

Zeytinde Döllenme Biyolojisi

Fertilization Biology in Olive

Nurengin METE, Mustafa ŞAHİN, Öznur ÇETİN

Zeytincilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Bornova / İzmir

Geliş tarihi: 20.02.2015

Kabul tarihi: 15.04.2015

Özet

Binlerce yıldır Akdeniz havzası kültürüyle bütünleşmiş olan zeytin, bu havzada yer alan ülkemiz açısından da en önemli tarımsal ürünlerinden birisi konumundadır. Birçok kaynakta zeytin yetiştiriciliğinin ilk olarak Doğu Akdeniz'den başladığı ve diğer Akdeniz ülkelerine yayıldığı belirtilmiştir. Günümüzde dünya zeytin tane üretiminin büyük bir kısmı bu havzada üretilmektedir. Bu bölgede İspanya, İtalya, Yunanistan ve Türkiye dünya toplam zeytin tane üretiminin yaklaşık %68'lik kısmını karşılamaktadırlar. Bununla birlikte ülkemizde hektara verimliliğin bu ülkelerle kıyaslandığında düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun sebeplerinden birisi yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin döllenme biyolojilerinin bilinmemesi veya bu konuya yeterince önem verilmemesidir. Oysa birçok meyve türünde olduğu gibi ekonomik olarak ürün alınabilmesi için zeytinde de yabancı tozlanma gerekli olabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Zeytin, tozlanma, çiçek tozu, döllenme.

Abstract

Integrated with the culture of the Mediterranean basin for thousands of years, the olive is one of the most important agricultural products of our country. As indicated in many sources, olive cultivation firstly started from the Eastern Mediterranean and has spread to other Mediterranean countries. Today, a large part of the world production of olive fruits are produced in the basin. Spain, Italy, Greece and Turkey produced 68% of total world olive production.. However, productivity per hectare in our country seems to be lower than these countries. One of the main reasons is not understanding or not attach importance to the fertilization biology of olive. To assure economical production, pollinator cultivars are needed for olive as many fruits.

Keywords: Olive, pollination, pollen, fertilization.

Zeytinde Çiçek Tomurcuklarının Oluşması ve Çiçeklenme

Bilindiği gibi meyve ağaçlarında istenilen düzeyde bir ürün elde edilmesi bakımından yeterince çiçek tomurcuğu oluşması gerekmektedir. Zeytinde çiçek tomurcuklarının oluşmasına ilişkin yapılan çalışmalarda fizyolojik ayırım konusunda farklı ve çelişkili sonuçlara ulaşılmıştır. Bu nedenle zeytinde çiçek tomurcuğu oluşumunun uzun bir zamana yayıldığı ve fizyolojik ayırımın Temmuz-

Kasım ayları arasında olduğu belirtilmiştir. Lavee, (1998) tarafından ön görülen kurama göre, gözlerin fizyolojik olarak farklılaşmak üzere ilk uyarımı yazın aldıkları ve kışın ikinci bir uyarımın olması gerektiği vurgulanmıştır. Morfolojik ayırım ise çeşitlere göre değişmekle birlikte genellikle Şubat ve Mart aylarında görülebilmektedir. Zeytinde çiçeklenme zamanı yıllara ve bölgesel farklılıklara göre değişim gösterebilmekte olup ülkemizde çiçeklenme genellikle Nisan, Mayıs ve Haziran ayları içerisinde gerçekleşmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Zeytinde fizyolojik, morfolojik ayırım ve çiçeklenme dönemi

