

Meyve Bilimi

Fruit Science

ISSN: 2148-0036 YIL/YEAR: 2016 CİLT/VOLUME: 3 SAYI/ISSUE: 2



**MEYVECİLİK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
FRUIT RESEARCH INSTITUTE

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)

Dr. Şerif ÖZONGUN
Müdür (Director)

Baş Editör (Editor in Chief)

Dr. Hasan Cumhur SARISU

Editör Kurulu (Editorial Board)

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

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Engin ERTAN
Prof. Dr. Vecdi DEMİRCAN
Prof. Dr. Veli ERDOĞAN
Doç. Dr. Bekir ŞAN
Doç. Dr. Fatma YILDIRIM
Yrd. Doç. Dr. Alper KUŞÇU
Dr. Arzu ŞEN
Dr. Hasan Cumhur SARISU
Dr. Zehra BABALIK
(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

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

Baskı (Printing)

Cilt (Volume): 3 Sayı (Issue): 2 Yıl (Year): 2016
ISSN: 2148-0036

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Fifty Years of Pear Breeding: An Overview of the Harrow (Ontario, Canada) Pear Breeding Program Armut Islahının Elli Yılı: Harrow (Ontario, Canada) Armut Islah Programına Genel Bir Bakış David M. HUNTER	1-7
Organik ve Konvansiyonel Tüplü Asma Fidanı Üretim Uygulamalarının Ekonomik Karşılaştırması An Economic Comparison of Organic and Conventional Potted Grapevine Sapling Production Applications Hülya UYSAL, Fadime ATEŞ	8-12
İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerine Etkisi The Effect of Foliar Boron Application in Spring on Fruit Set of Gemlik Olive Cultivar Muhammet Ali GÜNDEŞLİ, Yusuf NİKPEYMA	13-19
Seçilmiş Bazı Zerdali Genotiplerinin Polen Performanslarının Belirlenmesi Determination of Pollen Performances of Selected Some Apricot Genotypes Melike ÇETİNBAŞ, Kemal ÇUKADAR, Sinan BUTAR	20-23
Apple Breeding: Marker-Assisted Selection and Beyond Elma Islahı: Markör Destekli Seleksiyon ve Ötesi Raffaele TESTOLIN	24-29
Olgunlaşma ile Alıç (<i>Crataegus orientalis</i>) Meyvesinin Antioksidan Aktivite, Toplam Fenolik Madde ve Fenolik Profildeki Değişim The Change in Antioxidant Activity, Total Phenolic Content and Phenolic Profile of Hawthorn (<i>Crataegus orientalis</i>) Fruit with Maturity Hacer ÇOKLAR, Mehmet AKBULUT	30-37

Fifty Years of Pear Breeding: An Overview of the Harrow (Ontario, Canada) Pear Breeding Program

David M. HUNTER

Agriculture and Agri-Food Canada, 4902 Victoria Avenue North, PO Box 6000, Vineland Station, Ontario, CANADA
davidmhunter13@gmail.com (Responsible Autor)

Abstract

The 'Harrow' (Ontario, Canada) pear breeding program was initiated in 1962 to develop fire blight resistant pear selections for the fresh and processing markets. Six cultivars have been introduced for commercial production in Canada, some of which have been protected and introduced in Europe. Several additional selections have been protected in Canada and will be introduced in the near future. Two cultivars have been protected, named and introduced to the European market. All selections and introductions have good to excellent resistance (but not immunity) to natural fire blight infections.

Keywords: Resistance breeding, fire blight, hybridization, *Pyrus communis*

Armut Islahının Elli Yılı: Harrow (Ontario, Canada) Armut Islah Programına Genel Bir Bakış

Özet

"Harrow" (Ontario, Canada) armut ıslah programı, taze ve işleme sanayi için ateş yanıklığına dayanıklı armut seleksiyonlarını geliştirmek için 1962'de başlatıldı. 6 çeşit Kanada'da ticari üretim için piyasaya girdi, bazıları koruma altına alındı ve Avrupa'da piyasaya sürüldü. İlave birkaç seleksiyon da Kanada'da koruma altına alınmıştır ve yakın gelecekte piyasaya sürülecektir. İki çeşit koruma altına alındı, isimlendirildi ve Avrupa pazarına girdi. Tüm seleksiyonlar ve introduksiyonlar, doğal ateş yanıklığı enfeksiyonlarına iyiden mükemmel dayanıma (ancak bağışıklığa değil) sahiplerdir.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık ıslahı, ateş yanıklığı, melezleme, *Pyrus communis*

1. Introduction

The North American continental climate is sufficiently moderated by the Great Lakes to allowing the commercial production of cold tender tree fruits (including peach, nectarine, apricot, and pear) in southern Ontario, Canada, and adjoining states of the USA.

In Ontario the major production area is the Niagara region, which extends ~50 km west from the Niagara River to the outskirts of Hamilton Ontario, and some 15-20 km south from Lake Ontario towards Lake Erie. In this area, the combination of soil types and climatic zones moderated by the interaction of Lake Ontario

and the Niagara Escarpment provide conditions suitable for commercial tender fruit production. Growing conditions are less favourable elsewhere in Ontario, but a significant industry has developed along the north shore of Lake Erie in the southwestern part of the province, where climatic conditions are typically more extreme in both summer and winter. Pears can also be produced in limited areas around Georgian Bay, and along the St. Lawrence and Ottawa River valleys where conditions can be favourable.

Pear production in Ontario is concentrated in the Niagara region (~85% of provincial production) and southwestern Ontario (~12%) with limited production elsewhere in the province. Major cultivars are Bartlett

(syn. Williams) and Bosc (~60% and ~25%, respectively). Until 2008, ~60% of the Bartlett crop was processed, but this market was lost when the only processing plant in eastern North America was closed. Since 2008, pear production has declined. In 2010, Ontario produced 2928 T from 407 ha of bearing orchard, with a farm gate value of ~CAD 3.6 million (Statistics Canada, 2012).

Pear breeding activities were initiated by Dr. R.E.C. Layne in 1962 at the Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) Research Centre at Harrow Ontario, located in the south-westernmost part of the province (lat. 42° 02' N, long. 82° 54' W). Throughout the 1970s, Dr. H.A. Quamme made a large number of crosses, which were evaluated by Dr. F. Kappel (1982-1987) and Dr. D.M. Hunter (from 1988). Starting in 1988, crosses were made to incorporate resistance to both fire blight and pear psylla (*Cacopsylla pyricola*) into high quality fruiting selections. In the mid-1990s, the program was transferred to the AAFC Research Farm at Vineland Station in the Niagara Region (lat. 43° 11' N, long. 79° 24' W), the transition taking five years to complete (1996-2000). The Harrow/Vineland program was the only active pear breeding program in Canada in the 1990s and 2000s, and crosses were made each year during this period. AAFC funding for the program was discontinued in 2009, and an exit strategy was developed to accelerate seedling evaluation, with an emphasis on identifying potential introductions while at the same time removing seedlings which did not meet selection criteria. Final pollinations were conducted in 2011, primarily for pollen compatibility purposes. Under the terms of a commercialization contract completed in 2012 with the Vineland Research and Innovation Centre (VRIC), responsibility for pear introductions was transferred to VRIC, and currently (2016), VRIC is evaluating the remaining seedling populations for potential new advanced selections.

2. Breeding Objectives

The major pear breeding objective was the development of selections and cultivars with improved resistance to biotic stresses, especially resistance to fire

blight. Fire blight (a bacterial disease caused by *Erwinia amylovora*) was, and still is, the major disease constraint for pear production in Ontario. The dominant cultivars, 'Bartlett' (syn. 'Williams') and 'Bosc', (approx. 60% and 25% of Ontario production, respectively), are both very susceptible to fire blight, and their continued production is dependent on timely applications of streptomycin for fire blight control. Breeding resistant or tolerant cultivars is the long-term alternative to dependency on chemical control.

Additional objectives included: (1) extending the harvest and marketing seasons, thus providing additional marketing opportunities; (2) improved fruit qualities such as fruit size, appearance, skin color, flesh firmness, flavor, texture, and processing and storage potential; (3) improved resistance to pear psylla (*Cacopsylla pyricola*); (4) improved tree longevity, good annual productivity with no biennial bearing habit, vigor, growth habit and precocity; and (5) improved resistance to other faults, such as pre-harvest drop, non-uniform fruit ripening, and short shelf life.

3. Breeding Strategy

Since it was initiated at AAFC-Harrow in 1962, the pear breeding program involved controlled hybridizations between selected parents, primarily *Pyrus communis* (European pear) cultivars. Crosses were made each spring from 1963-1968, 1972-1981 and 1988-2011. Typically, there was a minimum of 200 pollinated flowers per cross, and up to 80 parental combinations in any one pollinating season. Seedling populations were generated from which individual seedlings were selected (based on tree and fruit characteristics) for further evaluations prior to the introduction of new cultivars. Typically, this process takes at least 20 years.

A recurrent mass selection breeding strategy was followed to simultaneously improve disease resistance, cold hardiness, and tree and fruit characteristics. Modified back-crossing was also used to incorporate a greater range of desirable pomological characters while avoiding deleterious effects of inbreeding associated with repeated back-crossing to a single

parental cultivar. However, 'Bartlett' was used extensively in the program, as it was the industry standard, with many desirable characteristics. Interspecific hybridization was used only to a limited extent, the benefits of incorporating desirable characteristics found in other *Pyrus* species being offset by requirements for one to several generations of back-crossing in order to recover acceptable cultivar characteristics.

Many sources of resistance to fire blight were used, including fire blight-resistant selections from US breeding programs (e.g. Rutgers University, NJ; USDA, Beltsville, MD, and Kearneysville, WV; Purdue University, IN). The fire blight-resistance of advanced selections and introductions was derived from *P. communis* cultivars (e.g. 'Seckel', 'Waite', 'Maxine', 'Old Home', 'Farmingdale'), the interspecific hybrid 'Kieffer', or from species selections such as *P. ussuriensis* '76' and *P. pyrifolia* 'NJ-1'. Since the early 1970s, seedling selections from the Harrow program were also used as both pollen and seed parents. Several selections from the Cornell University (Geneva, NY, USA) program developed from a *P. communis* x *P. ussuriensis* cross back-crossed to *P. communis* had good resistance to both fire blight and pear psylla, and were used as pollen parents in the Harrow program during the 1988-1995 period.

4. Screening and Seedling Evaluations

Seedling populations were evaluated, primarily in the field, for characteristics of the major breeding objectives. Each objective forms part of a multiple trait selection protocol, and a serious deficiency in any of the major areas where cultivar improvement was being sought resulted in that individual seedling being discarded.

Fire blight screening techniques were developed to identify fire blight resistance in progeny and potential parents (Layne and Quamme, 1975). In the greenhouse, seedlings ~30-40 cm tall were inoculated near the actively growing shoot tip with 100 µL of a standardized suspension of six virulent strains of *E. amylovora* (10^8 cfu mL⁻¹). When evaluated two months later, seedlings were discarded if the lesion extended be-

yond ~25-30% of the shoot length, thus reducing the number of susceptible seedlings planted out for field evaluations. At Harrow, seedling trees were screened again when they started to fruit, usually 5-7 years after planting into seedling orchards. Actively growing shoot tips (minimum of 10 per tree) were inoculated in early June with the standardized mixture of six *E. amylovora* strains, and the lesion length as a percent of total shoot length was determined about six weeks later. In addition, all trees were assessed annually in the field for incidence and severity of natural fire blight infections, using a modification of the USDA scale (van der Zwet et al., 1970). 'Kieffer' was used as the standard reference for this assessment, and the rating had to be equal to or better than 'Kieffer' for continued evaluations. At Harrow, 'Bartlett' had an average rating of 3.9 on this scale.

Seedling trees were evaluated for horticultural and fruit characteristics. In order to determine optimum harvest time (based primarily on appearance and fruit firmness), fruits were harvested on 2-3 dates each harvest season, and evaluated after one to several weeks of cold storage. For seedling screening, fruits were rated for appearance, flavor and texture, while advanced selections were subject to more extensive fruit analysis (including Brix, pH, titratable acidity, fruit firmness, skin and flesh colour). In addition, other descriptive data were collected and used for filing Plant Breeder's Rights applications. Fruit samples were also processed as pear halves or puree, and evaluated by a semi-trained taste panel to assess the processing potential of these selections; Bartlett samples were also processed and used as the reference cultivar.

5. Virus Testing of Selections

When a seedling selection was advanced for further testing, trees were propagated for planting in replicated second test orchards and in grower trials. When propagation was initiated, budwood samples from the original seedling tree were sent to the Agriculture Canada Plant Quarantine Station [now known as the Canadian Food Inspection Agency (CFIA) Sidney Laboratory] in Saanichton, BC, for virus-testing. Woody-

host and herbaceous-host biological indicators, together with serological and molecular methods, were used to test for the presence or absence “of all known viruses, virus-like agents, viroids, and phytoplasmas” (D. Thompson, pers. comm). This process typically took about three years to complete, though preliminary results were usually available within two years of sample submission. With the development of new diagnostic methodologies, especially PCR, testing can now be completed within one year. If test results were positive, distribution of propagated trees in the nursery was cancelled to prevent spread of infected material. Virus-free trees have been maintained in a repository at the CFIA Sidney Laboratory, and limited quantities of virus-free budwood can be made available for propagation.

6. Second Test and Grower Trials

Trees of advanced selections and standard cultivars (as reference cultivars) were propagated on either Bartlett seedling rootstock or on clonally-propagated rootstocks, usually Old Home x Farmingdale 87 (OHF87), and planted into replicated trials at AAFC-Harrow (to 1994) or at AAFC-Vineland (starting in 1998), as well as at other research stations across Canada. In some years, trees were also propagated on quince rootstocks (Quince A or Quince C). Replicated trials at Harrow typically consisted of 3-5 selections and 1-3 reference cultivars, all on the same rootstock, and planted as single-tree plots in a completely randomized design with 4-6 replicates. Grower members of testing organizations [from 1964 to 1997: the Western Ontario Fruit Testing Association (WOFTA); after 1997: the Ontario Fruit Testing Association (OFTA)] could obtain limited numbers of trees of advanced selections, subject to non-propagation agreements, for testing in commercial orchards. By conducting replicated trials and grower evaluations concurrently, the time required for evaluation and introduction of a new cultivar was reduced. Data from replicated trials, evaluations of both fresh and processed fruit, and annual tree performance cards returned to WOFTA/OFTA were all used to determine the commercial potential of advanced selections.

The replicated trial orchards at Harrow and Vineland were also used to collect detailed objective descriptive data required for the Plant Breeder’s Rights (PBR) applications under the Canadian Plant Breeder’s Rights Act of 1990.

Advanced test selections were also evaluated by cooperating researchers in other countries. Commercialization contracts for introductions were developed, and, where possible, these introductions were protected under appropriate legislation (e.g. COV, EU PVR, USPP). In some cases, selections were discarded in Ontario as they did not meet criteria for introduction, but evaluations at other locations with less severe conditions [both abiotic (especially climatic) and biotic (especially disease pressure)] led to naming, protection and introduction outside of Canada.

7. Cultivar Introductions

To date, 25 selections have been placed in advanced trials. Of these, six have been named and introduced for commercial production in Canada. Other selections (i) are in the final stages of testing prior to naming; OR (ii) require some further evaluation; OR (iii) have been discarded from further evaluations in Ontario. All these selections have good to excellent resistance (but not immunity) to natural fire blight infections, with ratings greater than 8.5 on the USDA scale; on this scale, Bartlett (a susceptible standard cultivar) has a rating of 3.9, while Kieffer (a resistant standard cultivar) is rated at 9.0. Harvest dates for these cultivars and selections range from about 2 weeks before Bartlett to 4 weeks after Bartlett.

‘Harrow Delight’ and ‘Harvest Queen’ (Quamme and Spearman, 1983) were introduced into the public domain in 1981. ‘Harrow Sweet’ (Hunter *et al.*, 1992), ‘AC Harrow Gold’ (Hunter *et al.*, 2002a), ‘AC Harrow Crisp’ (Hunter *et al.*, 2002b), and ‘Harovin Sundown’ (Hunter *et al.*, 2009)] were introduced after the granting of Plant Breeder’s Rights and are subject to commercialization contracts. Three additional selections (HW620, HW623 and HW624) are to be introduced in the near future. HW624 will be the first introduction combining fire blight resistance and psylla

resistance.

In addition, two cultivars [AC Harrow Delicious (HW608) and 'Harrow Bliss' (HW606)] were named, protected and introduced in Europe.

7.1. Brief Notes On Cultivars

The following are brief notes on introductions and selections, presented in approximate order of harvesting. Harvest dates were determined on trees grown at Harrow, Ontario, Canada. All these selections have good to excellent resistance (but not immunity) to natural fire blight infections.

7.1.1. Harrow Delight (HW603)

Harvested about August 10 at Harrow, ~2 weeks before Bartlett. Fruit colour is greenish-yellow with a red blush. Because it tends to drop heavily as it matures, fruit should be picked while still green. If left on the tree until the background colour changes to yellow, shelf life is also greatly reduced. The tree consistently produces good crops. Fruit size which is similar to Bartlett on unthinned trees is improved by thinning. Even when the skin colour is greener than yellow, flesh texture is very good, very juicy and free of stone cells. Fruit flavour is rated as high as Bartlett. When processed as halves or puree, Harrow Delight has had better-than-average ratings, but not as high as for Bartlett. Mature trees have excellent resistance to fire blight (9.5 rating on the USDA scale), but this cultivar is susceptible to pear psylla. Harrow Delight is pollen compatible with Harvest Queen, Bartlett, Bosc and Anjou. This cultivar was released in 1981 and therefore there are no propagation restrictions.

