

Emel KAÇAL¹
Fatma KOYUNCU²

¹ Dr., Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma
Enstitüsü, 32500 Isparta
e-mail: emel.vural@gmail.com

² Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi,
Ziraat Fak. Bah. Bit. Böl., 32260 Isparta

Jerseymac ve Jonagold Elma Çeşitlerinde Çiçek Tomurcuğu Farklılaşma Sürecinin Belirlenmesi

Determination of flower bud differentiation duration in
jerseymac and jonagold apples

Alınış (Received): 31.03.2010

Kabul tarihi (Accepted): 02.06.2010

Anahtar Sözcükler:

Malus x domestica, çiçek
tomurcuğu oluşumu, morfolojik
ayrım

Key Words:

Malus x domestica, flower bud
formation, morphological
differentiation of flower

ÖZET

Bu çalışma, Eğirdir yöresinde yetiştiriciliği yapılan 'Jerseymac' ve 'Jonagold' elma çeşitlerinde, çiçek tomurcuğu farklılaşma zamanı ve gelişim süreçlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Anatmik incelemeler için 2 yıl süreyle mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında olmak üzere 10-15 günde bir tomurcuk örnekleri alınmıştır. Her iki çeşidin tomurcuk örneklerinde ilk morfolojik farklılaşma, haziran ayının ilk haftasında gözlenmiştir. Temmuz ayında ise tomurcularda çiçek organ taslaklarının oluştuğu ve ağustos ayı sonuna kadar farklılaşmanın devam ettiği tespit edilmiştir. Çeşitler ve yıllar arasında, çiçek tomurcuğu farklılaşma zamanı ve gelişim süreçleri bakımından farklılık belirlenmemiştir.

ABSTRACT

This study was aimed to determine of flower bud differentiation and development process in 'Jerseymac' and 'Jonagold' apple varieties grown in Eğirdir conditions. For anatomical studies buds taken from apple trees within 10-15 days interval on May, June, July and August for 2 years. The first morphological differentiation was observed in the first week of June. In July, differentiation of flower organ drafts have been identified and continued until the end of August. There have no differences among cultivars and trail years in terms of flower bud differentiation duration and development processes.

GİRİŞ

Meyve üretimi, çiçek uyarımı ile başlayan, tozlanma, döl-
lenme ve meyve gelişimi ile devam eden bir süreçtir
(Hirst, 2003). Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu oluşu-
mu ve etkili bir meyve tutumu, meyve üreticileri için
temel bir gerekliliktir. Nitekim Dennis (2003), çiçeklerin
meyve üretimi için gerekli organlar olduğunu ifade
etmiştir.

Çiçeklenme, çok sayıda içsel ve dışsal faktörlerin etkisi
altında meydana gelen morfolojik ve fizyolojik süreçlerin
bir karışımıdır (Hanke ve ark., 2007). Meyve yetiştirici-
liğinde bu süreçlerin bilinmesi, çiçek üretiminin düzen-
lenmesinde önemli bir adım olarak değerlendirilir (Polat
ve Aşkın, 2008; Cirik ve Gülcan, 1992).

Elmada çiçeklenme, uyartı (fizyolojik ayırım), ayırım (morfolojik ayırım), farklılaşma, çiçek organlarının gelişimi ve çiçeklenme aşamalarını kapsar. Çiçek indüksiyonu (uyartı), büyüme konisindeki meristem hücrelerinin çiçek oluşumuna programlanmaya başladığı aşamadır. Bu dönem süresince apikal meristem tarafından çiçek sinyalleri alınır ve çiçek gelişimi için gerekli olan genler etkinleşir. Bu süreçte tomurcuklar, onların gelişimlerini belirleyecek olan uyarıcılara karşı hassastırlar. Ayırım aşamasında, vegetatif meristemler yassılaştır ve mikroskobik olarak belirginleşir. Farklılaşma, tomurcuklarda morfolojik değişimlerle tanımlanır ve tomurcuk içinde çiçek taslağının görünmesiyle başlar, çiçek organ taslaklarının gelişimiyle son bulur. İlk üç aşama, bir büyüme döngüsünde normal olarak meydana gelir (Hanke ve ark., 2007; Hirst ve Ferree, 1995; Dennis, 2000).

Çiçek tomurcuğu ayırım zamanı, tür/çeşit ve yetiştiricilik bölgelerine göre farklılık gösterebilir. Polat ve Aşkın (2008), yumuşak çekirdekli meyve türlerinde çiçek tomurcuğu ayırım periyodunun sert çekirdekli meyve türlerine göre daha erken meydana geldiğini bildirmişlerdir. Elmada çiçek tomurcuklarında farklılaşma, yaz başında (haziran) meydana gelir (Tromp, 2000). Bu dönem, kiraz ve şeftalide temmuz başı (Engin ve Ünal, 2007), bademde temmuz ayı (Ünal, 1987), zeytinde şubat ayının ilk haftası (Barut ve Ertürk, 2002), ayvada ekim ayı (Bilban, 1992) ve cevizde haziran ayı (Tatlıcan, 1993) olarak belirlenmiştir.

Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu oluşumu kültürel uygulamalar, hormonlar ve çevresel faktörler tarafından etkilenebilen bir süreci kapsar (Greene, 1996; Tromp, 2000; Lamp ve ark., 2001). Ağaç yaşı, spur yaprak alanı, ağaç kuvveti ve ürün yükü çiçek tomurcuğu oluşumunu etkileyen bitkisel faktörler olarak sayılır (Greene, 1996). Westwood (1995), çiçek uyarımından sonraki dönemde tomurcuğun ağaç üzerindeki pozisyonu, sıcaklık, su, karbonhidratlar, azot ve diğer besin elementleri, bitki büyüme düzenleyicileri ve kış soğukları gibi pek çok faktörün çiçek gelişim süresi ve çiçek kalitesini etkilediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Hanke ve ark. (2007), su azlığı, yüksek sıcaklıklar, besin eksikliği, yaprak dökümü,

yetersiz soğuklama ve soğuk zararı gibi faktörlerin çiçek gelişimi ve kalitesini azaltacağını belirtmişlerdir.

Çiçek tomurcuğu oluşum zamanının ve gelişimsel süreçlerinin bilinmesi, çiçek oluşumunun uyarılması veya engellenmesi gibi ürün yükünün düzenlenmesi çalışmaları için gereklidir. Ayrıca çiçek tomurcuğu oluşumuna etki edecek kültürel uygulamaların zamanında ve doğru bir şekilde yapılması, bu süreçlerin bilinmesi ile mümkündür (Polat ve Aşkın, 2008). Westwood (1995), kiraz ve kayısı gibi bazı meyve türlerinde çiçek uyarımının hasattan sonra başladığını, bu nedenle de gelecek yıl için yeterli çiçek oluşumunun sağlanması amacıyla hasattan sonra ağaç gelişimine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Barut ve Ertürk (2002), yetiştirilen veya yetiştirilmesi düşünülen çeşitlerin yörenin ekolojik koşullarına uygunluğunun belirlenmesinde, tomurcuklardaki değişim sürecinin bilinmesinin önemli olacağını ve kültürel uygulamaların planlanmasında bu sürecin dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tomurcuklarda vejetatif evreden generatif aşamaya geçiş, genellikle tersine çevrilemeyen bir durum olarak kabul edilir. Bu nedenle, çiçek tomurcuğu oluşum sürecine etki edilmesi, tomurcuklarda uyarım zamanının bilinmesi ile mümkündür. Bu çalışma ile önemli elma üretim bölgelerinden biri olan Eğirdir yöresinde, M9 klonal elma anacı üzerine aşılı 'Jerseymac' ve 'Jonagold' elma çeşitlerinde çiçek tomurcuğu farklılaşma zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2006-2008 yılları arasında, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Çalışmanın bitkisel materyalini, sıra arası 3m, sıra üzeri 1,5m olacak şekilde dikilmiş olan M9 anacı üzerine aşılı, 6 yaşlı 'Jerseymac' (erkenci) ve 'Jonagold' (geççi) elma çeşitlerine ait ağaçlar oluşturmuştur.

Çiçek tomurcuğunda morfolojik ayırım zamanının belirlenmesi amacıyla 2 yıl (2006-2007) boyunca Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 10-15 günde bir ağaçların dört bir

tarafından 3-5 adet tomurcuk örneği alınmış ve bu örnekler, histolojik incelemeler yapıncaya kadar FAA (5 ml formaldehit, 5 ml glasiyel asetik asit, 90 ml % 70'lik alkol) içerisinde muhafaza edilmiştir. FAA çözeltisi içerisinde tespit edilen tomurcuk örnekleri, Aşkın ve ark. (1999)'na göre mikrodalga fırında ışınlama tabi tutularak dehidratasyon ve infiltrasyon işlemlerinden geçirildikten sonra parafine doyorulmuştur. Parafine alınan örneklerden rotary mikrotom (Leica RM 2125 RT) yardımıyla, dokuların parçalanma durumuna göre 16-25 mikron arasında değişen kalınlıklarda boyuna kesitler alınmıştır. Tomurcuklara ait boyuna kesitler, safranin ile boyanmış ve hazırlanan daimi preparatlar, araştırma mikroskobunda incelenerek fotoğraflanmıştır. Boyuna kesitlere ait şematik çizimlerin yapılmasında, Adobe Flash CS3 yazılımı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