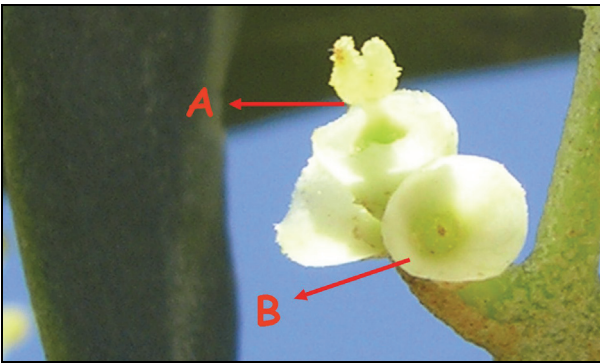
Fizyolojik Ayırım					Morfolojik Ayırım		Çiçeklenme		
Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran

Zeytinde çiçek tomurcukları somak adı verilen yapı üzerinde yer almaktadır (Şekil 1). Büyük ölçüde bir yıllık sürgünler üzerinde yaprak koltuklarından çıkan somaklardaki çiçek sayısı çeşitlere ve yıllara göre değişim göstermektedir. Bu sayının 5-60 arasında değiştiği belirtilmiştir (Fabbri ve ark. 2004).

Zeytinde cinsiyet olarak andromonoecious çiçekler bulunmaktadır (Cuevas and Polito, 2004). Yani bir ağaç üzerinde bütün çiçek organları bulunan tam çiçekler (Şekil 2-A) ve dişi organı aborsiyona uğramış erkek çiçekler vardır (Şekil 2-B).



Şekil 1. Yıllık sürgün üzerindeki çiçek somakları



Şekil 2. A-Taç yaprakları ve anterleri dökülmüş tam çiçek B-Dişi organı olmayan erkek çiçek

Tozlanma, Döllenme ve Meyve Gelişimi

Zeytin rüzgârla tozlanan (anemophily) bir meyve türüdür. Yetişkin bir zeytin ağacı ürün yılında bol miktarda çiçek meydana getirmektedir.

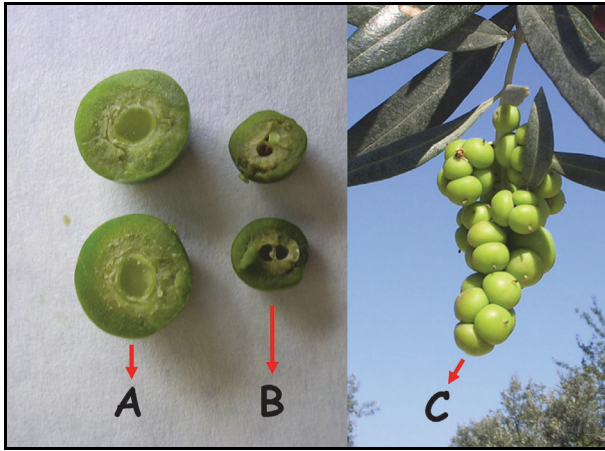
Martin ve ark. (2005) bu rakamın 500 bin civarında olduğunu belirtmişler ve %1-2 arasındaki bir meyve tutumunun ticari ürün elde edilmesi için yeterli olacağını bildirmişlerdir.

Zeytinde normal gelişme şartları altında, ağaç üzerinde sadece döllenmiş ovaryumlar kalırken, döllenmemiş ovaryumların çoğu dökülmektedir (Altamura Betti ve ark. 1982). Ancak, bazı çeşitlerde yıllara göre değişen oranlarda partenokarpik meyve (boncuklu meyve) oluşumu görülmektedir. Lavee (1998), bu durumu fonksiyonel olmayan çiçek tozu ile tozlanma, çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunda gelişiminin engellenmesi, ovaryumun anormal gelişimi gibi faktörlere bağlamıştır.

Ayrıca Kilis yağlık çeşidinde olduğu gibi bazı çeşitlerde boncuklu meyve oluşumuna genetik yatkınlık olduğu düşünülmektedir.

Zeytinde normal meyve gelişiminin olması için ovaryumda bulunan 4 adet tohum taslaklarından birisinin döllenmesi ve tohumu teşekkül etmesi yeterlidir. Ancak, döllenmeyi etkileyecek olumsuz iklim koşullarının oluşması ve genetik faktörlere bağlı olarak bazen bir ağaç üzerinde üç farklı meyve gelişimi görülebilmektedir.