7.1.2. AC Harrow Gold (HW616)

Fruit are picked ~10 days before Bartlett, between Harrow Delight and Harvest Queen. An attractive yellow fruit, with good size (larger than Harvest Queen, similar to Bartlett), smooth skin, fine texture, very good flavour, and exceptionally juicy. The fresh fruit quality of AC Harrow Gold is rated similar to Bartlett. As with many other early season pears, the

fruit will not store for very long (probably no more than 4-6 weeks), but it is excellent for roadside stands. The tree is fire blight resistant (9.5 rating). Pollination of Bartlett by AC Harrow Gold has been variable: in some years, it does not appear to pollinate Bartlett, while in other years, good fruit set has been obtained with AC Harrow Gold pollen. Bartlett does appear to consistently pollinate AC Harrow Gold. Precocity in a second test planting appears to be similar to that of Bartlett. AC Harrow Gold was introduced in 2000, and protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2003.

7.1.3. Harvest Queen (HW602)

Picked the third week of August, ~1week before Bartlett. Fruit keeps on the tree very well and will increase in size with later picking. Fruit size is usually smaller than Bartlett, even with thinning which improves fruit size and reduces the tendency for biennial bearing. When grown on OHxF-333 rootstock, fruit size is further reduced, so that a higher proportion of fruit are unmarketable. Fruit quality, texture and flavour are as good as or better than Bartlett, both fresh and processed as pear halves. The tree has very good fire blight resistance (9.1 rating). Harvest Queen is pollen compatible with Harrow Delight, Bosc and Anjou, but not with Bartlett. This cultivar was released in 1981 and therefore there are no propagation restrictions.

7.1.4. AC Harrow Crisp (HW610)

A very attractive pear with red blush on smooth yellow skin. The cream-white flesh is smooth, grit-free, firm even when fully ripe, with a mild sweet flavour. The fruit matures at the end of August or early September, about the same time as Bartlett. It can be picked over a 2-week period. Early picked fruit can be stored for about 2 months, but storage life is reduced with later picking. If kept too long or picked too late, it will deteriorate internally without external signs. Fruit size on unthinned trees is slightly larger than Bartlett. It has a good to very good rating for quality of both fresh and processed fruit. Tree is medium in size, conical and upright, annually productive and hardy. It is a poor pollinator and will not pollinate

Bartlett, but Bartlett will pollinate AC Harrow Crisp to a limited extent. The tree has very good fire blight resistance (9.4 rating), similar to Harrow Sweet and Harvest Queen. Precocity of AC Harrow Crisp is similar to Bartlett, trees coming into production about 4 years after planting. AC Harrow Crisp was introduced in 2000, and protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2003.

7.1.5. HW624

The fruit, which ripens about 7-14 days after Bartlett, have a light yellow background colour when ripe, with a very attractive bright red blush on the exposed side. Flavour and texture are very good. The original seedling had a good first crop in 1997, and yield was also good in 1998. This selection was advanced in 1998, and propagated for testing through OFTA in 2000. HW624 also has field resistance to pear psylla. It is not directly graft-compatible with Quince rootstocks. Protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2012, and this selection will be introduced in the near future.

7.1.6. HW623

A late season pear harvested ~3 weeks after Bartlett. Fruits are yellow-green with a light blush, and a creamy-white flesh with smooth texture. Fruits have a long narrow neck, similar to Bosc. Yields have been moderate, and fruit size is medium-large. Protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2010, and this selection will be introduced in the near future.

7.1.7. Harovin Sundown (HW614)

The fruit ripens about 3 weeks after Bartlett. The original seedling tree has been a good perennial yielder since being selected in 1982. Fruit shape is ovate to ovate-pyriform, with good size (similar to Bartlett). The fruit has a smooth yellow-green skin with a light russet in some years. The flesh is cream-white with good texture. While flavour is generally good, there can be some astringency in the skin which is reduced by storage. Poor fruit flavour due to astringency, even

after storage, has been reported for fruit produced in cooler-than-normal seasons at Harrow, so this selection will probably not be adapted to the cooler growing season conditions in the Atlantic Provinces. This pear will store very well at -0.5 C for about 10 to 12 weeks (until late December). The tree is fire blight resistant (9.6 rating). It tends to produce secondary flower clusters which can lead to the development of late-ripening second crop. Secondary flowering has not resulted in increased fire blight infections. It does not appear to pollinate Bartlett well, but HW614 is pollinated by Bartlett. In second test plantings, precocity and productivity have been similar to Bartlett. Harovin Sundown was introduced in 2008 and protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2010.

7.1.8. Harrow Sweet (HW609)

Harrow Sweet produces annual heavy yields of fruit ripening about 23-25 days after Bartlett. Fruit has yellow ground colour with red blush, and fruit size is comparable to Bartlett. Because it yields heavy crops, Harrow Sweet should be thinned to maintain fruit size and productivity. The fruit is very sweet and juicy, with excellent taste, and keeps well in cold storage for about 10 weeks (into December) - longer than Bartlett. It can be gritty around the core but this does not detract from overall quality. It has received acceptable ratings in processing trials at Harrow. The tree is medium in size, pyriform, upright spreading, hardy and consistently very productive. It has good fire blight resistance (9.3 rating), similar to Harvest Queen and Harrow Delight. Harrow Sweet is more precocious than Bartlett, producing fruit from lateral buds on one-year wood as well as on spurs, thus coming into production in the second or third year after planting; however, fruit size may be a problem on very young trees. Named in 1990, Harrow Sweet was the first release from the Harrow pear breeding program to be protected under Plant Breeders Rights legislation in Canada and Europe, and a US Plant Patent has been issued. This cultivar has been commercially available through our agent since 1996.

7.1.9. HW620

Attractive greenish-yellow fruit with no blush, ripening about 4 weeks after Bartlett. Fruit shape is similar to Bartlett. The original seedling, which is not thinned, may have a tendency to biennial bearing: in the lighter crop years, fruit size is larger than Bartlett, while in heavier crop years, fruit size is similar to or slightly smaller than Bartlett. Appropriate orchard management practices, especially pruning and thinning, have reduced this tendency in the early years of a second test orchard. Fruit texture is smooth and buttery with a mild pleasant flavour. Fruit will store well for about 12 weeks. The tree has very good fire blight resistance (9.3 rating) but pear scab has been a problem in some years. Protection under the Plant Breeders Rights Act was granted in 2012, and this selection will be introduced in the near future.

8. Commercialization

For information on commercial availability of introductions, please contact Agriculture and Agri-Food Canada, Office of Intellectual Property and Commercialization by email at OIPC-BPIC@agr.gc.ca.

Acknowledgements

The support of the Ontario Fruit Producers Marketing Board, the Western Ontario Fruit Testing Association and its successor organization, the Ontario Fruit Testing Association, and the collaboration their grower members, is gratefully appreciated. Also appreciated is the support of the St. Davids (Ontario) fruit processing plant (operated at different times by Canadian Cannery, Nabisco, Kraft and Con Agro) and their collaboration in sensory evaluations of processed products from the pear breeding program.

References

Hunter DM, Pinsonneault P, Kappel F, Quamme HA, Bonn WG, Layne REC, 1992. 'Harrow Sweet' Pear. HortScience 27: 1331-1334.

Hunter DM, Kappel F, Quamme HA, Bonn WG, 2002a. 'AC Harrow Gold' Pear. HortScience 37: 224-226.

Hunter DM, Kappel F, Quamme HA, Bonn WG, 2002b. 'AC Harrow Crisp' Pear. HortScience 37: 227-229.

Hunter DM, Kappel F, Quamme HA, Bonn WG, Slingerland KC, 2009. 'Harovin Sundown' Pear. HortScience 44: 1461-1463.

Layne REC, Quamme HA, 1975. Pears. In: Janick J, Moore JN (Eds), Advances in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette, IN, USA. 38-70.

Quamme HA, Spearman GA, 1983. 'Harvest Queen' and 'Harrow Delight' Pear. HortScience 18: 770-772.

Statistics Canada, 2012. Fruit and Vegetable Production. <http://www.statcan.gc.ca/pub/22-003-x/22-003-x2011002-eng.pdf>

Van der Zwet T, Oitto WA, Brooks HA, 1970. Scoring System for Rating Severity of Fire Blight in Pear. Plant Disease Reporter 54: 835-839.

Organik ve Konvansiyonel Tüplü Asma Fidanı Üretim Uygulamalarının Ekonomik Karşılaştırması

Hülya UYSAL, Fadime ATEŞ

Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
hulya.uyosal@tarim.gov.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışmanın amacı organik ve konvansiyonel tüplü asma fidanı üretim maliyet ve karını hesaplamaktır. 2013–2015 üretim döneminde Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü seralarında yapılan bu çalışma ile tüplü organik ve konvansiyonel asma fidanlarının dekara üretim maliyetlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Dekar bazında üretim maliyeti organik tüplü asma fidanında 19016.03 TL, konvansiyonel tüplü asma fidanında 17144.47 TL olarak belirlenmiştir. Dekara net kar organik tüplü asma fidanı için 20178.97 TL ve konvansiyonel üretim için 10610.53 TL dir.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık, Organik tüplü asma fidanı, konvansiyonel tüplü asma fidanı, Üretim, Maliyet.

An Economic Comparison of Organic and Conventional Potted Grapevine Sapling Production Applications

Abstract

The aim of this study was to calculate production cost and revenue of organic and conventional potted grapevine sapling. This study was carried out Viticulture Research Institute in Manisa during the production period 2013-2015. It was determined to production costs of organic potted grapevine and conventional potted grapevine sapling per decare. Production cost was 19016.03 TL for the potted organic vine and for the conventional potted vine 17144.47 TL. Per decare net profit was 20178.97 TL for potted organic vine and 10610.53 TL for conventional potted vine.

Keywords: Viticulture, Organic potted grapevine sapling, Conventional Potted Grapevine Sapling, Production, Cost.

1. Giriş

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için tarımsal üretimde yoğun girdi kullanımına yönelik uygulamalar oldukça yaygınlaşmıştır. Bu amaç doğrultusunda yürütülen tarımsal faaliyetler sonucunda; doğal denge bozulmuş, yaşanan çevre kirlilikleri insan sağlığını ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılabilmesi için tarımda yoğun girdi kullanımını azaltarak, toprak, su ve diğer kaynakların korunmasını sağlayan organik tarım; başta gelişmiş ülke-

ler olmak üzere; birçok ülkenin gündemine girmiştir. Bugün dünyada 172 ülkede 43.7 milyon ha alanda organik tarım yapılırken en çok organik üretim alanı sırasıyla; Avustralya (17.2 milyon ha), Arjantin (3.1 milyon ha) ve ABD’de (2.2 milyon ha) yer almaktadır (IFOAM, 2016).

Türkiye’de 1985 yılında sadece 8 ürüne yönelik yapılan organik üretim 2014 yılında 208 ürün çeşidine ulaşmıştır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 2014 yılı verilerine göre Türkiye’de 71 bin 402 üretici tarafından 1.64 milyon ha alanda organik tarım yapıl-

maktadır (GTHB, 2016). Bu üretimlerde kuru meyveler ve sert kabuklu meyveler ile yaş meyve sebzeler ön plana çıkarken işlenmiş ürünler içerisinde de meyve suları ve konsantreleri, dondurulmuş meyve ve sebzeler ile zeytinyağı ilk sıralardadır.

Pek çok ülkede organik tarım yöntemleri yasa ve kurallarla belirlenmiştir. Türkiye'de organik tarımın ticari önem kazanması 1990'larda olmuştur. 1992 yılında "Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO)" kurulmuş, 1994'de "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik", 2002'de ise "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. 2004 yılında "5262 sayılı organik tarım kanunu" kabul edilmiş ve böylece Gıda, Tarım ve Hayvanlık Bakanlığı'nın kontrol ve denetiminde organik üretimin kuralları belirginleşmiştir (03.12.2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete). Organik bitkisel üretimde; bu ürünlerin yetiştirilmesi için gerekli olan tohum, fide ve fidan gibi üretim materyallerinin de organik olması gerektiği "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" ile belirtilmiştir (11.07.2002 tarih ve 24812 sayılı Resmi Gazete). Fakat iç piyasada organik çoğaltma materyallerinin bulunmaması nedeni ile bu karar esnek bir şekilde uygulanmaktadır. Halen organik fide ve fidan üretimi konusunda bugüne kadar büyük bir gelişme olmamış, konuyla ilgili çalışmalar son dönemlerde yürütülmeye başlamıştır. 2004 yılında Adana koşullarında organik çilek fidesi yetiştirme olanakları araştırılmış; bazı geleneksel uygulamalar ile organik fide uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri incelenmiştir (İğdırlı ve Türemiş, 2008). Değerlendirilen koşullarda (çiftlik gübresi, tavuk gübresi, yeşil gübreleme ve bunların kombinasyonları) organik çilek fidesinin verim ve kalitesi kontrole göre artmış ve organik çilek fidesi yetiştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Gaziantep'te 2007-2008 yıllarında sera koşullarında üretilen antepfıstığı fidanlarına uygulanan organik kaynaklı girdilerin (gidya, hümik asit, torf ve saman gb) en az kimyasallar kadar bitkinin fiziksel gelişimini olumlu etkilediği ifade edilmiştir (Demirkıran ve Cengiz, 2011).

2015 yılında üretilen sertifikalı asma fidanı sayısı 4,981,436 adettir (GTHB, 2016). Ancak organik asma fidanı üretimi henüz mevcut değildir. Konvansiyonel

asma fidanı üretiminde randıman ve kaliteyi arttırmak için anaçla kalem arasındaki kallus bağlantısının çok iyi kurulması, köklenmenin normal düzeyde olması ve çimlendirme sonrası ortam koşullarının optimum düzeyde bulunması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için birtakım hormon uygulamaları yapılmaktadır. Ancak organik üretimde hormon uygulamalarının yasaklanmış olması nedeni ile bitki gelişimini teşvik edici bakterilerden (PGPR) yararlanılabileceği bu şekilde kök gelişiminin teşvik edilebileceği belirtilmiştir (Çakmakçı vd, 2007). Organik asma fidanı üretiminde; bitki gelişimini teşvik edici bakteri uygulamaları ile hem fidan randıman ve kalitesinin belirlenmesi hem de uygulamaların ekonomik faktörler açısından değerlendirilmesi ile elde edilen bilgi birikimi; organik tarımda fidan üretimine yönelik altyapının oluşturulması bakımından önemlidir. Bu doğrultuda yapılan bu çalışma ile Türkiye'de bağıcılığın en yoğun olduğu Ege Bölgesinde; organik tüplü asma fidanı üretim uygulamaları ile geleneksel olarak üretilen tüplü asma fidanı üretim uygulamalarının ekonomik açıdan karşılaştırmasını yapmak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Sera koşullarında 1103 Paulsen anacı üzerine aşılanmış Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin organik girdiler (PGPR+Mikoriza) kullanılarak hazırlanan yetiştirme ortamına ait tüplü "organik asma fidanı" üretim maliyetleri ile konvansiyonel olarak üretilen tüplü asma fidanı maliyetleri 2015 yılı fiyatları ile hesaplanmıştır. Bunun için gerekli olan veriler 2013-2015 yıllarında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde tutulmuş olan 3 yıllık kayıtlardan elde edilmiştir. Üretim süreci tüm ayrıntılarıyla ortaya konularak hesaplamalar yapılmıştır. Üretim maliyeti hesaplamalarında alternatif maliyet unsuru dikkate alınmıştır. İnsan işgüçleri ile ilgili değerlendirmelerde bir işgücü 8 saat olarak alınmış ve işgüçleri erkek işgücüne (EİG) dönüştürülmüştür (Erkuş, 1995). Çeşitli giderlerde masraflar toplamının %5'i, sermaye faizinde; masraflar toplamı+çeşitli giderlerin %10'u (Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredi faizinin 6 aylık oranı) alınmıştır. Organik ve konvansiyonel asma fidanı üretim maliyetleri hesaplanırken; üretim masrafları, birim maliyetler ve fidan üretiminden elde edilen net kar birim alan üzerinden hesap-

Çizelge 1. Organik ve konvansiyonel tüplü asma fidanı üretiminde dekara maliyet (TL/da)
Table 1. Production cost of organic and convensional potted grapevine sapling per decare (TL/da)

MALİYET UNSURLARI	Masraf Tutarı		Masraf Oranı Grup		Masraf Oranı Genel	
	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel
A- İŞÇİLİK GİDERLERİ						
Amerikan Asma Çeliklerinin Hazırlanması	371.25	371.25	5.77	6.33	1.95	2.17
Aşılı Asma Çeliklerinin Hazırlanması	103.4	103.4	1.61	1.76	0.54	0.60
Aşılama İşlemleri	849.75	849.75	13.20	14.50	4.47	4.96
Dikim Öncesi Hazırlığı	1457.5	1457.5	22.63	24.86	7.66	8.50
Seraya Dikim	357.5	165	5.55	2.81	1.88	0.96
Bakım İşleri	1650	1265	25.62	21.58	8.68	7.38
Alıştırma	1595	1595	24.77	27.21	8.39	9.30
Kontroller etiketleme	55	55	0.85	0.94	0.29	0.32
TOPLAM A	6439.4	5861.9	100.00	100.00	33.86	34.19
B- MATERYAL GİDERLERİ						
Çelik bedeli	3900	3900	38.08	42.54	20.51	22.75
Aşı kalemi	1300	1300	12.69	14.18	6.84	7.58
Kırmızı Parafin	240	240	2.34	2.62	1.26	1.40
Beyaz Parafin	195	195	1.90	2.13	1.03	1.14
Çam talaşı	1200	1200	11.72	13.09	6.31	7.00
Çam kabuğu	180	180	1.76	1.96	0.95	1.05
Perlit	202.5	202.5	1.98	2.21	1.06	1.18
Torf	500	500	4.88	5.45	2.63	2.92
Çiftlik gübresi	355	355	3.47	3.87	1.87	2.07
Bahçe toprağı	55	55	0.54	0.60	0.29	0.32
Torba	500	500	4.88	5.45	2.63	2.92
Bakteri (PGPR)	35	-	0.34	-	0.18	-
İlaç bedeli	17.5	4.6	0.17	0.05	0.09	0.03
Mikoriza	45	-	0.44	-	0.24	-
Hormon	-	20	-	0.22	0.00	0.12
Elektrik	481.4	481.4	4.70	5.25	2.53	2.81
Su	30	30	0.29	0.33	0.16	0.17
Aşı bıçağı ve Takoz	5	5	0.05	0.05	0.03	0.03
Sertifika ücreti	1000		9.76	-	5.26	-
TOPLAM B	10241.4	9168.5	100.00	100.00	53.86	53.48
GENEL TOPLAM A+B	16680.8	15030.4			87.72	87.67
C- ORTAK GİDERLER						
Diğer Giderler (%5)	834.04	751.52	35.72	35.55	4.39	4.38
Sermayenin Faizi (%10)	900.76	811.64	38.57	38.39	4.74	4.73
İdari ve Genel Giderler Payı % 3	500.42	450.91	21.43	21.33	2.63	2.63
Sera Kirası	100	100	4.28	4.73	0.53	0.58
TOPLAM C	2335.23	2114.07	100.00	100.00	12.28	12.33
YAPILAN MASRAFLAR						
TOPLAMI A+B+C	19016.03	17144.47			100.00	100.00

lanmıştır. Buna göre; 1 dekardaki fidan sayıları aşılı arazi fidanı için 13000 adet/da (9.5x80 cm), olarak üretildiğinden sera koşullarında üretilen tüplü fidan içinde 13000 adet üzerinden hesaplamalar yapılmıştır.

