlı hale gelir, bunun sonucunda da kök uru hastalığı (crown gall) gibi diğer patojenlere karşı büyük hassasiyet oluşmaktadır (Golino vd., 2008).

5. Hastalığın Yayılımı

BYKH kurulu bağ içinde ve komşu bağlara kolaylıkla yayılabilmektedir. Bağ yaprak kıvrılma hastalığının enfekteli bağlardan sağlıklı bağlara fiziksel temas veya tohumla yayılması mevcut

değildir. Bilinen hiçbir yaprak kıvrılma virüsü için, ne kültür ne de yabancı ot alternatif konukçu değildir. Hastalığın bilinen en temel yayılma şekli, yeni bir bağ tesis edilirken veya kurulmuş bir bağda, enfekteli bitki materyali kullanmaktır (Habibi vd., 2003). Bağların çok yıllık olmasından dolayı, enfekteli bir bitki, daha sonra vegetatif çoğaltım materyali olarak kullanıldığında virüs için sürekli bir enfeksiyon kaynağı durumundadır.

GLRaVs genellikle bir bağdan diğer bağa mekanik olarak taşınmazlar. Bu durum bir tek GLRaV-2 için geçerli değildir. GLRaV-2 mekanik inokulasyonla otsu indikatörlerden *Nicotiana benthamiana*'ya taşınabilmektedir (Gugerli, 2003).

Unlu bit (Pseudococcidae) ve Kabuklu bitler (Coccidae), BYKH'nin yayılmasına aracılık eden vektörlerdir (Martelli ve Boudon-Padieu, 2006; Tsai, vd.,2010). BYKH'nin yayılmasında etkili unlu bitler ise; *Pseudococcus maritimus*, *Planococcus citri*, *Pseudococcus longispinus*, *P. affinis*, *P. calceolaria*, *P. comstocki*, *P. viburni*, *Helicococcus bohemicus* ve *Phenacoccus aceris*'dir (Cabaleiro ve Segura, 1997). Unlu bit kışı yumurta olarak veya tırtıl olarak yumurta paketi içerisinde, genellikle bağın ana gövde ve yan dalların kabuk çatlaklarında veya kabuk altlarında geçirir. Baharda bu tırtıllar yeni gelişen sürgünlerle beslenmek için hızlıca hareket ederler. Haziran ayında olgunlaşırlar ve yetişkinler yumurta bırakmak için yaşlı kısımlara geri dönerler. İkinci döl tırtıllar meyveler dahil yeniden yeni sürgünlere giderler. BYKH'nin vektörü olmalarına ek olarak, ikinci döl tatlı özsu oluşturarak meyveyi bulaştırabilir. Bu da, isli küf gibi bir yapının gelişmesine olanak sağlar.

Bağlarda kabuklu bitlerin durumu ve GLRaVs taşınmasında vektör olarak rolleri daha az belirlidir. GLRaV-1 ve GLRaV-3'ün taşınmasında bazı kabuklu bitlerin vektör olarak bulunması daha önce rapor edilmiştir. Avrupa meyve kabuklu biti (European fruit lecanium scale) (*Parthenolecanium corni*), bağlarda mücadelesi sorunlu bir böcektir. Bu böceğin GLRaV'leri taşıdığı belirlenmiştir ve şu anda pek çok bağda mevcuttur (Daane vd., 2008).

Pamuklu akçağaç kabuklu biti (*Pulvinaria innumerabilis*), bir diğer rapor edilen vektördür. *Pulvinaria vitis*, İtalya'da GLRaV-3'ün vektörü olarak rapor edilmiştir (Sim vd., 2003).

Yaprak kıvrılma virüs hastalığı, bağ içindeki omcadan omcaya küskütle taşınabilmektedir. Fakat otsu bitkilere küskütle taşınmamaktadır. Virüs, üç küsküt türü içerisinde çoğalabilmektedir. Bunlar, *Cuscuta reflexa*, *C. europea* ve *C. campestris* 'dir. Bunlardan *C.reflexa* ve *C. europea* türleri, *Tetragonia espansa* ve *Nicotiana occidentalis* otsu bitkilerine virüsü taşıyabilmektedir. Hiç bir GLRaV virüsü tohumla taşınmamaktadır.