Bunlar; normal gelişen ve canlı bir tohuma sahip olan meyveler (Şekil 3-A), döllenmeden sonra tohum aborsiyonuna uğramış ve kısmen gelişmiş meyveler (Şekil 3-B) son olarak da somaklarda kümeler halinde olan boncuklu meyveler (Şekil 3-C) şeklinde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. A- Tohum oluşmuş normal gelişen bir meyve
B- Canlı tohumu olmayan kısmen gelişmiş meyve
C- Kümeler halinde olan boncuklu meyveler

Zeytinde Döllenme ile İlgili Sorunlar

1. Morfolojik kısırlık

Zeytinde dişi organ aborsiyonu sık görülmekte olup, çiçeğin değişik gelişim safhalarında meydana gelmektedir. Tam çiçek oranı çeşit, iklim şartları ve bir önceki yılın ürün miktarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Lavee ve ark., 2002). Ayrıca, tam çiçek oranının çeşitlere, yıllara, aynı çeşitte farklı ağaçlara, sürgünlere ve somaklara göre değişebileceği belirtilmiştir (Cirik, 1988; Taheen ve ark. 1995; Wu ve ark. 2002; Reale ve ark. 2006; Seifi ve ark. 2008). Bazı araştırmacılar ise, çiçek yoğunluğunun az olduğu ağaçlardaki tam çiçek oranının yoğun çiçeklenme gösteren ağaçlara göre daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir (Cuevas ve Rallo, 1990).

Zeytin ağaçlarında oluşan tam çiçek oranının verimliliğe etkileri konusunda araştırmacılar farklı görüşler ileri sürmüşlerdir. Buna göre, bazı araştırmacılar inceledikleri çeşitler arasında tam çiçek oranındaki farklılığın toplam üründe önemli bir etki oluşturmadığını iddia etmişlerdir (Rallo ve ark. 1981; Lavee ve ark. 1996). Guerin ve Sedgley (2007), bu durumun ağaç üzerinde oluşan çiçeklerden çok az bir kısmının meyveye dönüşmesi nedeniyle olabileceğini açıklamışlardır. Bazı araştırmacılar ise bir ağacın bazı durumlarda bol miktarda erkek çiçek meydana getirdiği ve yeterince tam çiçek oluşmaması nedeniyle üründe bir azalmanın meydana gelebileceğini bildirmişlerdir (Griggs ve

ark. 1975; Martins ve ark. 2006; Mete ve Mısırlı 2009).

2. Çiçek tozu oluşturmama (Sitolojik kısırlık)

Fonksiyonel çiçek tozu oluşturmama olarak bilinen bu durum şimdiye kadar yapılan çalışmalarda çok az sayıda zeytin çeşidinde ortaya çıkmıştır. Besnard ve ark. (2000), Oliviere, Chemlal ve Lucques çeşitlerinin tam olarak erkek kısır olduğunu belirtmişlerdir. Yerli çeşitlerimizde ise şu ana kadar yapılan incelemelerde böyle bir durum tespit edilmemiştir.

3. Uyuşmazlık

Zeytin çeşitlerinde yapılan pek çok çalışmada zeytinde kendine verimliliğin düşük olduğunu ve çeşitlerin kendine uyumsuz, kısmen kendine uyşur ve kendine uyşur olmak üzere üç kategoride değerlendirildiği görülmektedir. Bu konuya ilişkin Ferrara ve ark. (2002), tek çeşitle kurulan zeytin bahçelerindeki verim düşüklüğünün, en önemli nedeninin kendine uyumsuzluk olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte zeytinde kendine uyumsuzluk mekanizmasının genetik faktörler ve çevresel koşulların etkisi altında olduğunu bildirilmiştir (Lavee ve ark. 2002). Farinelli ve ark. (2006) ise kendine uyuşma durumunun yıllar arasında farklılık göstermesini çeşit, ışıklenme, sıcaklık, çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçeklenme esnasındaki iklim faktörlerinden kaynaklanabileceği sonucuna varmışlardır.