Organik ve konvansiyonel fidan üretim şekline göre elde edilen fidan sayıları açısından randıman hesaplanarak birim maliyetler saptanmıştır. Randıman dikilen tüplü fidanlardan tutmuş olanların yüzdesi ile hesap-

Çizelge 2. Organik ve konvansiyonel tüplü asma fidanı üretiminde işgücü kullanımı (Dekar)

Table 2. Use of the labor force for producing organic and conventional potted grapevine sapling

Fidan Tipi	İşgücü (EİG)
Organik Asma Fidanı	117.08
Konvansiyonel Asma Fidanı	106.58

almaktadır. Organik asma fidanı üretiminde 117.08 EİG harcanırken konvansiyonel üretimde 106.58 EİG miktarına ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Her iki üretim şeklinde de genelde en fazla işgücü ihtiyacı; harç hazırlama, torba doldurma, torbaları serada yerleştirme gibi dikim öncesi hazırlığı (26.50

Çizelge 3. Organik ve konvansiyonel tüplü asma fidan üretim maliyetleri ve elde edilen net kar (dekar)

Table 3. Production cost and net income of organic and conventional potted grapevine sapling (decare)

Fidan Türü	Randıman (%)	Elde edilen fidan sayısı	Toplam Masraf (TL)	Fidan Maliyeti	Fidan satış fiyatı (TL/adet)	BUD	Net kar
Organik Asma Fidanı	67	8710	19016.03	2.18	4.5	39195	21105.41
Konvansiyonel Asma Fidanı	61	7930	17144.47	2.16	3.5	27755	11411.02

lanmıştır (tüplü fidan randımanı (%) = elde edilen tüplü asma fidanı adedi x 100 / tüpe dikilen toplam aşılı çelik adedi). Üretimde kullanılan girdilerin 2015 yılı üretim dönemindeki birim fiyatları dikkate alınmıştır. Fidan satış fiyatı 2015 yılı için konvansiyonel üretimde 3.5 TL/adet organik üretimde 4.5 TL/adet olarak alınmıştır.

Dekara üretim maliyeti belirlendikten sonra elde edilen fidan miktarına bölünerek fidan maliyeti bulunmuştur. Gayri safi üretim değerinden dekara yapılan toplam üretim masrafları düşülerek net kar hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde sera koşullarında tüplü olarak üretilen organik ve konvansiyonel asma fidanı üretim maliyetlerine ilişkin dekara maliyet ve masraf kalemleri Çizelge 1'de verilmiştir. Burada görüldüğü gibi organik asma fidanı üretiminde maliyet konvansiyonel asma fidanı üretimine göre %10.92 daha yüksektir. Bunun nedeni organik asma fidanı üretimde fidanların seraya dikimi öncesinde organik girdi uygulaması için konvansiyonel üretime göre ek işçilik kullanılması, materyal masraflarının daha fazla olması ve sertifika bedelidir.

Organik ve konvansiyonel asma fidanı üretiminde kullanılan işgüçlerine ait veriler ise Çizelge 2'de yer

EİG sırasında olmuştur. Ayrıca alıştırma yerine çıkarırken fidanların tasnifi ve ayıklanması (17 EİG), alıştırma işlemleri (13 EİG), aşılama işlemleri (15.45 EİG) sırasında da işgücü ihtiyacı oldukça yüksek olmuştur. Organik asma fidanı üretiminde mikoriza ve bakteri uygulama işlemlerine de 7 EİG harcanmıştır.

Materyal masrafları açısından fidan tipleri incelendiğinde ise; organik fidan üretiminde materyal harcamalarının, konvansiyonel üretime göre %11.70 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni organik fidan üretiminde uygulanan; bitki gelişimini teşvik eden bakteri (PGPR) ve mikoriza fiyatının, konvansiyonel üretimde kullanılan hormon fiyatından yüksek olması ve sertifikalandırma ücretidir. Her iki üretim şeklinde de çelik bedeli ile çam talaşı, çam kabuğu, perlit, torf, çiftlik gübresi gibi harç materyali için yapılan masraf en fazla harcama kalemini oluşturmuştur. Ayrıca aşı kaleminin de materyal masrafları içerisindeki payı yüksek olmuştur. Yapılan çalışmada fidan randımanları dikkate alınarak elde edilen fidan sayısına göre fidan maliyetleri incelendiğinde; organik asma fidanı (2.18 TL/adet) üretiminde randımanın yüksek olması nedeniyle fidan maliyetinin konvansiyonel (2.16 TL/adet) üretime yakın olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 3). Türkiye'de ortalama olarak; randıman tüplü fidan üretiminde %35-85 arasında değişmektedir. Bu çalışmada da sera koşullarındaki tüplü fidan

üretimi 3 yıllık fidan randımanı; organik üretimde %67 olurken konvansiyonel üretimde %61 olmuştur.

Net kar açısından fidan tipleri değerlendirildiğinde; organik asma fidanı üretiminin elde edilen fidan sayısı nedeniyle öne çıktığı belirlenmiştir. Organik asma fidanı üretimi henüz Türkiye’de mevcut değildir. Bu nedenle piyasa fiyatı oluşmamıştır. Ancak diğer ürünlere ait organik fide, fidan fiyatları konvansiyonele göre %30 daha yüksek satılabilmektedir. Bu nedenle organik asma fidanı satış fiyatı 4.5 TL/adet olarak kabul edilmiş ve buna göre elde edilen gayri safi üretim değerinden toplam üretim masrafları çıkarıldığında net kar 20417 TL olarak hesaplanmıştır. Konvansiyonel asma fidanı üretiminde ise piyasa rayiç fiyatı olan 3.5 TL/adet satış fiyatından dekara elde edilen net kar 10734 TL’dir.

4. Sonuç

Fidan üretiminde maliyeti etkileyen en önemli faktör fidan randımanıdır. Organik üretimde verimin düşeceği yaygın bir kanı olsa da fidan üretiminde kullanılan girdilerin fidan kalitesi ve randımanı üzerine yapmış oldukları olumlu etkiden dolayı konvansiyonel üretime göre randıman yüksek olmuştur. Iskarta fidan miktarındaki azalma giderlerin fidan başına düşen miktarlarını da azaltmıştır. Bu nedenle fidanlık işletmelerinde hem daha kaliteli üretim materyali elde etme hem de daha yüksek satış fiyatı ile daha yüksek gelir elde etme anlamında organik asma fidanı üretimine başlanılmalı, yaygınlaştırılması yönünde teşvikler ve çalışmalar yapılmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma 111G151 Nolu TÜBİTAK KAMAG projesi kapsamında yürütülmüş olup yazarlar TÜBİTAK’a teşekkürü borç bilirler.

Kaynaklar

Çakmakçı R, Erdoğan ÜG, Oral B, 2007. Bitki Gelişimini Teşvik Edici Rizobakteri Aşılımalarının Bitki Kök Sistemi Üzerine Etkisi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 628-631.

Demirkıran AR, Cengiz MÇ, 2011. Değişik Materyaller

(Gıda, Alsil, Deniz Yosunu, Hüyük Asit, Yosun ve Torf) ile Kimyasal Gübre Uygulamalarının Antep Fıstığı (Pistacia vera L.) Fidanı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 1(1), Bingöl, 43-50.

Erkuş A, 1995. Tarım Ekonomisi. A.Ü.Z.F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.

IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), 2016. The World of Organic Agriculture, Statistics and Emerging Trends 2012, Switzerland, p:338

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2016. BUGEM Faaliyetleri, Ankara. (<http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>)

İğdırlı D ve Türemiş NF, 2008. Adana Koşullarında Organik Çilek Fidesi Yetiştirme Olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt:17-7, Adana, 11-19.

T.C. Resmi Gazete, 2002. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik. Sayı: 24812, Resmi Gazete Tarihi: 11.07.2002.

T.C. Resmi Gazete, 2004. Organik Tarım Kanunu. Sayı: 25659, Kanun no: 5262, Resmi Gazete Tarihi: 03.12.2004.

İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerine Etkisi

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ¹, Yusuf NİKPEYMA²

¹ Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
maligun46@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu araştırmada Gemlik zeytin çeşidinde ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen farklı B konsantrasyonlarının (0–250–500–750 ppm) somak sayısı, çiçek sayısı, meyve tutum oranı, ağaç başı verim ve yaprak Bor kapsamları üzerine olan etkisi 2 yıl süreyle araştırılmıştır. İlkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen 250 ppm ve 500 ppm B somak sayısını ve çiçek verimliliğini arttırarak meyve tutumunda kontrol ağaçlara göre % 50 oranında bir artışa neden olmuştur. Aynı şekilde yapılan B uygulamalarında, 250 ppm ve 500 ppm B uygulamaları kontrol ağaçlarına göre ağaç başı verimlerinde yüksek oranlarda artış göstermiştir. Uygulama yapılan ağaçların yaprak B konsantrasyonları kontrol ağaçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bor püskürtmesi, çiçeklenme, meyve tutumu, zeytin

The Effect of Foliar Boron Application in Spring on Fruit Set of Gemlik Olive Cultivar

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of foliar B sprays, which was sprayed three weeks before flowering in spring (0-250-500-750 ppm) number of soar and flowers on the flowering fertility and fruit set of Gemlik olive cultivar in a two-year period. In this study flowering set, fruit set, crown set and, leaf B contents were determined. Foliar B sprays (250 or 500 ppm) applied in spring increased flowering fertility and fruit set. 250 ppm B foliar spray and/or 500 ppm B foliar spray showed 50 % increase in fruit set compared to control. Additionally, 250 ppm and 500 ppm B sprays showed higher yield compared to control, and B contents of leaves were higher in B sprayed trees than in control trees.

Keywords: Boron application, flowering, fruit set, olive

1. Giriş

Zeytin (*Olea europaea* L.) ağacı anavatanı Anadolu'nun da içinde olduğu Yukarı Mezopotamya olan bir bitkidir. Meyvesinden sofralık zeytin ve zeytinyağı olarak faydalanılırken yapraklarından da ilaç olarak faydalanılmaktadır (Özkaya vd., 2010). İçerdiği yağ asidi kompozisyonu yanında yağda ve suda eriyen polifenol ve antioksidantlar gibi minor bileşenleri nedeniyle hem sofralık zeytin hem de zeytinyağı olarak insan sağlığı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Dünyada yaklaşık 10 milyon hektar alanda 900 milyon zeytin ağacından yaklaşık 17 milyon ton dane zeytin elde edilmektedir. Zeytin üretiminin tamamına yakın

bölümü Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Önemli zeytin üretici ülkeler sırasıyla, İspanya, İtalya, Yunanistan, (AB ülkeleri) Tunus, Suriye ve Türkiye'dir. 2015 yılı verilerine göre Ülkemiz 1.300.000 ton yağlık zeytin üretiminde 5.sırada olup 438.000 ton sofralık zeytin üretiminde ise 3.sırada yer almaktadır. Türkiye siyah sofralık zeytin üretiminde en büyük üretici konumundadır (TUIK, 2015). Türkiye zeytin üretiminde ise zeytin ağacının periyodisite özelliğinden dolayı dalgalanmalar göstermiştir. Bu nedenle var yılı ile yok yılı arasında çok büyük değişimler görülmektedir. Periyodisitenin yanı sıra ülkemizde zeytin ağacının bakımı, gübreleme, iklim koşulları, hastalık ve zararlılarla mücadele üretim ve verimdeki dalgalanmada önemli rol oynayan diğer faktörlerdir. Bu yüz-



Şekil 1. Araştırma Bahçesinin Genel Görünümü
Figure 1. View of research parcel.

den ülkemiz zeytin üretiminde ve verimde dalgalı bir yapı seyretmektedir. Bu durum hem üretici hem de ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

Zeytin yetiştiriciliğinde meyve tutumunu artırılması ve periyodisiteyi çözmek amacıyla yıllardan beri farklı araştırmalar yapılmıştır. Zeytin ağaçlarında bol ürün alınması, ekolojik koşulların uygunluğu ve yetiştiricilik tekniklerin doğru yapılmasının yanı sıra, açan çiçeklerde de meyve tutumunun fazla olmasına bağlıdır. Bor elementi özellikle fotosentez sonucu meydana gelen şekerlerle birleşerek taşınmaktadır. Birçok meyvede borun sorbitol ve mannitol gibi şeker alkollerile birleşerek taşındığı yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Bu nedenle bazı meyve türlerinde yaprakdan dışsal bor uygulamasının floem yoluyla taşınabilmektedir. Borun generatif organlarda gerekli düzeyde bulunmasının meyve tutumu ve çiçek verimliliği açısından gerekli olduğu görülmektedir. Aynı zamanda B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında dahi yaprakdan B uygulamasının badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde meyve verimi arttırdığını göstermektedir (Hanson, 1991; Nymora vd., 1997; Stover vd., 1999; Perica vd., 2001a, Yılmaz, 2002). Bazı zeytin çeşitlerinde yapılan dışsal B uygulamalarının generatif organların B içeriğinin yükselterek dolaylı bir şekilde verim artışına yol açtığı ve özellikle periyodisite şidde-

tini azalttığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Perica vd., 2001b).

Bu araştırmada ilkbaharda yaprakdan yapılan dışsal bor uygulamasının Gemlik zeytin çeşidinde çiçek verimliliği ve meyve tutumu üzerine olan etkisi incelenmiştir.

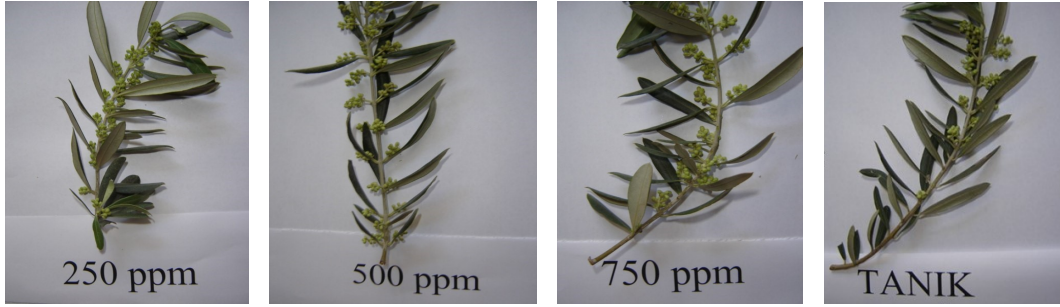
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma, deniz seviyesinden yüksekliği 930 m olan, KSU Prof. Dr. Nurettin Kaşka Sert Kabuklu Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi bahçesinde, Gemlik zeytin (Şekil 1) çeşidinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan zeytin bahçesi 4 yaşında ve 4 x 4 m aralıklarla dikilmiş olup damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Deneme süresince zeytin yetiştiriciliği için gerekli kültürel işlemler uygulanmıştır.

2.2. Yöntem

Bu araştırmada Bor uygulaması ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce zeytin ağaçlarına sabah erken saatlerde yaprakdan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Bor kaynağı olarak sodyum tetraborat (Na₂B₄O₇·10H₂O, Riedel-de Haën Laborchemikalien GmbH & Co.) kullanılmıştır. Araştırmada 0, 250, 500,



Şekil 2.Gemlik zeytin çeşidinde B uygulama dozlarından görünüm
Figure 2. The view of B application doses in olive cv. Gemlik

750 ppm B olmak üzere 4 ayrı B konsantrasyonu denenmiştir. B uygulaması, denemede yer alan her bir ağaca 5 litre su hesabıyla, yaprakları iyice ıslatacak şekilde motorlu sırt pülverizatörü ile püskürtme şeklinde yapılmıştır. Uygulama yapılan zeytin ağaçlarından somak görünümü Şekil 2’de gösterilmiştir.

İlkbaharda yapraktan bor püskürtmesi yapıldıktan sonra uygulama yapılan her bir ağacın dört yönünden sağlıklı gelişen birer adet dalları tesadüfi olarak seçilip bu dallarda ilkbaharda (Mayıs) somak sayımları ve tam çiçeklenme döneminde (Haziran) her bir somaktaki çiçek sayımları ve Kasım ayı ortasında meyve sayımlarla yapılarak meyve tutum oranları belirlenmiştir. Bu sayımlarda Gemlik zeytin çeşidinde her bir uygulama 3 yinelemeli olarak yapılmış ve her yinelemede 20 ağaç yer almıştır. Hasat zamanında ağaç başı verim alınmıştır.