6. Kültürel Uygulamaların Etkisi

Aşılı veya aşılı olmayan bağlarda BYKH'ler şiddetli semptomlara sebep olabilirler. Aşılı bağlarda, enfeksiyon anaçtan kaleme doğru veya tersi olabilir. Bir kalem, latent bir enfeksiyon taşıyabilir ve bir anaç üzerine aşılana değin semptom göstermeyebilir (Gugerli, 2003).

Tersine, enfekteli bir anaç, semptomlarını kaleme gösterebilir. Aslında, bazen hem aşı hem de kaleme farklı enfeksiyon olması durumunda karışık ve sinerjistik etki yaratan bir etkileşim söz konusudur. Virüslerin kalem veya anaçta semptomsuz olabilmesinden dolayı, yıkıcı sonuçlarla karşılaşmamak için temiz materyal kullanmak çok önemlidir. Virüsle enfekteli bir kalem, virüse duyarlı anaçlarla aşıladığında aşı-kalem interaksyonları dolayısıyla hastalığın şiddetinin arttığı Kaliforniya ve farklı yerlerde rapor edilmiştir. Anaç tercihindeki değişiklik ve aşı bölgesindeki uyumsuzluk nedeniyle genç asma ölümleri ve anaç gövde lezyon nekrozları gibi hastalıklar Kaliforniya ve Avrupa'da araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Jordan, 1993; Madden vd, 2007).

7. Teşhis

Bağ Yaprak Kıvrılma hastalığının (BYKH) yönetiminde, doğru ve tam teşhis önemli bir köşettir. Bazı renkli çeşitler hastalığa özgü görülebilir semptomlar oluştururken, gerçek tanıyı sadece semptomlarla yapmak mümkün değildir. Semptomlar, yalnızca çeşitlere göre değil, aynı zamanda pek çok etkene göre değişir. Bunlar; bağın yaşı, virüs konsantrasyonu, yılın hangi ayı olduğu, hava ısı ve enfekteli asmanın GLRaV'nin bir veya birkaç ırkı ile bulaşık olup olmadığı gibi faktörlerdir. BYKH semptomları sezonun sonuna kadar net olarak görünmediğinden, yetiştirme sezonu sırasında veya dormant dönemde teşhis mümkün değildir. Pek çok üretici ve fidancı aşı kalemlerini kış döneminde

biriktirdiğinden ve BYKH dormant dokuda görülebilir normal dışı görüntü oluşturmadığından, yüksek kalitede virüsten ari üretim materyali elde etmek için görsel olarak semptomlara bakmak dışında güvenilir teşhis metotları gereklidir.

BYKH'ni görsel olarak teşhis etmek problemlidir. Çünkü, pek çok fizyolojik durumlar örneğin besin eksikliği (çinko eksikliği), fiziksel hasar veya herbisit zararı, BYKH'nin semptomlarına benzeyen renklenmeler oluşturabilir. Aslında aralarında fark vardır, fakat bunu doğru bir şekilde değerlendirmek zordur.

BYKH semptomları, bir bağın farklı yerlerinde ve farklı sürgünlerinde tipik olarak ortaya çıkabilir. Genellikle bitkinin alt bölümünde başlar ve yukarı doğru ilerler. Bağ içerisinde bazen fiziksel hasar semptomları ile karıştırılabilir. Halbuki fiziksel hasar semptomları, sürgünün hasar görmüş kısmında sınırlıdır ve zarar görmüş noktanın ötesindeki yapraklar normal renklenme gösterir. Besin eksikliği (çinko, potasyum) ve herbisit zararları görsel semptomları daha nettir. Bu gibi semptomlar geçicidir ve ertesi yıl aynı bağda görülmeyebilir.