Nitekim çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların, çiçek tozu çimlenme ve çim borusu gelişimi üzerinde negatif bir etki yaptığı bilinmektedir (Boudhina ve Mimoun 2011). Buna karşılık diğer çeşitlere ait çiçek tozlarının daha hızlı gelişip yumurtalığa ulaşarak döllenmenin gerçekleştiği saptanmıştır (Bradley ve ark. 1961). Yine bu konuya ilişkin gerçekleştirilen bir çalışmada kontrollü tozlama yapılan çiçeklerde 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının %27'sinin, kendilemelerde ise %9.5'inin ovaryuma ulaştığı belirlenmiştir (Vulletin Selak ve ark. 2011). Birçok çalışmada tozlayıcı çeşit kullanımının meyve tutumunu arttırdığı görülmüş ve bahçe tesisinde tozlayıcı çeşit bulundurmanın gerekliliği vurgulanmıştır (Lombardo ve ark. 2006; Vulletin Selak ve ark. 2006; Farinelli ve ark. 2008; Mete ve ark. 2012).

Hatta kendine verimli olduğu düşünölen çeşitlerde dahi bazı durumlarda tozlayıcı çeşit kullanımının fayda sağlayacağı belirtilmiştir (Lombardo ve ark. 2006).

Türkiye’de zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojilerine ilişkin yapılan araştırmalarda şu ana kadar 14 farklı çeşit çalışılmıştır (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1980; Kaya ve Tekintaş 2006; Mete ve Mısırlı 2009; Mete ve ark. 2012). Bu çalışmalardan elde edilen veriler Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de göröldüğü gibi Edincik su ve Samanlı çeşitleri kendine verimli, İzmir sofralık, Eşek zeytini (Ödemiş) ve Kilis yağlık çeşitleri kendine verimsiz, diğer çeşitler ise kısmen kendine verimli olarak tespit edilmiştir.

Zeytinde çiçek tozlarının 30 metre uzaklığa kadar etkili bir biçimde dağılım gösterdiği belirtilmiş (Sibbett ve Osgood 1994) olup yeterli bir tozlanma için en az %10 civarında tozlayıcı ağaç bulundurmanın gerekli olduğu ifade edilmiştir (Lavee 1998).

Sonuç ve Öneriler

Zeytinde döllenme biyolojisi ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulgular zeytin çeşitlerinin kendine uyuşmaz, kısmen kendine uyuşur ve kendine uyuşur olabileceğini göstermiştir. Bu durum, bahçe tesisinde çalışmada belirtilen tozlayıcı çeşitlerden bir ya da birkaçına yer verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de halen tescili gerçekleştirilmiş 90 yerli zeytin çeşidi bulunmaktadır. Günümüze kadar ülke genelinde yaygın olarak yetiştirilmekte olan önemli çeşitlerden bazılarının döllenme biyolojisine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca Saurani, Sarı Ulak ve Nizip Yağlık çeşitlerinde bu konuya ilişkin araştırmalar devam etmektedir. Bununla birlikte, diğer yerli çeşitlerimizin de kendine verimlilik durumu ve uygun tozlayıcılarının belirlenmesinin zeytinde verimliliğin artırılması adına yararlı olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Bazı yerli zeytin çeşitlerinin kendine uyuşma durumu ve belirlenen tozlayıcıları