Bu araştırmada yer alan ağaçlarda ilkbaharda (Nisan 1. Haftası) B püskürtmesi yapıldıktan 1 hafta sonra yapraklardaki B kapsamları, Bingham (1982)’a göre geliştirilen mikroanalitik Azomethin – H yöntemiyle Ç.Ü.Z.F. Toprak Bölümünde ICP’ de 249,773 nm dalga boyunda Bor okuması yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde COSTAT Programı kullanılmış ve elde edilen ortalamalar arasındaki farkların belirlenmesi ise Programında Duncan testi ile yapılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

3. Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında 2003 yılı verilerine göre toplam olarak 27303 adet somak, 240850 adet çiçek ve 20649 adet meyve sayımı gerçekleştirilmiştir. Çizelge 1’ de görüleceği üzere, meyve tutum oranı açısın-

dan uygulamalar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2003 yılında elde edilen verilere göre, 500 ppm B uygulamasında toplam çiçek miktarının % 10.3’ü meyve tutarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu en yakından % 8.9 ve % 7 değerleri ile sırasıyla 250 ve 750 ppm B uygulamaları izlemiştir. Tanık ağaçlarının meyve tutum oranı ise % 6.7 ile en düşük değeri vermiştir. Bu uygulamalardan 500 ppm B uygulaması meyve tutumunda tanık ağaçlarına göre % 56 oranında bir artış sağlayarak meyve tutumunda önemli çıkmıştır. Uygulama yapılan zeytin ağaçlarından somak görünümü Şekil 2’de gösterilmiştir.

2004 yılında ise meyve tutum oranlarını belirlemek için 24818 adet somak, 200697 adet çiçek ve 16833 adet meyve sayımı gerçekleştirilmiştir. Bor uygulaması yapılan ağaçlardaki meyve tutumu oranı tanık ağaçlarından istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2004 yılında yapılan uygulamalarda ise 250 ppm B uygulaması toplam çiçek miktarının % 9.3’ü meyve tutarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu en yakından % 8.5 ve % 7.2 değerleri ile sırasıyla 250 ve 750 ppm B uygulamaları izlemiştir. Tanık ağaçlarının meyve tutum oranı ise % 6.9 ile en düşük değeri vermiştir. Bu yılda uygulamalardan 250 ppm B uygulaması meyve tutumunda tanık ağaçlarına göre % 35 oranında bir artış sağlayarak meyve tutumunda önemli çıkmıştır. (Çizelge 1).

Meyve ağaçlarında meyve tutumu; generatif organların düzenli ve sağlıklı bir şekilde gelişmesine bağlıdır. Meyve ağaçlarında generatif organlar vegetatif organlara göre büyüme ve gelişmeleri daha karmaşık bir yapıya sahip oldukları için, generatif organların gelişmeleri için daha fazla besin elementlerine ve daha çok

fotosentez ürünlerine ihtiyaç duymaktadır (Faust, 1989). Bu besin maddelerin düzeyinin bitkilerin ihtiyaç duyduğu oranlardan düşük olması durumunda ağaçların verimliliği azalmaktadır. Meyve ağaçlarında, çiçek ve meyve gibi genaratif organların bor kapsamı vejajatif organlara göre çok daha yüksektir (Nyomora vd., 1997; Perica vd. 2001b; Perica vd. 2001a). Birçok araştırmaya göre bor, bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, hücre zarı, doku farklılaşmasında, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, kök uzaması, nükleik asit, protein ve İndol Asetik Asit (IAA) metabolizması üzerinde polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde, bor şekerlerin taşınmasında, hücre duvarı yapısında, yaprağın uzama ve genişlemesinde, karbonhidrat, RNA ve IAA metabolizmalarında, solunum ve transpirasyonu düzenlenmesinde, virüs ve fungal hastalıklara karşı olduğu kadar böcek zararlarına karşı da dayanıklılık kazanmalarında önemli rol oynamaktadır (Marscher, 1995). Borun bitkiler üzerindeki bu etkileri, elementin ortamdaki çekildiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Lewis, 1980; Lovatt ve Dugger 1984; Shelp, 1993). Yine bu çalışmaların sonuçlarından hareketle, bor etkilerinin bitki türüne ve bor seviyelerine göre değiştiği belirtilmektedir.

Her iki yılın sonuçları değerlendirildiğinde, Gemlik zeytin çeşidinde ilkbaharda yapraftan B uygulaması-

Çizelge 1. Uygulamalara göre somak sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, meyve tutum oranları, ağaç başı verim ve yaprak bor içerikleri

Table 1. The number to soar, flower, fruit, fruit set, yield per tree and boron content of leaves according to application

Ölçüm ve Analizler	Yıl	Bor uygulamaları (ppm)			
		Kontrol	250	500	750
Somak sayısı (adet)	2003	5928	7413	7256	6706
	2004	5995	6702	6308	5812
Çiçek sayısı (adet)	2003	41.578	76.073	67.651	55.548
	2004	31.167	58.894	64.966	45.670
Meyve sayısı (adet)	2003	2803	6934	6973	3939
	2004	2156	5866	5519	3292
Meyve tutum oranı (%)	2003	6.7 c	8.9 a	10.3 a	7.0 b
	2004	6.9 c	9.3 a	8.5 a	7.2 b
Verim (kg)	2003	2335 d	8182 a	6727 b	4245 c
	2004	1946 d	5932 a	4992 b	3250 c
Yaprak B içeriği (ppm)	2003	20.7	33	35.1	47
	2004	19.3	20.1	26.5	27

nin meyve tutma oranına etkisinin önemli olduğu, 250 ve 500 ppm konsantrasyonlarındaki B uygulamalarının, meyve tutumunu daha fazla arttırdığı, buna karşılık 750 ppm B konsantrasyonunun ise biraz daha az etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu etki özellikle zeytin ağaçlarında var yılında daha kararlı bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bilindiği üzere zeytin ağaçlarında periyodisite göstermesinden dolayı yok yılında meyve tutum oranında azalma olmaktadır. Fakat B uygulaması ile yok yılında bile olumlu etkiler olduğu görülmüştür. Bilindiği üzere yetişkin bir zeytin ağacı 500 bin çiçek oluşturur (Martin, 1990). Bu çiçekleri % 10-15'i meyve tutmakta olup tam çiçekten 6-7 haftaya kadar hızlı bir meyve dökümü olmakta ve son meyve tutumu % 1-2 olarak gerçekleşmektedir. Bu oran ticari bir meyve yetiştiriciliği için iyi bir değerdir (Griggs vd., 1975; Lavee, 1999). Yapılan çalışmalardan anlaşılacağı üzere zeytinde çiçeklenmenin artmasına bağlı olarak meyve tutumu da artmaktadır.

Zeytin ağaçlarında tam çiçeklerin dökülmesinde meyveler arasında oluşan rekabetten ötürü çiçekler yeteri kadar besin maddesi alamamaktadır (Cuevas vd., 1995; Rallo vd., 1985). İşte bu çiçek dökümleri gerek zeytinde gerekse diğer meyvelerde B noksanlığından dolayı olduğu bildirilmiştir (Nyomora vd., 1997). İlkbaharda zeytin ağaçları bol çiçek açmaktadır fakat bu

dönemde bitki bünyesinde bulunan Bor elementi çiçek gelişimi için yeterli olmamaktadır. Bu durum çiçeklenme sırasında ağaçlarda geçici bir B noksanlığına neden olmaktadır. İşte bu dönemlerde yapraktan verilen ek B uygulamaları bu noksanlığı giderebilmektedir.

Yapılan son araştırmalar Borun generatif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu ve hatta B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında bile dışsal B aktivitesinin zeytin, badem, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde verimi arttırdığını göstermektedir (Hanson, vd., 1985; Nyomora vd., 1997; Rufat ve Arbones, 2006; Stover vd., 1999; Perica vd., 2001b).

2003 ve 2004 yılı ilkbaharında yapraktan B püskürtülen ağaçlardan 2 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamları Şekil 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi B uygulaması sonucu yaprakların B kapsamının kontrol ağaçlarına göre önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Genel olarak uygulamalardaki artan B konsantrasyonlarına bağlı olarak yaprakların B kapsamı da artmıştır. Çizelge 1'e göre 2003 yılında kontrol ağaçların B kapsamları 20.7 ppm olurken B uygulamaları sonucu Gemlik zeytin çeşidinde de yapraklarda bor konsantrasyonları 250 ppm uygulamasında 33 ppm, 500 ppm de 35.1 ppm ve 750 ppm de 47 ppm olarak görülmüştür. 2004 yılı verilerine göre, zeytin ağaçlarındaki bor kapsamları tanık 19.3 bulunurken 250 ve 500 ppm uygulamalarında 20.1 ve 26.5 ppm olarak belirlenmiş olup 750 ppm de ise 27 ppm olarak tespit edilmiştir.

2003 ve 2004 yılında gerçekleşen ağaç başı verim değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Ağaç başı verimleri sonbaharda tam meyve teşekkülünde alınmıştır (10 Kasım 2003 ve 17 Kasım 2004) yapılmıştır. Gemlik zeytin çeşidinde uygulamalar dikkate alındığında 2003 yılında 250 ppm uygulamasında ortalama verim 8.182 kg ile en yüksek değeri vermiş ve istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. 500 ppm B uygulaması ise 6.727 kg ile önemli bulunmuştur. Kontrol ve 750 ppm bor uygulamalarında ortalama ağaç başı verimleri ise sırasıyla 2.335 kg ve 4.245 kg olarak belirlenmiştir. Kontrol uygulamasından en düşük verim değeri elde edilmiştir. 2004 yılında yapılan uygulamalarda ise 250

ppm B uygulamasında ortalama ağaç başı verim 5.932 kg ile istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. 500 ppm uygulamasında ise 4.992 kg ile önemli çıkmıştır. Kontrol ve 750 ppm uygulaması ise sırasıyla 1.946 kg ve 3.25 kg ile en düşük değerleri vermişlerdir. Ağaç başı verim incelendiğinde 250 ppm ve 500 B uygulaması kontrol ağaçlarına göre % 59 ve % 69 oranında artış göstermiştir.

İlkbaharda yapraktan yapılan dışsal B uygulamasının yaprakların B kapsamını arttırdığı görülmüştür. B püskürtülen ağaçlardan uygulamadan 1 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamının kontrol ağaçlara göre önemli ölçüde yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bununla beraber Gemlik zeytin çeşidinin farklı dozlardaki B püskürtmelerine karşı tepkisi değişik bulunmuştur. Kontrol ağaçların yaprak B konsantrasyonu ile farklı dozlardaki uygulamalara göre değişmekle birlikte yaklaşık olarak 2 kat artış olabileceği görülmüştür (Çizelge 1).

Zeytinde yaprakta B kapsamı 19–150 mg/kg gibi geniş bir dağılım gösterdiğini bildirmiştir (Freeman vd., 1994). Taşınımı güç bir element olarak bilinen B, bazı meyve türlerinde (badem, zeytin, vişne vb.) floem yoluyla taşındığını bildirmişlerdir. (Brown ve Hu, 1998; Brown ve Shelp, 1997). Bu araştırmada ilkbaharda ağaçlara püskürtülen B' un yapraklar tarafından alındığını ve çiçeklere taşındığı görülmüştür. Bu B' un dokulara taşındığını bildiren bulgusuyla da uyumludur. Perica vd. (2001a)'de zeytinlerde B' un yapraklarda generatif organlara taşındığını belirtmişler ve yapraktan dışsal Bor uygulamalarının zeytin ağaçlarında meyve tutumu ve ağaç başı verim üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Perica vd. (2001b) zeytinde tomurcuk kabarmasından önce (durgun dönem) yaptığı bor uygulaması sonucunda; özellikle çiçek tozu çimlenmesinin arttırdığını, boş ve çıtlak meyvenin azaldığı ve bunun sonucunda meyve veriminde artış göstererek periyodisite şiddetinin azalttığını belirtmiştir. Araştırmacıya göre, yüksek dozlarda uygulanan B uygulamalarının ise meyve verimi ve çimlenme oranına etki etmediğini bildirmiştir.

Bu araştırmada ilkbaharda ağaçlara uygulanan dışsal Bor uygulamasının yapraklar tarafından alındığını ve

çiçeklere taşındığı görülmüş ve bunun sonucunda meyve tutumu ve verimde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu B' un dokulara taşındığını bildiren bulgusuyla da uyumlu olduğu görülmektedir.

4. Sonuç

Ülkemiz ekolojisi ve iklim koşulları açısından zeytin yetiştiriciliğine uygun ülkelerden biridir. Diğer ülkelerdeki gelişmeler göz önüne aldığımızda, zeytinciliğin bu ülkeler seviyesine getirebilmesi için ülkemizde zeytin ve zeytinyağı konusunda son yıllarda hızlı bir gelişme göstermektedir. Zeytin ağaçlarına bol ürün alınması ekolojik ve yetiştiricilik tekniklerinin doğru yapılmasına bağlı olduğu kadar, açan çiçeklerin meyve tutumunun da fazla olmasına bağlıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda birçok meyve çeşidinde yaprakdan B uygulamasının meyve tutumu ve veriminin arttığı belirlenmiş olup, ileriki çalışmalarda B'un meyve tutumu üzerine etkisi diğer meyve türlerinde B'un taşınımı, incelenmesi ve özellikle periyodisite konusunda daha geniş çalışmalara ışık tutacaktır.

Bu araştırma sonucunda dışsal B uygulamalarının meyve tutumu açısından önemi araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda Zeytin ağaçlarında 250 ve 500 ppm Bor konsantrasyonları ile yapılan dışsal uygulamaları ile meyve tutma oranı üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Özellikle ilkbaharda dışsal B uygulamasının açan zeytin çiçekleri arasındaki B reka-betinin, meyve bağlayabilmeleri ve çiçek dökümlerinin azalttığı görülmektedir.

Bu nedenle bizim araştırmamızda de görüldüğü üzere B uygulamasının meyve tutumunun artırılması önemi ortadadır. Bilindiği gibi en büyük B madeni rezervini topraklarında bulunduran Ülkemiz; bu doğal kaynaklarının hem sanayide hem de modern tarımda kullanımı sayesinde, Türkiye ekonomisinin büyümesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca ülkemizde tarımsal faaliyetlerde bulunan üreticilerinin kullanımını sağlayabilmek için Bor içerikli tarımsal ürünlerin geliştirilmesi ve bu ürünlerin uygulamaya dönük teşvik edilmesi yararlı olacaktır. Bu nedenle meyvecilikte zeytin ve diğer bazı meyve türleri için B uygulamalarının özellikle her yılı düzenli ürün almasına ve verimini artırılmasına yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Bek Y, Efe E, 1988. Araştırma Deneme Metotları 1. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, offset Atölyesi, Adana, 39 s.

Bingham FT, 1982. Boron. Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and mineralogical properties. In: Page AL (ed). Amer. Soc. Agron., Madison, WI, USA, 431-448.

Brown PH, Hu H, 1998. Phloem boron mobility in diverse plant species. Bot.Acta. 111: 331- 335.

Brown PH, Shelp BJ, 1997. Boron mobility in plants. Plant and soil 193: 85-101.

Cuevas J, Rapoport HF, Rallo L, 1995. Relationships among reproductive processes and fruit set abscission in 'Arbequina' Olive. Adv .Hort.Sci.9:92-96.

Faust M, 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons 338 s.

Freeman M, Uriu K, Hartman HT, 1994. Diagnosing and correcting nutrient problems. In: Ferguson L, Sibbert GS, Martin GC (eds.) Olive production manual. Univ. Calif. Div. Agr and Natural Resources Publ.3353. 77-86.

Griggs WH, Hartmann HT, Bradley MV, Iwakiri BT, Whisler JE, 1975. Olive Pollination in California. California Agr. Expt. Sta. Bul. No: 869.

Hanson EJ, 1991. Sour cherry trees respond to foliar boron applications. HortScience 26:1142-1145.

Hanson EJ, Chaplin MH, Breen PJ, 1985. Movement of foliar applied boron out of leaves and accumulation in flower buds and flower parts of 'Italian' prune. HortScience 20:747-748.

Lavee S, 1999. Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya zeytin Ansiklopedisi, Uluslararası zeytinyağı konseyi yayını (Türkçe baskısı), Madrid, İspanya 480 s.

Lewis DH, 1980. Are there interrelations between metabolic role of boron, synthesis of phelonic phytoalexin and the germination of pollen? New Phytol. 84: 206-270.

Lovalt CJ, Dugger WM, 1984. Boron. Biocemistry of the essential ultratrace elements. In: Frieden E (ed.). Plenum Publishing Corp. New York, 389-420.

Marschner H, 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Pres, New York, 889 p.

Martin GC, 1990. Mechanical olive harvest: use of fruit loosening agents. In 'Proceedings of the 2nd Internation Symposium on olive growing. Acta Horticulturae 356: 302-305.

Nymora AMS, Brown PH, Freeman M, 1997. Fall foliar-applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122: 405-410.

Özkaya MT, Tunalıoğlu R, Eken Ő, 2010. Türkiye Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, 515-537s.

Perica S, Brown PH, Connell JH, Nyomora AMS, Dordas C, Hu H, 2001a. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set in olive.

Perica S, Bellaloui N, Greve C, Brown PH, 2001b. Boron transport and soluble carbohydrate concentrations in olive. J.Amer. Soc.Sci. 126 (3): 291-296.

Rallo L, Fernandez-Ernandez-Escobar R, 1985. Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence competition among olive fruit. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 110: 303-308.

Rufat, J, Arbones A, 2006. Foliar applications of boron to almond trees in dryland areas. Acta Hort. 721: 219-226.

Shelp BJ, 1993. Physiology and biochemistry of boron in plants. In Boron and its role in Crop Production. Ed. UC Gupta. Pp 53-85 CRC Pres. Boca Raton, FL. USA.

Stover E, Fargione M, Risio E, 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea pplikations anhanse cropping of some 'Empire' and 'McIntosh' apple orchards in New York. HortScience 34 (2): 210-214.

TUİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara.