Görsel tanı eksik ve yetersiz olduğunda, alternatifler mevcuttur. GLRaVs tanısında üç metot yaygınlıkla kullanılır. Biri arazi temeline ve diğer ikisi laboratuvar temeline dayalıdır. Arazi temeline dayanan metot, biyolojik veya arazi indekslemesi olarak bilinir. Bu metot, büyük arazi alanlarına ihtiyaç duyar ve sonuçlar için 2-3 sezon gereklidir. Laboratuvar temelli metotlar ise, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ve Reverse Transcription- Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)'dir. Her iki metod da, farklı GLRaVs tanısında rutin olarak ve geniş çapta kullanılmaktadır. Fakat, GLRaVs tüm ırklarını tanımlayabilen ELISA kitleri henüz mevcut değildir. Bu testler çok amaçlı, sonuçları günler içinde verir ve çok fazla sayıda örneğin nispeten kısa bir sürede testlenmesini sağlar. ELISA, hem kolay hem de efektif olmasına rağmen, bilinen tüm ırkları tanımlayamaz. Tüm GLRaVs için antibadiler geliştirilmemiştir. Aksine, RT-PCR yöntemi, bilinen tüm GLRaVs birbirinden ayırır eder. RT-PCR, aynı zamanda diğer iki yöntemden daha duyarlıdır ve ELISA'ya oranla virüsün düşük konsantrasyonlarını bile tanımlayabilir. RT-PCR'ı sınırlayan temel faktör, ELISA'dan pahalı olmasıdır. ELISA ve RT-PCR prosedürlerinin her ikisi de söz konusu olan virüsün genetik

varyantlarına karşı duyarlıdır (Rowhani ve Golino, 1995; La Notte vd., 1997).

8. BYKH Yönetimi

8.1 Önleme

Bağ Yaprak Kıvrılma Hastalığından korunmanın en iyi yolu, gerekli tedbirlerin alınarak hastalığı önleme olmalıdır. Çünkü bağlar, anaç üzerine kalem aşısı ile veya direk kalemlerin dikilmesi suretiyle çoğaltılır ve enfekteli vejetatif çoğaltım materyali, GLRaVs yayılmasında ve yerleşmesinde büyük oranda etkindir. Yeni bağ plantasyonları, sertifikalı fidanlık gibi güvenilir kaynaklardan virüs testleri yapılmış bağlardan oluşturulmalıdır (Legorburu vd., 2009).

GLRaV'nin yayılımını azaltmak için, virüs taraması iyi yapılmalı ve enfekteli bitki materyallerinin dağılımı önlenmelidir. İlk adım, yeni tesis edilecek veya daha önceden tesis edilmiş bir bağa girecek herhangi bir üretim materyalinin virüsten arı olmasıdır.

Hiçbir zaman, görsel semptomların olmadığı durumlarda bağın sağlıklı olduğu farz edilmemeli ve asla dikim materyali kaynağı belirsiz bir yerden sağlanmamalıdır. BYKH ve diğer virüsler için negatif olarak testlenmiş belirgin bir klon veya çeşidin dikimi, uzun vadeli ve karlı bir yatırımdır. Testlenmemiş ve testlenmiş dikim materyali arasında maliyetler açısından fark çok azdır. Özellikle bir BYKH ile enfekteli bağın uzun dönemdeki maliyeti ile karşılaştırıldığında, yeni bir tesisin tüm masrafları düşünüldüğünde bunun daha az maliyetli olduğu görülebilir.

Maalesef pek çok ülkede sertifikasız bağ tesis edilmiştir ve BYKH halihazırda birçok bağda mevcuttur. Bir bağ tesis edildiğinde, virüsü elemine etmede efektif iyileştirici önlem yoktur. Yapılacak tek şey, hastalığın etkisini en aza indirmektir. Bu durumda odaklanılacak yer, hastalığın yayılımını kontrol altına alma ve ekonomik kaybı en aza indirmektir.