Çeşitler	Kendine Verimlilik Durumu	Uygun Tozlayıcıları
Edincik Su	Kendine verimli	-
Samanlı	Kendine verimli	-
Ayvalık	Kısmen kendine verimli	Gemlik, Memecik, Erkence
Çakır	Kısmen kendine verimli	Gemlik, Erkence, Ayvalık
Erkence	Kısmen kendine verimli	Ayvalık, Çakır
Gemlik	Kısmen kendine verimli	Ayvalık, Çakır, Erkence, Samanlı
Memecik	Kısmen kendine verimli	Ayvalık, İzmir Sofralık, Çakır, Gemlik, Erkence, Memeli
Memeli	Kısmen kendine verimli	Memecik, Ayvalık, Gemlik, İzmir sofralık, Erkence, Çakır
Yamalak Sarısı	Kısmen kendine verimli	-
Uslu	Kısmen kendine verimli	Gemlik, Memecik
Domat	Kısmen kendine verimli	Ayvalık, Memeli, Memecik, Gemlik
İzmir Sofralık	Kendine verimsiz	Memecik, Gemlik, Erkence, Memeli
Eşek Zeytini	Kendine verimsiz	Ayvalık, Memeli
Kilis Yağlık	Kendine verimsiz	Ayvalık, Edincik su, Memecik

Kaynaklar

- Altamura Betti, M.M., Pasqua, G., Mazzolani, G., 1982. Embryogenesis in *Olea europaea* L. *Annali di Botanica*. 40: 141-152.
- Besnard, G., Khadari, B., Villemur, P., Berville, A., 2000. Cytoplasmic male sterility in the olive (*Olea europaea* L.). *Theor. Appl. Genet.* 100:1018-1024.
- Boudhina, N., Ben Mioun, M., 2011. Temperature effect on pollen performance of four olive (*Olea europaea* L.) cultivars: Meski, Chetoui, Picholine and Manzanille. *Olivebioteq*. Crete, Greece