Yılmaz A, 2002. Her derde deva hazinemiz-Bor. Tubitak Bilim ve Teknik Dergisi 414: 38-48

Seçilmiş Bazı Zerdali Genotiplerinin Polen Performanslarının Belirlenmesi

Melike ÇETİNBAS¹, Kemal ÇUKADAR², Sinan BUTAR¹

¹Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 32500 Eğirdir / Isparta,

²Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan
melikecetinbas@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma, Erzincan yöresinde seleksiyon sonucu elde edilmiş olan ümitvar genotiplerin bazı polen performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Zerdali genotiplerinin çiçek tozu canlılık oranları (%), çiçek tozlarının çimlenme oranları (%) ve çim borusu uzunlukları (µm) belirlenmiştir. Ortalama çiçek tozu canlılık değerleri %66.13 (158) ile %88.63 (Eğri Çiğit) arasında değişmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranı inkübasyon süresi boyunca paralel olarak artış göstermiş ve maksimum çimlenme oranına 48 saat sonunda ulaşmıştır. En uzun çim boruları 158 nolu genotipte (419.00 µm) ölçülürken, en kısa çim borusuna sahip olan genotip Eğri Çiğit (217.71 µm) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zerdali, kayısı, çiçek tozu, TTC, IKI, çim borusu

Determination of Pollen Performances of Selected Some Apricot Genotypes

Abstract

This research was carried out to determine some pollen performances of promising apricot genotypes which were selected in Erzincan province. The apricot genotypes' pollen viability (%), germination ratio (%) and pollen tube's lengths (µm) were determined. Average pollen viability values were varied between 66.13% (158) and 88.63% (Eğri Çiğit). *In vitro* pollen germination rate increased with increasing incubation period, and the maximum germination rate was obtained after 48 hours for all genotypes. The longest pollen tube was determined in genotype '158' (419.00 µm). The smallest pollen tube was determined in genotype 'Eğri Çiğit' (217.71 µm).

Keywords: Apricot, pollen, TTC, IKI, pollen tube

1. Giriş

Dünyada son 2013 yılı verilerine göre toplam yaklaşık 4.111.076 ton taze kayısı üretilmekte olup, bu miktarın yaklaşık 811.609 tonu Türkiye tarafından üretilmektedir. Bu üretim miktarıyla Türkiye, dünya kayısı üretiminde yaklaşık %20'lik payla 1. sıradadır (FAO, 2016). Kayısı yetiştiriciliğinde Türkiye'de ağaç başına verim 30-40 kg iken Avusturya, İsrail, Fransa, İtalya gibi tarımda ileri gitmiş ülkelerde ağaç başına verim

100 kg'ın üzerindedir (Asma, 2000). Birçok meyve türünde olduğu gibi kayısıda da bol miktarda ve kaliteli ürün elde etmenin ilk şartı tozlanma ve dölleme olayının iyi bir şekilde gerçekleşmesine bağlıdır. Tozlanma ve döllemenin başarılı olması, bakım işlerinin iyi yapılması yanında verim ve kalitesi yüksek ana çeşitler ile bunlara uygun tozlayıcı çeşitlerin seçilmesi ve polen performansları yüksek çeşitlerin kullanılmasıyla mümkündür. Tozlanma ve dölleme şartlarının

uygun oluşu yalnız meyve tutumları bakımından değil, meyvelerin kaliteli olmaları bakımından da önemlidir (Özçağırın, 1965; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973). Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve dölleme olaylarında, çiçek tozlarının canlılık düzeyi, dış ortam koşullarının çimlenme için uygunluğu ve tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamaları önem kazanmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir çeşidin ger-

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak 1991-1993 yıllarında Erzin-can yöresinde yapılan seleksiyon çalışması ile seçilmiş ve 1996-2004 yılları arasında bahçe performanslarına bakılarak ön plana çıkmış bazı zerdali genotiplerinin (158, Güz Eriği, Mahmudun Eriği, Eğri Çiğit) çiçek tozları kullanılmıştır. Güz Eriği genotipi 06.04.2010 tari-

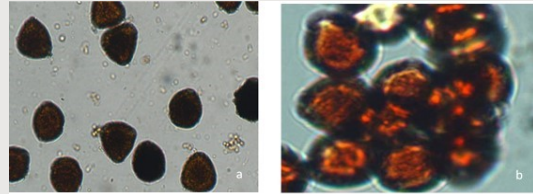
Çizelge 1. Seçilmiş bazı zerdali genotiplerinin çiçek tozu canlılık oranları (%)
Table 1. Pollen viability of some selected apricot genotypes (%)

Çiçek tozu canlılık testleri	Genotipler			
	158	Güz Eriği	Mahmudun Eriği	Eğri Çiğit
IKI	80.25 c	83.50 bc	86.00 b	95.25 a
TTC	52.00 b	77.75 a	82.00 a	83.50 a
Ortalama	66.13 b	80.63 a	84.75 a	88.63 a

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<005).

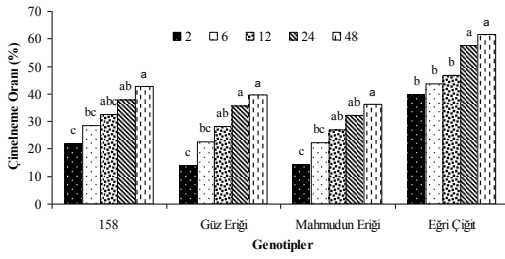
çek anlamda tozlayıcı olarak uygunluğu, doğal koşullarda yapılacak tozlama çalışmaları ile belirlenebilmektedir. Ancak bu çalışmalar uzun ve ayrıntılı incelemeler gerektirmektedir. Bu nedenle laboratuvar koşullarında yapılacak çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testleri ile sonuç alınmaya çalışılmaktadır (Eti, 1991). Bazı kayısı çeşitlerinde dölleme ile ilgili sorunlar nedeniyle son zamanlarda biyoloji konusundaki araştırmaların yoğunluk kazandığı görülmekte ve çalışmalardan elde edilen bulgular mikroskobik incelemelerle desteklenmektedir (Engin ve Akçal, 2007). Dölleme biyolojisi çalışmalarında, çiçek tozu oluşumu belirlenmekte, çimlendirme testleri yapılmakta ve çiçek tozu üretim miktarları belirlenmektedir. Çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu morfolojik homojenliği ve çiçek tozu çim borusu gelişimi diğer türlerde olduğu gibi kayısı dölleme biyolojisi için de önemli kriterler olup bu kriterler uygun tozlayıcı seçilirken göz önüne alınmalıdır (Asar, 1996; Kester ve Gradzier, 1996; Soylu, 2003). Uzun yıllardan beri seleksiyon çalışmalarından elde edilen genotiplerde dölleme biyolojisi ve çiçek morfolojisi üzerine çeşitli araştırmalar yürütülmüştür (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Ünal vd., 1981; Tosun vd., 2007). Bu araştırma Çukadar vd. (2007) tarafından seçekte edilen ümitvar bazı zerdali genotiplerinin çiçek tozu canlılıklarına, çiçek tozlarının çimlenme gücüne ve çim borusu uzunluklarının belirlenmesine yönelik olarak yapılmıştır.

hinde tescil ettirilmiş ve ismi Mihralibey kayısı olarak literatüre geçmiştir. Genotiplerin çiçek tozlarını elde etmek amacıyla beyaz tomurcuk döneminde her genotipten ve ağacın değişik kısımlarından 100'er adet tomurcuk toplanmış ve hemen laboratuvara getirilmiştir. Tomurcuklardan anterler beyaz kağıtlar üzerine ayıklanmış, daha sonra beş çeşide ait anterler petri kaplarına konularak 75 W'lık lamba altında bir gece bekletilerek patlamaları sağlanmıştır. Petri kaplarındaki çiçek tozları küçük şişelere aktarılmış ve şişeler sallanarak çiçek tozlarının anterlerden çıkması sağlanmıştır. Bu şişeler, içinde nem çekici maddelerin bulunduğu desikatörler içinde kullanılmaya kadar buzdolabında saklanmıştır. Çiçek tozu canlılığını belirlemek amacıyla IKI (iyotlu potasyum iyodür) ve %1 lik TTC (2,3,5 trifenil tetrazolium klorid) kullanılmıştır. Çiçek tozları boyandıktan sonra TTC için 2 saat, IKI için 5 dakika bekletildikten sonra sayım işlemine geçilmiştir. Çiçek tozu canlılığını belirlemek amacıyla lamda iki bölgeye ekim yapılmış ve her bölge 4'e ayrılarak sa-



Şekil 1. Eğri Çiğit Genotipinin çiçek tozlarının IKI (a) ve TTC (b) boyama testlerindeki mikroskop altında görünüşü

Figure 1. Appearance under the microscope of IKI (a) and TTC (b) staining tests of the Eğri Çiğit genotype pollen



*Her bir genotip için farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir ($p < 0.05$).

Şekil 2. İnkübasyon süresinin çiçek tozu çimlenme oranına etkisi

Figure 2. The effect of the incubation period on pollen germination rate

yımlar gerçekleştirilmiştir. Çiçek tozu çimlendirme denemelerinde 'petride agar' yöntemi uygulanmıştır (Aşkın, 1989; Koyuncu vd, 2000; Tosun vd., 2007). Bunun için, %15 sakkaroz + %1 agar içeren besi ortamı kullanılmıştır. Çiçek tozu ekimi yapılan petripler, 25° C'de etüv içerisine yerleştirilmiştir. Ekimden 2, 6, 12, 24, 48 saat sonra çimlenen çiçek tozları sayılmıştır. Çiçek tozu çim borusu uzunlukları ise çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra, Zeiss marka ışık mikroskobu altında oküler mikrometre kullanarak 40 büyütme ile ölçülmüştür. *In vitro* çimlendirme denemelerinde her genotip için 2 petri, 4 bölgeye ayrılarak kullanılmış ve toplam 400 adet çiçek tozu sayılmıştır. Denemeler 4 tekrürlü olarak yapılmıştır. İstatistik değerlendirmede SPSS 16.0 paket programı kullanılarak, çiçek tozu çimlenme sonuçlarına ait ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ($P < 0.05$) ile analizlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kullanılan genotiplerde çiçek tozu canlılık oranları İKİ ve TTC boyama testleri kullanılarak belirlenmiş ve alınan sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Ortalama çiçek tozu canlılık değerlerinin %66.13 (158) ile %88.63 (Eğri Çiğit) arasında değiştii saptanmıştır. Tüm genotiplerde İKİ boyama testi, TTC boyama testine göre daha yüksek sonuçlar göstermiştir (Çizelge 1). 158 nolu genotip her iki boyama testinde de en düşük değerleri almıştır (%80.25-İKİ, %52.00-TTC). En yüksek çiçek tozu canlılığı ise yine her iki boyama testinde de Eğri Çiğit genotipinde (%95.25-İKİ, %83.50-TTC) bulunmuştur (Şekil 1). Garcia vd. (1990) İspanya'da 9 kayısı çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, acetokarmin-

deki çiçek tozu canlılık oranının çeşitlere göre değişmekle birlikte %87.4–99.2 oranında değiştiiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu değerlerin çiçek tozu çimlenme oranlarından oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Eti (1991), çiçek tozu canlılığının saptanmasında bazı armut ve erik çeşitlerinde TTC'nin İKİ'dan daha olumlu sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

Çiçek tozu ekiminden 1, 2 saat sonra çimlenme oranları incelenmiş ve 1. saat sonunda hiçbir genotipte çimlenme gerçekleşmediği ancak 2 saat sonra tüm genotiplerde çimlenmenin başladii belirlenmiştir. Tüm genotipler için 2, 6, 12, 24 ve 48 saat sonra yapılan sayımlarda, inkübasyon süresinin artması ile çimlenmenin arttığı tespit edilmiştir (Şekil 2). 48 saat sonunda en yüksek çimlenme oranı Eğri Çiğit genotipinde bulunmuştur. Tosun vd. (2007), bazı badem genotiplerinin çiçek tozları ile çalışmışlar ve inkübasyon süresinin çiçek tozu çimlenme oranına etkili olduğunu, çalışmamızda olduğu gibi artan inkübasyon süresine bağlı olarak çiçek tozu çimlenme oranında artış olduğunu saptamışlardır.

Çiçek tozu çim boruları uzunlukları çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra ölçülmüştür. En uzun çim boruları 158 nolu genotipte (419.00 μm) ölçülürken, en kısa çim borusuna sahip olan genotip Eğri Çiğit (217.71 μm) olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Mahmudun Eriği 358.47 μm ile 2. en uzun çim borusuna sahip olurken, Güz Eriği genotipinin en uzun 3. çim borusuna (262.75 μm) sahip olduğu kaydedilmiştir. Çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu çimlenme oranı bakımından en iyi olan Eğri Çiğit genotipinin çim borusu uzunluğu en kısa olarak saptanmıştır.

4. Sonuç

Çiçek tozu çimlenmesi ve tüp gelişimi döllenmenin ve meyve tutumunun temel esasıdır (Taylor ve Hepler, 1997). Bu çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde, çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu çimlenme oranı yönünden Eğri çiiğit ve Mahmudun Eriği genotipleri, çiçek tozu çim borusu uzunluğu bakımından 158 nolu ve Mahmudun Eriği genotipleri en olumlu sonuçları vermiştir. 158 nolu genotipin çiçek tozu canlılık ve çiçek tozu çimlenme oranı düşük olmasına rağmen çim borusu uzunluğunun fazla olması

döllenebilme kabiliyetinin yüksek olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda polen performanslarının değerlendirilmesi selekte edilen zerdali genotiplerinin verimlilik durumlarının belirlenmesinde ilk aşama olarak önemli ve arkasından gelecek olan çalışmalara ön bilgi niteliğindedir.

Kaynaklar

Asma BM, 2000. Kayısı Yetiştiriciliği. Evin Ofset, Malatya.

Asar WK, Micke WC, Kester DE, Rough D, 1996. The Evaluation and Selection of Current Varieties. In: Micke WC (ed), Almond (Production Manuel). University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3364, California, USA, 52-60.

Aşkın A, 1989. Ege Bölgesinde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 78s, İzmir.

Çukadar K, Demirel H, Ünlü HM, Aslay M, Bozbek Ö, 2007. Kayısı Çeşit Seleksiyon II. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 Meyvecilik, 4-7 Eylül 2007, 391-395, Erzurum.

Dokuzoğuz M, Gülcan R, 1973. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Seçilmiş Tiplerin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Tübitak, TOAG Yayınları No:22, 28s, Ankara.

Eti S, 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *In Vitro* Testler Yardımıyla Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1): 69-88.

Engin H, Akçal A, 2007. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Dormex (Hydrogen Cyanamide)' in Çiçek Tozu Oluşumu, Çiçek Tozu Üretimi ve Çimlenme Gücüne Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 Meyvecilik, 4-7 Eylül 2007, 324-328, Erzurum.

FAO 2016. Statistical database. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. Erişim 5 August, 2016.

Garcia J, Egea E, Egea J, Berenguer L, 1990. The Floral Biologie of Certain Apricot Cultivars in Murcia. Acta

Horticultural 60 (12): 9607.

Kester DE, Gradziel TM, 1996. Almonds. Fruit Breeding. In: Janick J, Moore JN (Eds). John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-12669-1, Volume III, USA, 1-240.

Koyuncu F, Yılmaz H, Aşkın MA, 2000. Bazı Çiçek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarları ve Çimlenme Oranının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Turkish Journal Agriculture and Forestry, 24: 699-703.

Özçağiran R, 1965. Kemalpaşa'nın Önemli Kiraz Çeşitleri Üzerinde Pomolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 85s, İzmir.

Soylu A, 2003. Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:72, 204-220 pp, Bursa.

Taylor LP, Hepler PK, 1997. Polen Germination And Tube Growth. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48: 461-491.

Tosun F, Yıldırım A, Koyuncu F, 2007. Seçilmiş Bazı Badem Genotiplerinin Dölllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar 1. Polen Performansları. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1, Meyvecilik, 4-7 Eylül 2007, 304-308, Erzurum.

Tosun F, Koyuncu F, 2007. Investigations of Suitable Pollinator for 0900 Ziraat Sweet Cherry Cv: Polen Performance Tests, Germinationtests, Germination Procedures, *In Vitro* and *In Vivo* Pollinations. Horticultural Science (Prague) 34(2): 47-53.

Ünal A, Gülcan R, Dokuzoğuz M, 1981. Studies on The Flower Bud Differentiation and Development of Almond. In Grempe, 125-127pp, İzmir.

Ünal MR, 2010. Kayısı Araştırma Raporu. Fırat Kalkınma Ajansı. Malatya.

Apple Breeding: Marker-Assisted Selection and Beyond

Raffaele Testolin

Department of Agricultural, Food, Animal and Environmental Sciences, University of Udine, Italy
raffaele.testolin@uniud.it (Responsible Autor)

Abstract

Apple breeding is very active all around the world with more than twenty scientific institutions involved and private companies and some 300 thousand seedlings screened each year. The story of apple breeding has followed the steps of any crop with the exception that the frequent occurrence of sport mutations and the discovery of chance seedlings has produced many varieties of the market that flanked those obtained through controlled crosses. The conventional breeding based on the cross of good parents and followed by phenotypic selection took the stage for long time. Studies on the heritability of traits can be found in the literature, but other genetic studies that would help the selection of cross parents, like the analysis of combining ability (CA), are rather rare. In the 1980s the molecular markers became popular among apple geneticists and helped to produce linkage maps and to assist breeders in the so called marker-assisted selection. In the very last years, thanks to the apple genome sequence that provided hundreds of thousand SNP (single nucleotide polymorphism) markers easily accommodated on DNA-chips, a new approach to breeding based on the genome-wide estimation of breeding value (GWEBV) of parents and offsprings, without any preliminary knowledge on marker-traits association appeared on the scene. This paper discusses the evolution of apple breeding by commenting the steps briefly outlined above.