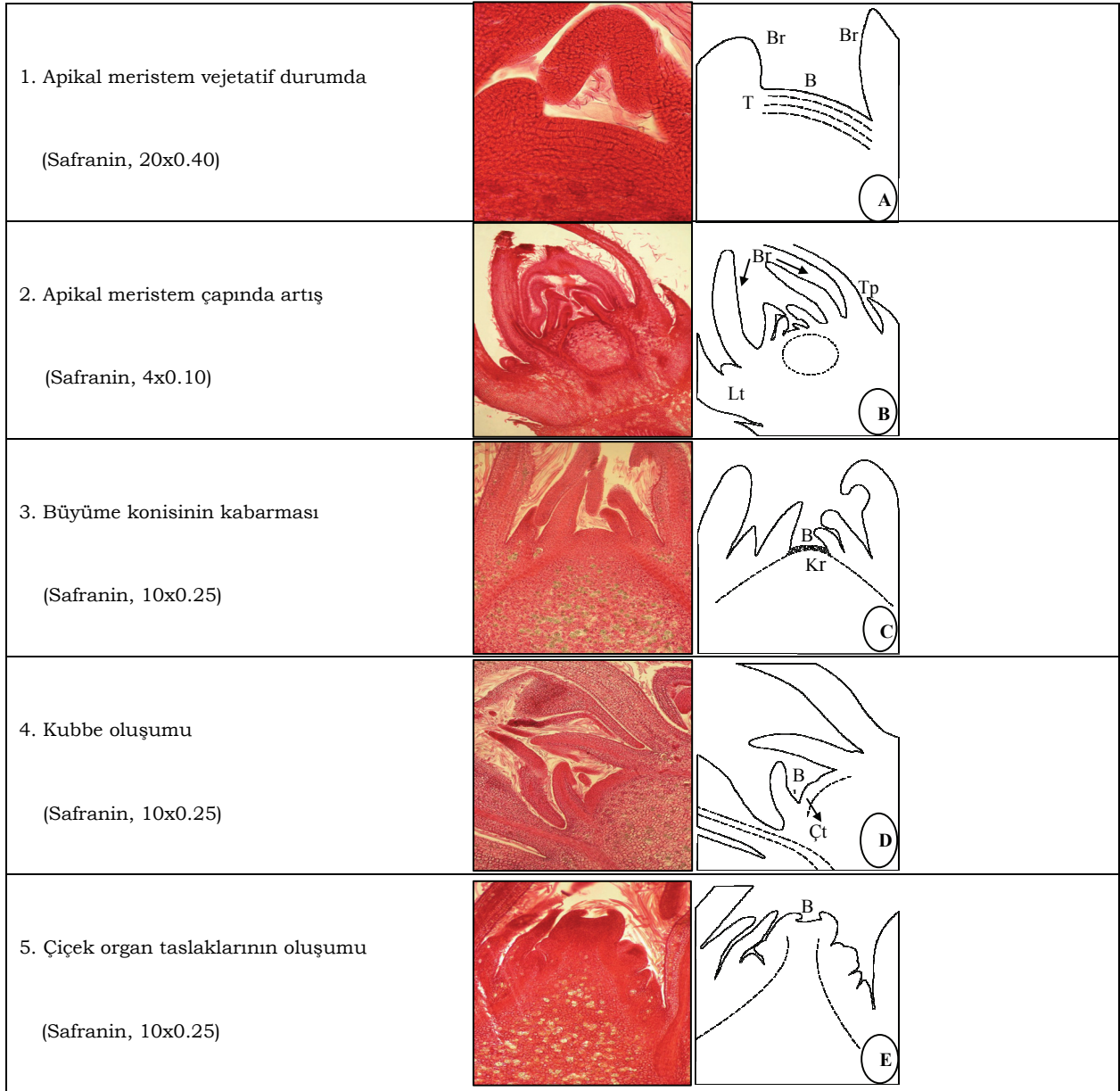
Çiçek tomurcuğu farklılaşma zamanının ve çiçek tomurcuklarında gelişim süreçlerinin belirlenmesi amacıyla alınan tomurcuk örneklerinde, çiçek tomurcuğu oluşumu sürecinde meydana gelen değişimler; apikal meristemin vejetatif olması, apikal meristem çapında artış, büyüme konisinin kabarması, kubbe oluşumu ve çiçek organ taslaklarının oluşumu olmak üzere 5 safhada değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Her iki çeşitte de ilk örnek alım (mayıs) zamanından itibaren incelenen boyuna kesitlerde, apikal meristemde çiçek uyarımına yönelik herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Bu dönem örneklerinde meristemler, sürgün meristemi durumunda düz ve yassıdır. Büyüme konisinin ucunda yer alan tunika, birbirine çok yakın 4 sıra hücre tabakasından meydana gelmiştir (Şekil 1A). Haziran ayının ilk haftasında alınan örneklerde, hücre bölünmesinin bir sonucu olarak apikal meristemin çapında artış tespit edilmiştir (Şekil 1B). Her iki çeşitte incelenen tomurcuk örneklerinde, çiçek tomurcuklarının bir yıl önceki gelişme periyodunda, tam çiçeklenmeden yaklaşık 50-60 gün sonra haziran ayı içinde oluşmaya başladığı belirlenmiştir. Sonraki haftalarda korpusta, hücre bölünmesi nedeniyle hücre