8.2 Bağın Sökülmesi

BYKH'ı yönetim stratejilerden biri de, tüm bağın sökülüp tekrar dikilmesi uygulamasıdır. Aslında en uygun olan yöntem budur. Fakat çok pratik değildir. Yetişmiş bir bağ durumunda, üretici yeniden dikim uygulamasını en iyi yöntem veya seçenek olarak düşünebilir. Tekrar dikim sırasındaki gelir kaybını da içeren tüm

faktörleri tarttıktan sonra, eğer herhangi bir önlem alınmadığı takdirde enfeksiyondan dolayı oluşacak verim kayıpları ve enfeksiyonun yayılması açısından düşünüldüğünde, bu uygulama BYKH enfeksiyonlu olgun bir bağ için en ekonomik seçenek olabilir. Eğer bir üretici, enfekteli bağın sökülüp tekrar yeni bir bağ tesisi uygulamasını seçerse, bağın değiştirilmesinde kullanılan bağ materyalinin virüs açısından test edilmiş olması kritik önemdedir. Fakat, tüm enfekteli bitkilerin kök sistemlerinin de uzaklaştırılmış olması aynı oranda önemlidir. Eğer kökler kalırsa, emiciler yerleşip gelişebilir ve yeni dikilen bitkilere inokulum kaynağı oluşturabilirler.

Enfekteli bitkilerin titizlikle uzaklaştırılması işleminin kararı, enfeksiyonun düzeyine, bağın yaşı ile ilintili olarak geri sökülümün zamanlamasına ve geri değişimin yarar-zarar oranlarına bağlıdır. Genel anlamda düşüncecek olursak, tek bir bağ omcasını virüs testi yapılmış dikim materyali ile değiştirme, bağın gelişim yılları sırasında ve hastalığın bağa geniş çapta yerleşmesi öncesinde olduğu için oldukça anlamlıdır.

8.3. Herhangi Uygulama Yapmamak

Üretici hangi durumda hiçbir şey yapmamayı tercih eder? Eğer enfekteli bir omca, bağ içerisinde alıkoyulmuşsa, muhtemelen bu ağaçlar bir blok dahilinde potansiyel olarak ikincil bir yayılma kaynak ve komşu bağlar için bir enfeksiyon kaynağı oluşturacaktır. Enfekteli bir bağa sahip üreticinin, ek kontrol önlemlerini uygulamaya ihtiyacı vardır.

Bazı üreticiler, besin elementi uygulayarak semptom görünürliğini azaltır. Fakat bu, yönetim tekniği değildir. Bu sadece, esas kronik problemi maskeleyektir.

8.4. Vektör Yönetimi

Bağ unlu biti, BYKH'nın etmen vektörü olarak belgelenmiştir. Genellikle yapılan uygulama, bağ unlu bitinin böcekler tırtıl döneminde iken ilaçlı mücadelenin yapılmasıdır (Daane vd.,2008).

Ülkemizde Unlu bit için ilaçlı mücadelede ruhsatlı olan ilaçlar Malathion (190 g/l ve 650 g/l) Mineral Yağ (700 g/l ve 850 g/l), Spirotetramat (100 g/l) şeklindedir. Kahverengi Koşnile karşı ise Chlorpyrifos-Ethyl (480 g/lt) aktif maddeli ilaçlar kimyasal mücadelede kullanılmaktadır.

Eğer bağda damla sulama kullanılıyorsa, unlu bit

kontrolü için yaprak ilaçlaması uygulanabilir. Chlorpyrifos'un yaprak uygulaması, özellikle dormant ve geç dormant uygulamalar için uygundur. Eğer Malathion gibi kimyasallardan faydalanılıyorsa yüzey akışından sakınılması gerekir.