Keywords: *Malus x domestica*, hybridization, genom, MAS, resistance

Elma Islahı: Markör Destekli Seleksiyon ve Ötesi

Özet

Dünya genelinde kamu ve özel sektör tarafından yürütülen 20'den fazla aktif elma islah programı bulunmaktadır. Bu programlarda, her yıl yaklaşık 300000 çöğür değerlendirilmektedir. Elma islahı, diğer türlerde olduğu gibi yapılagelmekte olup, bazı istisnalar taşımaktadır. Doğal yollarla meydana gelen mutasyon ve tesadüf çöğürü orijinli çok sayıda elma çeşidi, pazarlama kanallarında kontrollü melezlemeler yoluyla elde edilen çeşitlerin ticari payını sınırlandırmaktadır. Üstün özellikler taşıyan ebeveynlerin melezlenmesi ve fenotipik seleksiyon aşamalarından oluşan klasik islah çalışmaları oldukça uzun zamana ihtiyaç duymaktadır. Literatürde istenilen bir özelliğe ait kalıtım derecesi ile ilgili çalışmalara ulaşabilmek mümkündür. Bununla birlikte, üstün özellikleri melezlere aktarabilecek "uyuşma yeteneği" gibi analizleri içeren genetik çalışmalar oldukça nadirdir. 1980'li yıllarda genetikçiler arasında popüler olan genetik markörler, genetik haritalar oluşturulmasına ve islahçıların markör destekli seleksiyon yapmasına olanak sağlamıştır. Son yıllarda elma genomundaki diziler sayesinde çok sayıda SNP markörü, DNA çipleri üzerinde kolaylıkla tanımlanabilmiştir. Böylece markör özellikleri tam olarak bilinmeden, ebeveyn ya da melezleri genom çapında ilişkilendirebilen yeni bir islah yaklaşımı söz konusu olmuştur. Bu çalışmada, dünden bugüne elma islahı yukarıda çerçevesi çizilen konular kapsamında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Malus x domestica*, melezleme, genom, markör destekli seleksiyon, dayanıklılık

1. Introduction

Apple breeding is the largest breeding activity of any fruit crop in the world. It involves more than twenty Institutions and private breeders in many Countries of the temperate zone with some 300 thousand seedlings screened each year. This activity is rather recent compared with that one carried out in annual crops, however it led already to the release of a number of new selections with interesting traits. Most of these new releases carry resistances to scab and several other diseases thus promising to mitigate the enormous environmental impact of the current apple

industry.

In the following pages the paper charts shortly the story of breeding with some information on the new frontiers of the genomic selection that is revolutionizing the apple breeding strategies.

2. The breeding of the past centuries

Most apple varieties of the past including several of those most outstanding in the market came out as chance seedling from open pollination. This was the case for instance of 'Golden Delicious', that was for long time the main variety grown worldwide.



Figure 1. Several sport mutants of 'Royal Gala'

Other apple varieties came out from controlled crosses and were created by breeders who selected parents with the desired characters, crossed them, and waited for the results. This is what some geneticists refer to as a 'cross & pray' approach in analogy with the better-known 'spray & pray' approach used by some fruit scientists. The expression is rather rude but it is nonetheless not too far from reality; this is what apple breeders have done over the past two centuries, admittedly with some remarkable success. Conventional breeding in many instances was considered more a craft than a real science, since many of the underlying principles explaining interactions between genes have yet to be understood.

3. The selection of sport mutants

The frequent occurrence of sport mutations that is mutations that occur naturally in vegetatively propagated apple varieties was a factor that favored the scarce commitment of geneticists to apple breeding in the past. Skin color mutations, mutations in the vegetative habit and other less evident mutations in the apple fruit quality were largely exploited in the past and led to the release of what are called 'essentially derived' varieties (EDV). Long series of these ED varieties can be easily found in the Red delicious family, in Gala and Fuji families and with minor frequency in other varietal groups (Figure 1).

ED varieties are new varieties indeed, if the phenotypic differences hold steady with the time, but they are easily discovered with almost null investment and very often they replace the original genotype obtained in many cases with conspicuous financial and labor investments. This fact has raised many concern

about the intellectual property rights (IPRs) of original and essentially derived varieties and the question has not yet been solved by the plant variety patenting offices worldwide.

A discussion on IPRs is beyond of the object of this paper; nevertheless we wish to stress that the problem has implications on the breeding activity because it is clear that the appearance in the market of an ED variety mortifies the true breeding activities based on cross and selection and discourages the companies from investing.

The large presence of ED varieties among the varieties grown in the world together with the frequent use of recurrent 'good' parents in the controlled crosses of the past led to the restriction of the genetic base of apple, as it has been demonstrated by a brilliant paper on coancestry and funding clones of mod-

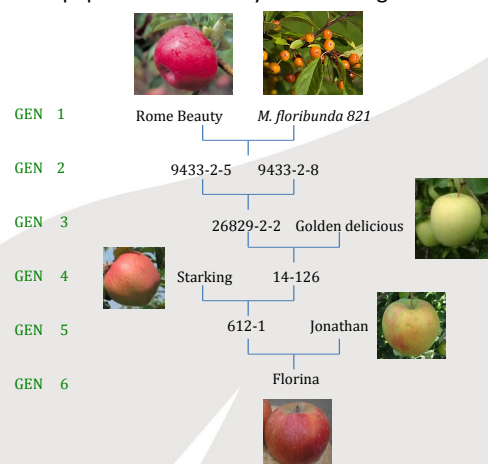


Figure 2. The classical track for the introgression of characters (in this case the scab resistance) from wild relatives. The initial interspecific cross was followed by an F2 and several pseudo back-crosses on different varieties of the market.

ern apple varieties published by Noiton and Alspach in 1996.

4. The current breeding strategies

Plant breeders since the discovery of genetic laws have struggled with polygenic traits and have relied on the quantitative approaches based on Fisher's

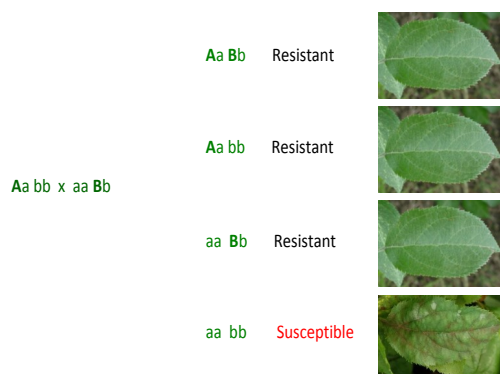


Figure 3. A cross between two genotypes carrying different genes of resistant to the same disease (Aabb and aaBb, the capital letters indicate the resistant dominant allele) produce offsprings that carry either or both resistance genes. The marker-based selection becomes bound when one wishes to screen the offsprings and select only those carrying both resistance genes donated by either parent.

theories for selection purposes. Even if quantitative genetics dates back to the 1920s, it is still yielding spectacular results; think of the green revolution and other remarkable achievements obtained in industrial and horticultural crops. That said, apple breeders, like many fruit crop breeders, have never seriously exploited approaches based on quantitative genetics, using as an excuse that woody species have long generation times and are mostly cross-pollinated (Figure 2). There is some truth in the fact that species like apple are not well suited to the creation of inbred lines. Concepts such as 'heritability of traits', 'combining ability', 'progeny test', 'gain from selection' are rarely mentioned in the apple breeding literature.

One of the few exceptions is the 20-years-old apple breeding program managed by Plant & Food (former HortResearch) of New Zealand, where a complex and articulated breeding strategy has been designed based on recurrent selection for general combining

ability, that allowed to progeny test some 1,000 parents (Noiton and Shelbourne, 1992; Kumar et al., 2010). But this is a rare exception.

Recently, marker-assisted selection (MAS) has gained popularity as a powerful tool to efficiently breed plants. This approach is being used for the early selection of Mendelian traits under monogenic control, such as color, disease resistance and a few other characters. Breeders were able for the first time ever to base their selection on molecular markers rather than characters. These molecular markers are detectable at any stage of the plant's life and can thus be very useful in hastening the breeding process. This is particularly valuable in apple breeding as traits related to production become visible only after the plant has overcome the juvenility, which can last for as long as three to five years, according to the strategy adopted in growing the cross progeny.

An interesting case in which trait-associated markers can help the selection is when the breeder wishes to combine together two or more genes that show the same phenotype as it is often the case of different genes of resistance to the same disease. In such a case only the use of markers can guarantee the selection of progeny carrying both or all resistance genes of the parents (Figure 3).

5. The characters focused by breeders

Most if not all current apple breeding program include the resistance to diseases. Seventeen different genes of resistance to scab (*Venturia inaequalis*) are known and mapped (Bus et al., 2011) (Figure 4). Many of them have already been introgressed into elite cultivars, and in some cases parental genotypes with combined different resistance genes are available for breeders. Scab is not the only disease for which resistance genes have been found in apple. Powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*), fire blight (*Erwinia amylovora*) are other examples of genes mapped. Most resistance genes have also tightly associated markers suitable for marker-based selection (Bus et al., 2011; Chagné et al., 2012; Jänsch et al., 2015).

Common goals of many modern apple breeding projects deal with the fruit quality. Crispness, firmness,

juiciness, equilibrate sugar/acid balance are all traits that are observed in the progeny and for which selection is commonly done. See for instance Kumar et al. 2013 for a list of traits of interest related to fruit quality.

Finally long storage and long shelf life are further attributes of apple fruit that are sought by breeders.

6. The breeding of the future

Markers for selection for quantitative traits are not so easy to manage. One can imagine that breeders could readily use a toolbox of dozens of markers, designed to select plants for improved sugar content, acidity, fruit size and other quality traits. Yet, venturing in this direction may not be the best way to improve fruit

cess. But what exactly is GWEBV?

Molecular techniques have made spectacular strides over the last few years and breeders can now obtain large arrays of molecular markers at a very low cost. Currently, SNPs are the markers of choice as they allow the whole genome of a species to be precisely analyzed. One must however make an intelligent use of the newly obtained information.

A genome-wide dense SNP array allows the simultaneous mapping of genes and QTLs controlling all traits targeted by a breeder (Goddard and Hayes, 2007; Heffner et al., 2009). Using this technique, the effect of SNPs on linkage disequilibrium, with all functional variants affecting the trait, can simultaneously be estimated making the approach suitable for quantita-

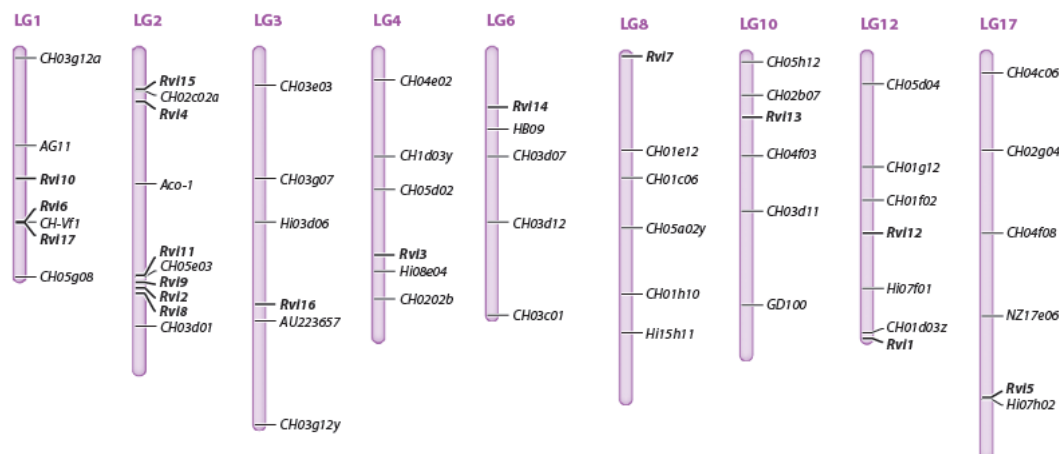


Figure 4. The genetic map of apple scab resistance genes (in bold) and the associated markers (after Bus et al., 2011)

trees: indeed this approach may be entirely inappropriate and could lead to inconsistent results. Since selectable markers are surrounded by many other interacting genes, which are often not considered, it might be naive, in spite of the apparent robustness of the technique, to blindly follow this route. One should candidly and in a forthright manner look at other solutions to efficiently breed fruits. Such a solution has already been explored by our colleagues in animal genetics. Indeed, GENOME-WIDE ESTIMATE OF BREEDING VALUE (GWEBV) of individuals could be a promising approach to ameliorate the breeding pro-

cess. What is amazing in this approach is that no knowledge of the association between markers, traits or genes is required!

Actually GWEBV may be a revolutionary concept in breeding. In fact, it might replace the need for the mapping of the genetic determinants of traits, and their associated markers, by the study of a so-called 'training population', a reduced set of individuals from the population within which the selection will be carried out. The idea is to obtain a signature of the best marker profile associated to the searched phenotype that is an ideal archetypal individual that pos-

sesses the traits of interest. Once this signature is obtained, the breeder can genotype any individual related to the original population, including the offspring generations. In short, one can analyze the marker profile of an individual and derive its breeding value for the characters at stake (Figure 5).

This new breeding process therefore involves two phases. The first is the elaboration of a predictive model whereby individuals belonging to the training population are both genotyped using many molecular markers and phenotyped in replicated plots. The genome scan of marker effect is then carried out using statistical approaches such as least-squares, BLUP (best linear unbiased prediction) or by Bayesian analysis. The basic mathematics behind all this are complex and belong to the realm of bioinformatics, but the concepts are now-a-days well mastered and software packages are available to perform the analysis. Even if a breeder does not understand completely the algorithms on which the process relies, he can be assisted by a bioinformatician to understand and use this rather obscure 'black box'.

The final output of the analysis provides a model (a signature) that can be applied to the population to be bred, for which only a set molecular data needs to be collected. For people who wish to learn more about this approach, I would suggest consulting the seminal paper of Meuwissen et al. (2001). Until now only a few papers have been published on this concept, but many breeders working with husbandry animals like cows, chickens or pigs are quickly adopting such an approach for the evaluation of the breeding value of individuals, whether they are parental lines or offspring. A few fruit breeding programs are now exploring this new breeding approach (Varshney et al., 2005). For instance, scientists from New Zealand and The Netherlands (Kumar et al., 2012a; b) are adopting this new strategy in their apple breeding programs.

Breeders of horticultural plants have lost their edge over time and for many reasons are lagging behind agronomic crops and animals breeders in the adoption of the recent molecular genetic tools. We are now in a position to make a giant leap-forward and to make a historical jump in this field. These new breed-

ing strategies can enable the horticultural breeders to move once again at the cutting edge of molecular genetics. Let's follow them.

References

- Bus VGM, Rikkerink EHA, Caffier V, Durel CE, Plummer KM, 2011. Revision of the Nomenclature of the Differential Host-Pathogen Interactions of *Venturia inaequalis* and *Malus*. Annual Rev Phytopathol 49: 391-413.
- Chagné D, Crowhurst RN, Troggio M, Davey MW, Gilmore B, Lawley C, Vanderzande S, Hellens RP, Kumar S, Cestaro A, Velasco R, Main D, Rees JD, Iezzoni A, Mockler T, Wilhelm L, van de Weg E, Gardiner SE, Bassil N, Peace C, 2012. Genome-Wide SNP Detection, Validation, and Development of an 8K SNP Array for Apple. PLoS One 7: e31745.
- Goddard M, Hayes B, 2007. Genomic Selection. Journal of Animal Breeding and Genetics 124: 323-330.
- Hansche PE, 1983. Response to Selection. In: Janick J and Moore JN (Eds), Methods in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette, USA, 154-171.
- Heffner EL, Sorrells ME, Jannink JL, 2009. Genomic Selection for Crop Improvement. Crop Science 49: 1-12.
- Kumar S, Bink MCAM, Volz RK, Bus VGM, Chagné D, 2012a. Towards Genomic Selection in Apple (*Malus × domestica* Borkh.) Breeding Programmes: Prospects, Challenges and Strategies. Tree Genetics & Genomes 8: 1-14.
- Kumar S, Chagné D, Bink MCAM, Volz RK, Whitworth C, Carlisle C, 2012b. Genomic Selection for Fruit Quality Traits in Apple (*Malus × domestica* Borkh.). PLoS One 7: e36674.
- Kumar S, Garrick DJ, Bink MCAM, Whitworth C, Chagné D, Volz RK, 2013. Novel Genomic Approaches Unravel Genetic Architecture of Complex Traits in Apple. BMC Genomics 14: 393.
- Kumar S, Volz RK, Alspach PA, Bus VGM, 2010. Development of a Recurrent Apple Breeding Programme in New Zealand: a Synthesis of Results, and a Proposed Revised Breeding Strategy. Euphytica 173: 207-222.

Jänsch M, Brogini GAL, Weger J, Bus VGM, Gardiner SE, Bassett H, Patocchi A, 2015. Identification of SNPs Linked to Eight Apple Disease Resistance Loci. *Molecular Breeding* 35: 45.

Meuwissen THE, Hayes BJ, Goddard ME, 2001. Prediction of Total Genetic Value Using Genome-Wide Dense Marker Maps. *Genetics* 157: 1819-1829.

Noiton DAM, Alspach PA, 1996. Founding Clones, Inbreeding, Coancestry, and Status Number of Modern Apple Cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 121: 773-782.

Noiton DAM, Shelbourne CJA, 1992. Quantitative Genetics in an Apple Breeding Strategy. *Euphytica* 60: 213-219.

Varshney RK, Graner A, Sorrells ME, 2005. Genomics-Assisted Breeding for Crop Improvement. *Trends in Plant Science* 10: 621-630.