- Bradley, D., Griggs, W.H., Hartmann, H.T., 1961. Studies on self and cross-pollination of olives under varying temperature conditions. *California Agriculture* 15: 4-5.
- Cirik, M.N., 1988. Farklı İki Ekolojide Bazı Zeytin Çeşitlerinin Çiçek Tomurcuğu Gelişimi, Somak Ve Çiçek Morfolojileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi.
- Cuevas, J., Rallo, L., 1990. Response to cross-pollination in olive trees with different levels of flowering. *Acta Hort.* 286: 179-182.
- Cuevas, J., Polito, V.S., 2004. The role of staminate flowers in the breeding system of *Olea europaea* (Oleaceae): an andromonoecious, wind-pollinated taxon. *Ann. Bot.* 93: 547-553
- Çavuşoğlu, A., 1970. Ege Bölgesinin Önemli zeytin çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. E.Ü: Ziraat Fakültesi, Uzmanlık Tezi.
- Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., Kailis, S., 2004. Olive Propagation Manual. CSIRO Publ., Australia, pp: 130.
- Farinelli, D., Boco, M., Tombesi, A., 2006. Results of four years of observations on self – sterility behaviour of several olive cultivars and significance of cross - pollination. – Proceedings Second International Seminar Olivebioteq 2006, Mazara del Vallo (TP), 5-10 November, pp: 275-282.
- Farinelli, D., Tombesi, A., Hassani, D., 2008. Self-Sterility and Cross-Pollination Responses of Nine Olive Cultivars in Central Italy. *Acta Hort.* 791: 127-136.
- Ferrara, E., Papa, G., Lamparelli, F., 2002. Evaluation of the Olive Germplasm in the Apulia Region: Biological and Technological Characteristics. *Acta Hort.* 586: 159-162.
- Griggs, W.H., Hartmann, H.T., Bradley, M.V., Iwakiri, B.T., Whisler, J.E., 1975. Olive Pollination in California. Bulletin 869. University of California, Davies, CA.
- Guerin, J., Sedgley, M., 2007. Cross-pollination in Olive Cultivars. RIRDC Publication No 07/169. RIRDC Project No UA-65A.
- Kaya, H. ve Tekintaş, F.E., 2006. Aydın İlinde Yetiştirilen Yamalak Sarısı Mahalli Zeytin Çeşidinin Fenotipik Özelliklerinin Tanımlanması. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3: 69-76.
- Lavee, S., Rallo, L., Rapoport, H.F., Troncoso, A., 1996. The floral biology of the olive: Effect of flower number, type and distribution on fruitset. *Scientia Horticulturae* 66: 149-158.
- Lavee, S., 1998. Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya Zeytin Ansiklopedisi Uluslararası Zeytinyağı Kongresi, İspanya, s: 61 – 110.
- Lavee, S., Taryan, J., Levin, J., Haksal, A., 2002. The significance of cross-pollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. *Olivae*, 91: 25-36.
- Lombardo, N., Alessandrino, M., Godino, G., Madeo, A., 2006. Comparative observations regarding the floral biology of 150 Italian olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *Adv. Hort. Sci.* 20 : 247-255.
- Martin, G.C., Ferguson, L., Sibbett, G.S., 2005. Flowering, Pollination, fruiting, Alternate Bearing, and Abscission, in: 2nd Edition, Olive Production Manual, University of California Agriculture and Natural Resources Publication 3353.
- Martins, P.C., Cordeiro, A.M, Rapoport, H.F., 2006. Flower quality in orchards of olive, *Olea europaea* L., cv. Morisca. *Adv Hort. Sci.* 20:262-266.
- Mete, N., Mısırlı, A., 2009. Bazı zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. BBAD/2008/1/06/01 No.lu Tagem projesi. Aralık 2009, İzmir.
- Mete, N., Mısırlı, A., Çetin, Ö., 2012. Determining the biology of fertilization and pollinators in some olive cultivars. Proceedings of the 4th international conference on “Olive Culture and Biotechnology of Olive Tree Products” pp:69-74
- Rallo, L., Martin, G.C., Lavee, S., 1981. Relationship between abnormal embryo sac development and fruitfulness in olive. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 106: 813-817.
- Reale, L., Sgromo, C., Bonofiglio, T., Orlandi, F., Fomaciari, M., Ferranti, F., Romano, B., 2006. Reproductive biology of olive (*Olea europaea*) DOP Umbria cultivars. *Sexual Plant Reproduction*, 19: 151-161.
- Seifi, E., Guerin, J., Kaiser, B., Sedgley, M., 2008. Inflorescence architecture of olive. *Sci. Hort.* 116: 273-279.
- Sibbett, G. S., Osgood, J., 1994. Site selection and preparation, tree spacing, and design, planting, and initial training. In *Olive Production Manual*, 31-37 (Eds L. Ferguson, G. S. Sibbett and G. C. Martin). Publication 3353. University of California, Davis, CA, U.S.A.
- Sütçü, A.R., 1980. Gemlik zeytininin döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Uzmanlık Tezi.
- Taheen, R.N., Boulouha, B., Benchaabane, A., 1995. Study of Floral Biology Characteristics of Clones Selected from the ‘Picholine marocaine’ Varietal Population. *Olive/No.58 – October* : 48-53.

- Vulletin Selak, G., Perica, S., Poljak, M., Goreta, S., Radunić, M., Hartl Musinov, D., 2006. Compatibility relationships within and between olive (*Olea europaea* L.) cultivars. 4. *Slovenian Symposium on Plant Biology with International Participation*. Slovenian Society for Plant Physiology. (Cilt ve sayfa numaralarını ekleyelim)
- Vulletin Selak, G., Perica, S., Goreta Ban, S., 2011. Effective pollination period in olive cultivar Lastovka. *Olivebioteq*. Crete, Greece
- Wu, S.B., Collins, G., Sedgley, M., 2002. Sexual compatibility within and between olive cultivars. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 77: 665-673.

İLETİŞİM

Dr. Nurengin METE
Zeytincilik Araştırma İstasyonu
Üniversite cad. No.43
Bornova/İZMİR
E-posta: nurenginmete@hotmail.com