9. Sonuç ve Öneriler

BYKH birçok araştırmacıya göre, eskiye oranla daha ciddi problem olarak karşımıza çıkmakta ve pek çok ülkede bağ endüstrisinin sürdürülebilirliğini tehdit edecek boyuta varmış durumdadır (Pietersen, 2006; Charles vd., 2006; Golino ve ark., 2008). Diğer bağcılık bölgelerinde yapılan uygulamalardan ders alarak, önlem ve ekip çalışması ile bölgemizin bağ alanlarını koruyabiliriz. Hepimizin, bağın sağlığını korumak izlemek devam ettirmek için birlikte çalışması gerekir. Şu kabul edilmelidir ki, komşu bağda gelişen BYKH hastalığı, sadece komşunun problemi değildir. Çünkü, şimdi komşunuzun problemi, yakın bir gelecekte sizin probleminiz olarak geri dönecektir. Enfekteli materyalin dikiminden sakınma gibi pratik önlemler, vektörleri kontrol ederek bağın içinde ve bağlar arasında ikincil yayılımı önleme ve enfekteli bağın üstesinden nasıl gelineceği ile ilgili yönergeleri takip etmek, GLRaVs yayılımı ve etki alanının azaltılmasında yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Cabaleiro C, Segura A, 1997. Field transmission of Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3) by the mealybug *Planococcus citri*. *Plant Disease* 81, 283-287.

Cabaleiro C, Segura A, 2006. Temporal analysis of grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) epidemics. *European Journal of Plant Pathology* 114, 441-446.

Charles JG, Cohen D, Walker JTS, Forgie SA, Bell VA, Breen KC 2006. A review of Grapevine Leafroll associated Virus type 3 (GLRaV-3) for the New Zealand wine industry. *Report to New Zealand wine growers, HortResearch*. http://www.nzwine.com/assets/NZW_06_105_HR_GLRaV_3Review_Final_Rpt_V2_Excl_Exec_Summ_250806.pdf

Daane KM, Cooper ML, Triapitsyn SW, Walton VW, Yokota GY, Haviland DR, Bentley WJ, Godfrey K, Wunderlich LR, 2008. Vineyard

managers and researchers seek sustainable solutions for mealybugs, a changing pest complex. *California Agriculture* 62 (4), 167.

Dimitrijevic B, 1973. Some observations on natural spread of grapevine leafroll disease in Yugoslavia. *Rivista di Patologia Vegetale* S.IV, 114-119.

Epstein AH, 1978. Root Graft Transmission of Tree Pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 1, 181-192.

Fuchs M, Martinson TE, Loeb GM, Hoch HC, 2009. Survey for the three major leafroll disease-associated viruses in Finger Lakes vineyards in New York. *Plant Disease* 93, 395,401.

Goheen AC, Cook JA, 1959. Leafroll (red leaf or rougeau) and its effects on vine growth, fruit quality and yields. *Am. J. Enol. Vitic.* 10: 78-84.

Golino DA, Weber E, Sim ST, Rowhani A, 2008. Leafroll disease is spreading rapidly in a Napa Valley vineyard. *California Agriculture* 62 (4), 156.

Gugerli P, 2003. Grapevine leafroll and related viruses. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG*, Locorotondo, Italy, 25-31.

Habili N, Randles JW, Rowhani A, 2003. Evidence for the apparent spread of *Grapevine virus A* and *Grapevine leafroll-associated virus 9* in a research vineyard in Australia. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG*, Locorotondo, Italy. 213-214. Jordan, D. 1993. Leafroll spread in New Zealand vineyards. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 8(4), 322-324

La Notta P, Minafra A, Saldarelli P, 1997. A spot - PCR technique for the detection of phloem-limited grapevine viruses. *Journal of Virological Methods*, 66, 103-108.

Legorburu FJ, Recio E, Lopez E, Larreina M Aguirrezabal F, Cibriain JF, Gonzalezrodriguez R, Cabaleiro C, 2009. Contrasting epidemiologies of grapevine viruses depending on appellation and variety. *Extended abstracts 16th Meeting of ICVG*, Dijon, France. 31 August-4 September 2009. p112.

Madden LV, Hughes G, Van Den Bosh F, 2007. *The Study of Plant Disease Epidemics*. APS Press, St Paul, Minnesota, USA.