Olgunlaşma ile Alıç (*Crataegus orientalis*) Meyvesinin Antioksidan Aktivite, Toplam Fenolik Madde ve Fenolik Profilineki Değişim

Hacer ÇOKLAR, Mehmet AKBULUT

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Kampüsü, 42031, Konya
hacercoklar@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışmada olgunlaşma ile alıç meyvesinin toplam fenolik içeriği, antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşenlerinde meydana gelen değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Konya, Beyşehir'de doğal olarak yetişen meyveler olgunlaşmamış (yeşil), yarı olgun (sarı) ve olgun (turuncu-sarı renkli) aşamalarda toplanmıştır. Meyvelerin metanol ekstraktında toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi Folin-ciocalteu ve DPPH antioksidan aktivite metodlarına göre belirlenmiştir. Meyvelerin fenolik profili HPLC ile tespit edilmiştir. Olgunlaşmamış, yarı olgun ve olgun alıçların toplam fenolik içeriği sırasıyla 818,3, 974,2 ve 1957,4 mg GAE 100 g⁻¹ kuru ağırlık olarak belirlenmiştir. Olgunlaşmanın ilerlemesiyle toplam fenolik madde miktarının ve antioksidan aktivitenin arttığı tespit edilmiştir. Prosiyanidin B1 ve B2, (-)-epikateşin, klorojenik asit, epigallocateşin gallat, rutin ve kamferol-3-O glukozit miktarlarının da olgunlaşma sırasında artış görülmüştür. Farklı olgunlukta meyvelerin kateşin miktarında önemli bir değişiklik elde edilmemiştir.

Anahtar kelimeler: *Crataegus orientalis*, alıç, olgunlaşma, fenolik profil, antioksidan aktivite

The Change in Antioxidant Activity, Total Phenolic Content and Phenolic Profile of Hawthorn (*Crataegus orientalis*) Fruit with Maturity

Abstract

The aim of this study was to investigate the changes of total phenolic content, antioxidant activity and individual phenolic compounds of hawthorn fruit as ripening progresses. Naturally grown fruits were collected at the stages of immature (green), semi mature (yellow) and mature (orange) ripeness in Beyşehir, Konya. Total phenolic contents and antioxidant activities of methanolic extracts of fruit were determined according to the Folin-ciocalteu and DPPH antioxidant activity methods. Phenolic profile of the fruits were detected by HPLC. Total phenolic contents were determined as 818,3, 974,2 and 1957,4 mg GAE 100 g⁻¹ DW for immature, semi mature and mature fruits, respectively. As ripeness increased, total phenolic content and antioxidant activity of fruits increased. Procyanidin B1 and B2, (-)-epicatechin, chlorogenic acid, epigallocatechin gallate, rutin and kaempferol-3-O-glucoside contents also increased during ripening. No significant differences were observed for catechin content of fruits at different stages of maturity.

Keywords: *Crataegus orientalis*, hawthorn, maturity, phenolic profile, antioxidant activity

1. Giriş

Son yıllarda yapılan araştırmalar düzenli meyve ve sebze tüketiminin kanser, kardiovasküler rahatsızlıklar, alzheimer, katarakt ve felç riskini azalttığı, yaşlanmayı geçiktirdiği kaydedilmiştir (Liu, 2003; Yahia, 2010). Günümüzde kronik rahatsızlıkların tedavi edilmesinden çok önlenmesinin ön plana çıkması nedeniyle meyve- sebze tüketimine ve meyve-sebzelerin

sağlık üzerindeki etkilerinin araştırılmasına olan ilginin arttığı görülmektedir. Meyve ve sebzelerin sağlık üzerindeki olası olumlu etkileri ise içerdiği fitokimyasallara dayandırılmaktadır. Meyve ve sebzelerde askorbik asit, fenolik bileşikler, karotenoidler ve betalainler gibi çok çeşitli fitokimyasallar bulunmaktadır. Fenolik bileşikler aromatik halkasında bir ya da daha fazla hidroksil grubu içeren sekonder bitki metabolitleri olarak tanımlanmakta, fenol halkası sayısı ve bu halkaya

bağlanan bileşik türüne göre ise çok sayıda fenolik bileşik oluşmaktadır. Genel olarak fenolik bileşikler fenolik asitler (Hidroksisünamik asitler ve hidroksibenzoik asitler) ve flavonoidler (flavanonlar, flavonlar, dihidroflavonoller, flavonoller, flavan-3-oller, antosiyanidinler, isoflavonlar, proantosiyandinler) olarak ikiye ayrılmaktadır. Fenolikler, antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerdir (Rice-Evans vd., 1996) ve kronik rahatsızlıkları önlenmesinde sergilediği antioksidan aktivitenin önemli olduğu kaydedilmektedir. Meyve ve sebzelerin antioksidan aktivitesinde toplam fenolik içeriğinin yanı sıra içerdiği fenolik bileşiklerin profili de

Bu araştırmada Konya'nın Beyşehir ilçesinde doğal olarak yetişen alıçların 3 farklı olgunlaşma aşamasındaki toplam fenolik madde, antioksidan aktivite değerleri ve fenolik bileşenlerinin miktarlarında meydana gelen değişimin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırmada Konya'nın Beyşehir ilçesinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus orientalis*) ağaçlarından 2015 yılında eylül ayının birinci, ikinci ve üçüncü hafta-

Çizelge 1. Alıç meyvelerinin reflektans renk değerleri
Table 1. Reflectance color values of hawthorn fruits

Olgunluk Dönemi	L*	a*	b*	C*	h
1.olgunluk	58.87±2.21a	4.05±0.14b	42.36±1.48b	42.41±1.27a	84.78±0.71a
2.olgunluk	53.98±0.42ab	11.26±1.44ab	44.67±1.08b	46.08±1.39ab	74.94±0.08b
3.olgunluk	50.72±0.86b	21.17±1.22b	55.71±2.77a	52.85±1.98a	63.68±1.30c

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p> 0.05)

önemlidir. Örneğin fenolik bileşiklerden epigallokateşin gallat, rutinden yaklaşık olarak 2.5 kat daha fazla antioksidan aktivite sergilemektedir (Rice-Evans vd., 1997). Bu nedenle diyetle farklı meyve ve sebzelere yer verilmesi önerilmektedir (Yahia, 2010).

Crataegus orientalis Akdeniz Havzası ve İran'da yetişen koyu sarı-turuncu renkli meyveleri olan bir alıç türüdür. *Crataegus* türüne ait çalılarının meyveleri, çiçekleri ve yaprakları kardiyovasküler rahatsızlıklar, hipertansiyon ve arteosklerosis hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Nabavi vd., 2015). Alıç meyvesinde tespit edilen fenolik bileşikler (+) kateşin ve (-) epikateşin, prosiyanidin B2, prosiyanisin B5, prosiyanidin C1 ve prosiyanidin D1, hiperosid, apigenin, kersetin, klorojenik asit, gallik asit, viteksin, hesperetin, kumarik asit, kafeik asit, naringenin, cratenacindir (Nabavi vd., 2015). *Crataegus monogyna* ve *Crataegus sinaica* gibi kırmızı renkli meyveleri olan *Crataegus* türlerinde antosiyaninlerin de bulunduğu tespit edilmiştir (Froehlicher vd., 2009; Kumar vd., 2012). Meyve ve sebzelerin içerdiği fenolik bileşik miktarı çeşit, iklim koşulları, çevresel faktörler ve olgunlaşma düzeyi gibi birçok faktöre bağlı olarak önemli düzeyde farklılık göstermektedir.

sı olmak üzere 3 farklı olgunluk döneminde toplanan alıç meyveleri kullanılmıştır. Her bir toplama dönemi, 1.olgunluk, 2. olgunluk ve 3.olgunluk dönemi olarak kategorize edilmiştir. Eylül ayının ilk haftasında toplanan olgunlaşmamış olarak tanımlanan (1.olgunluk dönemi) meyveler yeşilimsi-sarı kabuk renginde, Eylül ayının ikinci haftasında toplanan yarı olgun olarak tanımlanan (2.olgunluk dönemi) meyveler açık sarı kabuk renginde ve Eylül ayının üçüncü haftasında toplanan olgun olarak tanımlanan (3.olgunluk dönemi) meyveler ise koyu sarı-turuncu kabuk rengine sahiptir. Çizelge 1'de olgunluk düzeyinin farklılığını daha belirgin bir şekilde ifade edebilmek amacıyla örneklerde yapılan reflektans renk analizi sonuçları yer almaktadır. Reflektans renk değerlerinden L* değeri parlaklığı, a* değeri kırmızılığı, b* değeri sarılığı, C* değeri renk doygunluğunu, h değeri ise hunter renk skalasındaki açılış değerini (ana renk) göstermektedir. Toplanan meyveler hızlıca Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Laboratuvarına getirilmiştir. Ortadan ikiye bölünerek çekirdekleri çıkarılan meyveler dondurarak kurutma sisteminde kurutulmuştur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Ekstraksiyon yöntemi

Farklı olgunluk aşamasında toplanan ve dondurularak kurutulan alıçlar öğütülerek un haline getirilmiştir. Öğütülmüş alıçlardan 0.5 g tartılarak 50 ml metanol:su (4:1) karışımı ile homojenizatör yardımıyla ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen örnekler santrifüjden geçirilerek supernatant kısmı alınmış ve tortu tekrar ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon sonunda süpernatantlar birleştirilerek -18 °C'de analizlere kadar muhafaza edilmiştir.

2.2.2. Reflektans renk analizi

Meyvelerin rengindeki farklılığı ortaya koymak amacıyla meyvenin dış yüzeyinde L*, a*, b*, C* ve h renk değerleri Konica Minolta CM-5 model spektrofotometre ile 3 mm delik çapına sahip ölçüm başlığı kullanılarak belirlenmiştir.

2.2.3. Toplam fenolik madde analizi

Örneklerdeki toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu metoduna göre belirlenmiştir. Uygun oranda seyreltilen 0.5 ml ekstrakt üzerine 2.5 ml Folin-Ciocalteu çözeltisi (0.2 N) ve 2 ml sodyum karbonat çözeltisi (75 g/L) ilave edilmiş, karanlık bir ortamda iki saat bekletme sonrasında 765 nm dalga boyunda absorban değerleri okunmuştur. Gallik asit standardı ile hazırlanan kalibrasyon kurvesinden yararlanılarak örneklerde bulunan toplam fenolik madde miktarı hesaplanmış ve mg Gallik Asit Eşdeğeri (GAE) 100 g⁻¹ Kuru Ağırlık cinsinden verilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965).

2.2.4. Antioksidan aktivite analizi

Alıçların antioksidan aktivitesi 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) antioksidan aktivite yöntemine

göre belirlenmiştir. 0.1 ml ekstrakt alınarak 3.9 ml DPPH çözeltisi (6×10^{-5} M) ilave edilmiştir. Örneklerin 30 dakika sonra 515 nm dalga boyundaki absorban değerleri okunmuş ve troloks ile çizilen kalibrasyon grafiğine göre örneklerdeki antioksidan aktivite değeri hesaplanmıştır. Sonuçlar mmol troloks eşdeğeri kg⁻¹ kuru ağırlık olarak verilmiştir (Sánchez -Moreno vd., 1998; Akbulut ve Çoklar, 2015).

2.2.5. Fenolik profili analizi

C18 Sep-Pak kartuş kullanılarak saflaştırılmış ekstraktların HPLC ile fenolik bileşenleri tespit edilmiştir. Saflaştırma işlemi saf su ve metanolla şartlandırılan kartuşa 5 ml örnek yüklenmiş ve şeker ve organik asitler kartuştan geçirilen 2 ml saf su ile uzaklaştırılmıştır. Kartuşa 5 ml metanol yüklenerek fenolik bileşiklerin elüsyonu sağlanmıştır. Evapore edilen metanol fazı 1 ml metanolde yeniden çözündürülmüş ve 0.45 µm'lik şırınga filtrelerden geçirilerek viallere aktarılmıştır. Fenolik bileşiklerin tespiti Agilent marka HPLC ile gerçekleştirilmiştir. Fenolik bileşiklerin sepeasyonu ters fazlı C18 kolonda (5 µm, 250×4.6 mm i.d) sağlanmıştır. Mobil faz olarak asetik asit:su (98:2) ve su:asetonitril:asetik asit (78:20:2) kullanılmış olup mobil fazın akış hızı 0.75 ml dak⁻¹ olarak ayarlanmıştır. Dedektörde tespit 280, 320 ve 360 nm dalga boylarında gerçekleştirilmiştir (Demir vd., 2014).

2.2.6. İstatistiksel analiz

Sonuçlar ortalama±Standart Sapma olarak verilmiş ve % 95 güven aralığında tek yönlü varyans analizine (One way ANOVA) tabi tutulmuştur. Olgunlaşmanın önemli bulunduğu varyantlarda Duncan çoklu karşılaştırma testi gerçekleştirilmiştir. Tek yönlü varyans analizi MINITAB (Released 14, Minitab Inc. USA), Duncan çoklu karşılaştırma testi ise MSTAT-C ((MSTAT-C 1988) paket programlarında yapılmıştır.

Çizelge 2. Alıç meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivite değerleri
Table 2. Total phenolic and antioxidant activity of hawthorn fruits

Olgunluk Dönemi	Toplam Fenolik Madde (mg/100 g kuru ağırlık)	DPPH antioksidan aktivite (mmol troloks eşdeğeri/kg kuru ağırlık)
1. olgunluk	818.30±58.63b	22.75±2.26b
2. olgunluk	974.20±6.02b	31.74±1.09b
3. olgunluk	1957.40±2.82a	52.85±1.81a

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p> 0.05)

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite

Çizelge 2’de alıç meyvelerinin toplam fenolik bileşen miktarları yer almaktadır. Olgunlaşmış alıcın toplam fenolik içeriği 1957.40 mg 100g⁻¹ kuru ağırlık olarak belirlenmiştir. 18 farklı alıç çeşidinin toplam fenolik içeriğinin incelendiği bir araştırmada toplam fenolik içeriğinin 660-3460 mg GAE 100 g⁻¹ taze ağırlık aralığında değişim gösterdiği (Ercisli vd., 2015), 15 farklı alıç çeşidinin fenolik madde içeriğinin bir başka çalışmada ise bu değerin 26.6-57.1 mg GAE g⁻¹ kuru ağırlık aralığında olduğu kaydedilmiştir (Çalışkan vd., 2012). *Crataegus orientalis* alıcının toplam fenolik madde miktarının diğer alıçlarda elde edilen değerlere yakın olduğu görülmektedir.

Yarı olgun alıcın toplam fenolik miktarı 974.20 mg 100g⁻¹, olgunlaşmamış alıcın ise 818.30 mg 100g⁻¹ kuru ağırlık olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma ilerledikçe alıcın toplam fenolik içeriğinin arttığı görülmüş olup bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01).

Meyvelerin olgunlaşma süreçlerinde toplam fenolik madde miktarları, fenolik bileşenleri ve antioksidan aktiviteleri üzerinde meydana gelen değişimi ele alan çok sayıda çalışma mevcuttur. Araştırmalar incelendiğinde meyve çeşidi, meyvenin hasat edildiği mevsim, meyvenin fraksiyonu, yetiştirildiği iklim koşulları gibi

çok sayıda faktöre bağlı olarak farklı sonuçların kaydedildiği görülmektedir. Bazı araştırmalarda fenolik madde miktarının azaldığı (Peña-Neira vd., 2004; Rop, vd., 2010; Butkhup ve Samappito, 2011; Haider vd., 2013;) bazılarında ise arttığı (Josiane vd., 2013; Lewis vd., 2014) kaydedilmiştir. Olgunlaşma ile meyve-sebzelerin toplam fenolik içeriğinde önemli bir değişimin olmadığını rapor eden çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Topalovic ve Mikulic-Petkovsek (2010) üzüm kabuğunun toplam fenolik içeriğinin olgunlaşmanın ilk aşamasında 1559.88 mg kg⁻¹ taze ağırlık, tam olgun aşamada ise 3272.63 mg kg⁻¹ taze ağırlık olduğunu, meyve pulpunda ise olgunlaşma ile toplam fenolik miktarında önemli bir değişimin olmadığını kaydetmişlerdir.

Farklı olgunlaşma periyotlarında çilek ve dut meyvelerinin toplam fenolik içeriğinin incelendiği bir araştırmada olgunlaşmanın ilerlemesiyle toplam fenolik içeriğinin arttığı kaydedilmiştir (Mahmood vd., 2012). Benzer şekilde Lewis vd., (2014) sonbahar döneminde 4 farklı olgunlaşma aşamasında inceledikleri noni meyvesinin fenolik bileşen miktarının 1426.5 µg/g taze ağırlıktan 3053.2 µg/g taze ağırlığa yükselttiğini belirlemişlerdir.