- Martelli GP, 2006. Grapevine virology highlights 2004-2005. *Extended abstracts 15th Meeting of ICVG*, Stellenbosch, South Africa, 13-18.
- Martelli GP, Boudon-Padiou E, 2006. Directory of Infectious Diseases of Grapevines. *Option Méditerranéennes*, Ser. B. 55: 7-201.
- Martelli GP, 2008. Grapevine Leafroll disease, our state of knowledge. In: *Grapevine Leafroll Disease - An Increasing Problem for California Vineyards*. University of California Davis Extension Course. <http://stream.ucanr.org/leafroll/Martelli/index.htm>
- Martelli GP, 2011. Grapevine closterovirus-, vitivirus- and foveavirus-induced diseases: Our status of knowledge. Grapevine leafroll and vitivirus diseases seminar – a continued and increasing problem for vineyards. 62nd Proceedings of the 17th Congress of ICVG, Davis, California, USA October 7–14, 2012
- Martelli GP, 2014. Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents. *Journal of Plant Pathology* 96 (1S): 51-70.
- Martinson T, Fuchs M, Loeb G, 2011. Grapevine leafroll incidence, vectors and impact in the Finger Lakes region of New York. 62nd ASEV National Conference, Monterey, USA: 139-140.
- Pietersen G, 2004. Spread of grapevine leafroll disease in South Africa – a difficult, but not insurmountable problem. *Wynboer*. www.wynboer.co.za/recentarticles/0406leaf
- Pietersen G, 2006. Spatio temporal distribution dynamics of grapevine leafroll disease in Western Cape vineyards. *Extended abstracts 15th ICVG, South Africa, 3-7 April 2006*, 126-127.
- Rowhani A, Golino D, 1995. ELISA test reveals new information about leafroll disease. *Californian Agriculture* 49(1), 26–9.
- Sim ST, Rowhani A, Golino DA, 2003. Experimental transmission of *Grapevine leafroll associated virus 5 and 9* by longtailed mealybugs. *Extended abstracts 14th Meeting of ICVG*, Locorotondo, Italy. 211-212.
- Tsai CW, Rowhani A, Golino DA, Daane KM, Almeida RPP, 2010. Mealybug transmission of grapevine leafroll viruses: An analysis of virus-vector specificity. *Phytopathology* 100: 830-834.
- Walker JTS, Charles JG, Froud KJ, Connolly P, 2004. Leafroll virus in vineyards, modelling the spread and economic impact. *Report to New Zealand Winegrowers Limited. HortResearch*. http://www.nzwine.com/assets/Leafroll_virus___economic_impact.pdf

Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yünden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir.

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrarından kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler

Makalelerde SI (Systeme International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayırıcı olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha⁻¹; 21.5 g/cm³ değil, 21.5 g cm⁻³; 2.3 µmol/s/m² değil, 2.3 µmol s⁻¹ m⁻²).

Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasında "ve" bağlacı yazılmalıdır. İkiyden fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Kıtaptan bölüm

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsiftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champini* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

Sempozyum ve kongre bildirileri

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Teknik rapor

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

Standartlar

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

İnternette yayınlanan makale

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

Firmaların internet sayfasından alıntı

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

DOI ve internette alınan bilgi

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.

Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear, and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References" section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

Abstract and keywords: The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Titles within the manuscript: Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

Figures and tables

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 μmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 μmol/s/m²).

Abbreviations and symbols

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

References

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

Book

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Book Chapter

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Journal

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. *Scientia Horticulturae* 126:13-19.

Article in press (The article must be accepted by the Journal)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. *Journal of Plant Nutrition*, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. *TABAD*, Basımda.

Thesis

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

Full-text and abstract congress/symposium book

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Standarts

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

Journal from internet

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Information from componies web pages

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In *Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age* (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

DOI and received information from the internet

Gulsen O, Kaymak S, Ozogun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review) <input type="checkbox"/> Diğer (Other)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmuş olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;

- Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science".
- This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere.
- This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used.
- All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.

*Yazarların Adı Soyadı (Author(s) Name)	Adres (Address)	Tarih (Date)	İmza (Signature)

*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse artırılabilir.

* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
- Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
- This document must be signed by all of the authors.
- All the signatures must be wet signatures.
- Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.
- Please send this document as an email attach to the Editor.