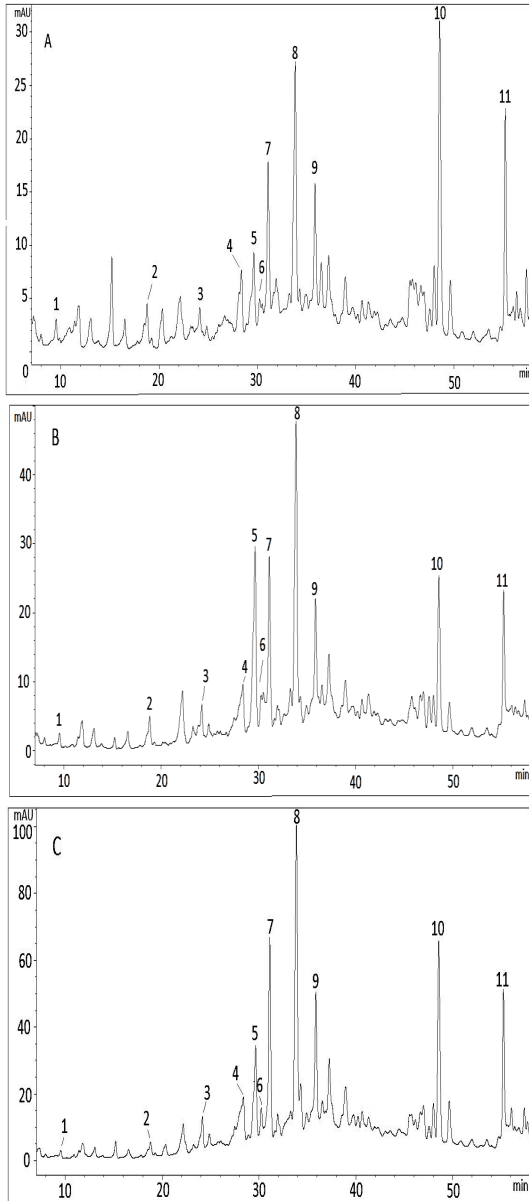
Olgunlaşmamış alıcın antioksidan aktivitesi 22.75 mmol troloks eşdeğeri kg⁻¹ kuru ağırlık tam olgunlaşmış alıcın ise 52.85 mmol troloks eşdeğeri kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik bileşen içeriğinde oldu-

Çizelge 3. Olgunlaşmamış, yarı olgun ve olgun alıç meyvelerinin fenolik bileşikleri (mg kg⁻¹ Kuru Ağırlık)
Table 3. Phenolic compounds of immature, semi-mature and mature hawtorn fruits (mg kg⁻¹ Dry Weight)

Fenolik Maddeler	Olgunluk Dönemi**		
	1. olgunluk	2. olgunluk	3. olgunluk
Gallik asit	24.23±0.21 ^a	20.94±0.19 ^b	22.03±0.27 ^{ab}
Protokateşuik asit	26.74±0.03 ^b	47.51±5.70 ^a	41.60±3.94 ^{ab}
Prosiyanidin B1	133.0±0.30 ^b	117.3±3.87 ^b	388.9±68.64 ^a
Kateşin	204.9±11.90	257.1±97.50	488.91±82.88
Prosiyanidin B2	381.9±2.75 ^b	725.7±29.20 ^b	2049.3±124.99 ^a
Epikateşin	547.1±2.69 ^c	989.5±40.04 ^b	1898.4±20.68 ^a
Klorojenik asit	89.9±0.71 ^b	290.4±2.08 ^a	289.5±1.70 ^a
Kafeik asit	11.73±0.08 ^b	31.47±0.44 ^a	15.06±3.11 ^{ab}
Epigallokateşin gallat	228.0±14.36 ^b	395.5±3.74 ^{ab}	751.3±146.72 ^a
Rutin	600.1±1.61 ^b	467.5±25.08 ^b	1228.3±28.72 ^a
Kamferol-3-glukozit	198.7±0.01 ^b	208.0±2.14 ^b	457.2±34.57 ^a

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p> 0.05)

**Tüm olgunluk dönemleri arasında 1'er hafta ara bulunmaktadır.



Şekil 1. Olgunlaşmamış (A), yarı olgun (B) ve olgun (C) alıçların fenolik bileşiklerine ait 280 nm dalga boyundaki kromatogramları-1) Gallik asit, 2) Protokateşuik asit, 3) Prosiyanidin B1, 4) Katesin, 5) Klorojenik asit, 6) Kafelik asit 7: Prosiyanidin B2, 8) Epikatesin, 9) Epikatesin Gallat, 10) Rutin, 11) Kamferol-3-O-glukozit

Figure 1. Chromatogram of phenolic compounds in immature (A), semi-mature (B) and mature (C) hawthorn fruits at 280 nm - 1) Gallic acid, 2) Protocatechuic acid, 3) Procyanidin B1, 4) Catechin, 5) Chlorogenic acid, 6) Caffeic acid, 7) Procyanidin B2, 8) Epicatechin, 9) Epicatechin gallate, 10) Rutin, 11) Kaempferol-3-O-glucoside

şu gibi antioksidan aktivite de olgunlaşma ile değişmiştir ve bu değişim $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada *Crataegus monogyna* türü alıcın antioksidan aktivitesinin 0.76-2.03 mmol troloks eşdeğeri 100^{-1} kuru ağırlık aralığında (Ruiz-Rodríguez vd., 2014) Türkiye’de yetişen 18 alıç türünün antioksidan aktivitesinin incelendiği bir diğer çalışmada ise 2.91-57.61 μmol troloks eşdeğeri g^{-1} taze ağırlık aralığında değiştiği kaydedilmiştir (Ercisli vd., 2015). *Crataegus orientalis* türünün diğer alıç türlerine yakın antioksidan aktivite değerine sahip olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde Hegedüs vd., (2011) olgunlaşmamış, yarı olgunlaşmış ve tamamen olgunlaşmış aşamalarda hasat edilen Gönci ve Preventa kayısı kültürlerinin toplam fenolik içeriğinin ve antioksidan aktivitesinin olgunlaşma süresinde artış gösterdiğini rapor etmişlerdir.

3.2. Fenolik profili

Alıç meyvesinde tespit edilen fenolik bileşikler Çizelge 3’de, fenolik bileşiklerin tespitine ait 280 nm dalga boyundaki HPLC kromatogramları ise Şekil 1’de yer almaktadır. Meyvede tespit edilen hidroksibenzoik asitler gallik asit ve protokateşuik asittir. Olgunlaşma aşamasının alıcın gallik asit ($p < 0.01$) ve protokateşuik asit ($p < 0.05$) içeriği üzerinde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşmamış alıcın gallik asit içeriğinin yarı olgun ve olgun alıçlardan daha fazla olduğu görülmüş ve en düşük değer 20.94 mg kg^{-1} ile yarı olgun alıçta elde edilmiştir. Gallik asidin aksine en yüksek protokateşuik asit miktarı $47.5120.94 \text{ mg kg}^{-1}$ ile yarı olgun alıçta en düşük değer ise 26.74 mg kg^{-1} ile olgunlaşmamış alıçta belirlenmiştir.

Genellikle olgunlaşma ile meyvelerin fenolik asitlerinde azalma olduğu bilinmektedir (Manach vd., 2004). Topalovic ve Mikulic-Petkovsek (2010) Temmuz ayında 4 farklı olgunlaşma aşamasında hasat ettikleri üzümün pulpunda gallik asit miktarının olgunlaşmanın sonuna doğru azaldığını 0.17 mg/kg taze ağırlıktan 0.08 mg/kg taze ağırlığa düştüğünü belirlemişlerdir. Gallik miktarındaki değişimin aksine olgunlaşma ile meyve pulpunda epikatesin meyve kabuğunda ise katesin miktarlarında önemli artış olduğunu kaydetmişlerdir.

Olgunlaşma ile alıcın klorojenik asit ($p<0.01$) ve kafeik asit ($p<0.01$) içeriğinde artış tespit edilmiştir. Yarı olgun alıçta kafeik asit içeriği en yüksek düzeyde tespit edilirken bu aşamadan sonra kafeik asit içeriğinde azalma olduğu görülmektedir.

Cardinal üzüm varyetesinde olgunlaşma süresinde meyve pulpunda klorojenik asit ve şiringik asit miktarlarının azaldığı ve tam olgunlaşma dönemine doğru tekrar arttığı kaydedilmiştir (Topalovic ve Mikulic-Petkovsek, 2010). Alıcın hakim fenolik bileşikleri flavan-3-oller ve bunların dimerleridir. Epikateşin ve kateşinin dimeri olan prosiyanidin B2'nin alıcın en önemli fenolik bileşiği olduğu belirlenmiştir.

Olgunlaşma ile prosiyanidin B2 miktarının önemli ölçüde arttığı ($p<0.01$) görülmektedir. Olgunlaşmamış alıçta prosiyanidin B2 miktarı $381.90 \text{ mg kg}^{-1}$ yarı olgun ve olgun alıçta ise sırasıyla $725.70 \text{ mg kg}^{-1}$ ve $2049.30 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Prosiyanidin B2'de olduğu gibi prosiyanidin B1 miktarı da olgunlaşma ile önemli ($p<0.01$) ölçüde değişmiş ve en yüksek değer 388.9 mg kg^{-1} kuru ağırlık ile olgun alıçta tespit edilmiştir.

Kateşin miktarında olgunlaşma ile önemli bir değişim tespit edilmezken epikateşin miktarının $547.10 \text{ mg kg}^{-1}$ 'den $1898.40 \text{ mg kg}^{-1}$ 'e çıktığı, bu artışın $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Alıcın rutin ve kamferol-3-glukozit miktarlarının olgunlaşma ile değişim gösterdiği, bu değişimin önemli olduğu ($p<0.01$), en yüksek değerlerin olgunlaşmış alıçta olduğu görülmüştür. *Crataegus oxyacantha* türü alıçta (-)epikateşin, prosiyanidin B2, B4, B5 ve C1 tespit edildiği en yüksek oranı prosiyanidin B2'nin oluşturduğu (Sokół-Łętownska vd., 2007), *Crataegus azarolus var. aronia*'da $653.48 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ile epikateşinin en yüksek konsantrasyonundaki fenolik bileşen olduğu bunu klorojenik asit, prosiyanidin B2, hiperozit ve rutinin takip ettiği kaydedilmiştir (Bahri-Saloul vd., 2014).

Lewis vd. Şubat-Mart, Mayıs-Haziran ve Kasım dönemlerinin 4 farklı periyotlarında hasat ettikleri noni meyvesinin fenolik profile profilini incelemişler ve olgunlaşmaya aşaması ile hasat mevsiminin fenolik profile üzerine etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre noni meyvesinde olgun-

laşma ilerledikçe kateşin miktarının arttığını en yüksek kateşin miktarının ise Kasım ayında elde edildiğini kaydetmişlerdir. Rutin miktarının Mayıs-Haziran döneminde olgunlaşmanın ilk aşamasında en yüksek deüerde olduğu ve olgunlaşma ilerledikçe azaldığını Şubat-Mart ve Kasım dönemlerinde ise bu durumun aksine rutin miktarının olgunlaşma ile sürekli arttığı tam olgun aşamada en yüksek dereceye ulaştığını kaydetmişlerdir. *Mulberry laevigata* ve *Mulberry macroura* dutlarının olgunlaşmasıyla mirisetin, kersetin kumarik, hidroksibenzoik ve klorojenik asit miktarının arttığı kaydedilmiştir (Mahmood vd., 2012).

Olgunlaşmamış, yarı olgun ve tamamen olgunlaşmış çileklerde kamferol miktarı 23.2, 31.2 ve $78.6 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ kuru ağırlık olarak tespit edilmiş olgunlaşma ile kamferol miktarının arttığı tespit edilmiştir (Mahmood vd., 2012).

Butkhu ve Samappito (2011), *Antidesma bunius* L. spreng meyvesini Haziran ayından Ekim ayına kadar 5 farklı periyotta fenolik profilinde meydana gelen değişimi incelemişlerdir. Olgunlaşma ile kateşin miktarının $8.23 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ 'den $175.40 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ 'a, epikateşin miktarının $1.31 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ 'den $6.35 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ 'a, prosiyanidin B1 miktarının $4.80 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ 'den 1332.91 a arttığını tespit etmişlerdir. Olgunlaşmanın ilk aşamalarında meyvede luteolin, kersetin ve kamferol tespit edilmezken olgun meyvede her üç fenoliğin de bulunduğunu kaydetmişlerdir. Flavanooidlerin aksine meyvede olgunlaşma ile gallik asit, elagik asit ve kafeik asit miktarlarının azaldığını belirlemişlerdir.

4. Sonuç

Meyve ve sebzelerin fenolik madde içeriğinde tür, çeşit, iklim koşulları, hasat dönemi, depolama ve işleme gibi birçok faktör etkilidir. Bazı su kıtlığı, güneş ışığına ve özellikle UV ışığına maruz kalma gibi çevresel faktörler fenolik madde sentezini ve dolayısıyla fenolik madde akümülyasyonunu artırmaktadır. Bazı meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle fenolik bileşen miktarlarında azalma tespit edilirken bazılarında artış tespit edildiği görülmektedir. Alıçlarda olgunlaşma ile gerek toplam fenolik madde içeriğinde ve gerekse antioksidan aktivite de önemli artışlar tespit edilmiştir. Bunun

yanı sıra olgunlaşma ile prosiyanidin B1 ve B2, epikateşin, klorojenik asit, rutin, kamferol-3-O-glukozit miktarlarında da artışlar görülmüştür.

Kaynaklar

Akbulut M, Coklar H, 2015. Effect of Adsorbent and Ion Exchange Resin Applications on Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of White and Red Grape Juices. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences* 29(1), 31-33.

Bahri-Sahloul R, Ben Fredj R, Boughalleb N, Shriaa J, Saguem S, Hilbert JL, Troitin F, Ammar S, Bouzid S, Harzallah-Skhiri F, 2014, Phenolic composition and antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained from *Crataegus azarolus* L. var. *aronia* (Willd.) Batt. ovaries calli. *Journal of Botany*

Butkhup L, Samappito S, 2011. Changes in physico-chemical properties, polyphenol compounds and antiradical activity during development and ripening of maouang (*Antidesma Bunius* L. Spreng) fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 1 (19).

Çalışkan O, Gündüz K, Serçe S, Toplu C, Kamiloglu Ö, Sengül M, Ercisli S, 2012 Phytochemical characterization of several hawthorn (*Crataegus* spp.) species sampled from the Eastern Mediterranean region of Turkey. *Pharmacognosy magazine*, 8(29), 16.

Demir N, Yıldız O, Alpaslan M, Hayaloglu A, 2014. Evaluation of volatiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose hip (*Rosa* L.) fruits in Turkey. *LWT-Food Science and Technology* 57(1), 126-133.

Ercisli S, Yanar M, Sengul M, Yıldız H, Topdas EF, Tas-kin T, Zengin Y, Yilmaz KU, 2015. Physico-chemical and biological activity of hawthorn (*Crataegus* spp. L.) fruits in Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 14(1), 83-93.

Froehlicher T, Hennebelle T, Martin-Nizard F, Cleenewerck P, Hilbert JL, Troitin F, Grec S, 2009. Phenolic profiles and antioxidative effects of hawthorn cell suspensions, fresh fruits, and medicinal dried parts. *Food Chemistry*, 115(3), 897-903.

Haider MS, Khan IA, Naqvi SA, Jaskani MJ, Khan RW, Nafees M, Pasha M, Pasha I, 2013. Fruit developmental stages effects on biochemical attributes in date palm. *Pak. J. Agri. Sci*, 50(4), 577-583.

Hegedüs A, Pfeiffer P, Papp N, Abrankó L, Blázovics A, Pedryc A, & Stefanovits-Bányai É, 2011. Accumulation of antioxidants in apricot fruit through ripening: characterization of a genotype with enhanced functional properties. *Biological research*, 44(4), 339-344.

Josiane KR, Glenise BV, Rui Carlos Z, 2012. Influence of the Degree of Maturation on the Bioactive Compounds in Blackberry (*Rubus* spp.) cv. Tupy. *Food and Nutrition Sciences*, 2012.

Kumar D, Arya, Bhat ZA, Khan NA, Prasad DN, 2012. The genus *Crataegus*: chemical and pharmacological perspectives. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22 (5), 1187-1200.

Lewis Luján LM, Assanga I, Bernard S, Rivera-Castañeda EG, Gil-Salido AA, Acosta-Silva AL, Meza-Cueto CY, Rubio-Pino JL, 2014. Nutritional and Phenolic composition of *Morinda citrifolia* L.(Noni) fruit at different ripeness stages and seasonal patterns harvested in Nayarit, Mexico. *Sciences*, 3(5), 421-429.

Liu RH, 2003. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *The American journal of clinical nutrition*, 78(3), 517-520.

Mahmood T, Anwar F, Abbas M, Saari N, 2012. Effect of maturity on phenolics (phenolic acids and flavonoids) profile of strawberry cultivars and mulberry species from Pakistan. *International journal of molecular sciences*, 13(4), 4591-4607.

Nabavi SF, Habtemariam S, Ahmed T, Sureda A, Daglia M, Sobarzo-Sánchez E, Nabavi SM, 2015. Polyphenolic Composition of *Crataegus monogyna* Jacq.: From Chemistry to Medical Applications. *Nutrients*, 7(9), 7708-7728.

Peña-Neira A, Duenas M, Duarte A, Hernandez T, Estrella I, Loyola E, 2015. Effects of ripening stages and of plant vegetative vigor on the phenolic composition of grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Cabernet Sauvignon in

- the Maipo Valley (Chile). *VITIS-Journal of Grapevine Research*, 43(2), 51.
- Rice-Evans CA, Miller NJ, Paganga G, 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free radical biology and medicine*, 20 (7), 933-956.
- Rice-Evans CA, Miller NJ, Paganga G, 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in plant science*, 2(4), 152-159.
- Rop O, Sochor J, Jurikova T, Zitka O, Skutkova H, Mlcek J, Salas P, Krska B, Babula P, Adam V, Kramarova D, Beklova M, Provaznik I, Kizek R, 2010. Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in medlar (*Mespilus germanica* L.). *Molecules*, 16(1), 74-91.
- Ruiz-Rodríguez BM, de Ancos B, Sánchez-Moreno C, Fernández-Ruiz V, de Cortes Sánchez-Mata M, Cámara M, Tardío J, 2014. Wild blackthorn (*Prunus spinosa* L.) and hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) fruits as valuable sources of antioxidants. *Fruits*, 69(1), 61-73.
- Sánchez-Moreno C, Larrauri, JA, Saura-Calixto F, 1998. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 76: 270-276.
- Singleton VL, Rossi JA, 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Sokół-Łętowska A, Oszmiański J, Wojdyło A, 2007. Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skullcap. *Food Chemistry*, 103(3), 853-859.
- Topalovic A, Milukovic-Petkovsek M, 2010. Changes in sugars, organic acids and phenolics of grape berries of cultivar Cardinal during ripening. *J Food Agric Environ*, 8(3&4), 223-7.
- Yahia E, 2010. The contribution of fruit and vegetable consumption to human health. In: De La Rosa, LA, Alvarez-Parrilla, E., Gonzalez-Aguilar, GA (Eds.), *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry, Nutritional Value and Stability*. Wiley-Blackwell, USA, pp. 3–51.
- Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C, Jiménez L, 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5), 727-747.

Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağı 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 kaçınılmalı-

dır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrardan 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 taşımalıdırlar.

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 ayraç 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 atıf 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 arasına "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 (;) kullanılmalıdır.

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.

Kitaptan 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.

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.

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 champinii* 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 Aminoetoksinin (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 İstatistikî 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, Küçükymuk 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 Aminoetoksivinilglisin (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, Ozongun 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 sunulmamış 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.*

*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.*