sayısının artması sonucu büyüme konisinin kabardığı gözlenmiştir (Şekil 1C). Nitekim Koutinas ve ark. (2006), Plovdiv (Bulgaristan) koşullarında, 'Golden Resistant' elma çeşidinde morfolojik farklılaşma başlangıcını, haziran ayının üçüncü 10 günlük periyodunda ve temmuz ayının ikinci 10 günü olarak belirtmişlerdir. Benzer bulgular, Tromp (2000) tarafından da rapor edilmiştir. Bu çalışmalar değerlendirildiğinde, benzer ekoloji ve coğrafyalarda çiçek tomurcuğu farklılaşma ve gelişme dönemlerinin paralellik içerisinde olduğu görülmektedir.

Türler arasında çiçek tomurcuğu oluşumu ve morfolojik ayırım zamanları bakımından farklılık olabileceği gibi çeşitler arasında da benzer farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Hoover ve ark. (2004), Elmada kubbe şeklinin oluşumunun 'Braeburn', 'Royal Gala' ve 'Pasific Rose' çeşitlerinde aynı zamanda gerçekleştiğini, 'Fuji' çeşidinde ise daha erken meydana geldiğini belirtmişlerdir. 'Royal Gala' ve 'Braeburn' çeşitlerinde kubbe oluşumu aynı zamana rastlasa da oluşum süreci 'Braeburn' çeşidinde daha erken tamamlanmıştır. Buna karşın çalışmamıza konu olan çeşitler arasında, tomurcuk ve çiçek yapıları bakımından farklılıklar görülmekle birlikte, çiçek tomurcuğu gelişimi düzeyinde belirgin bir fark gözlenmemiştir.

Tomurcuklarda çiçeğe dönüşümü ifade eden büyüme konisinin yassılaşması ve sonrasında kabarak kubbe şeklini alması, haziran ayı örneklerinde gözlenmiştir (Şekil 1D). Bu nedenle bu dönemde yapılacak kültürel uygulamalar son derece önem taşımaktadır. Nitekim Hanke ve ark. (2007), çiçek uyarımından itibaren çiçek organlarının farklılaşması ve gelişim süreçleri içinde meydana gelebilecek su azlığı, yüksek sıcaklıklar, besin eksikliği, yaprak dökümü, yetersiz soğuklama ve soğuk zararı gibi faktörlerin çiçek gelişimi ve kalitesini azaltacağını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Lamp ve ark. (2001), çiçek tomurcuğu ayırım döneminde oluşan stres faktörlerinin gelecek yılın çiçek üretimi üzerine büyük bir etki yapabileceğini belirtmişlerdir.



* Bk: büyüme konisi, Br: brakte, Çt: çanak yaprak taslağı, Kr: korpus, Lt: yan tomurcuk, T: tunika tabakası, Tp: tomurcuk pulu

Şekil 1. Çiçek tomurcuğu oluşumunda belirlenen gelişim aşamaları.

Çalışmamızda temmuz ayı örneklerinde, tomurcuklarda çiçek organ taslaklarının oluştuğu ve ağustos ayı sonuna kadar farklılaşmanın devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 1E). Dolayısıyla bu dönemlerde yapılacak kültürel uygulamalar, çiçek kalitesi ile birlikte meyve kalitesi ve verimi de etkileyeceğinden uygulamaların bu dönemler dikkate alınarak yapılması önem taşımaktadır. Çalışmada elde edilen bulguların, daha sonra bu konuda araştırma yapacak araştırmacılara ve kültürel faaliyetlerin planlanması açısından yetiştirici-

cilere, ışık tutacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca bu çalışma, elma üretiminin yoğun olarak gerçekleştirildiği Eğirdir ekolojisinde, elmalarda çiçek tomurcuğu farklılaşmasının belirlenmesine yönelik ilk rapor olması açısından önemlidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiş olup (1312 D 06 no'lu doktora projesi), doktora tezinin bir bölümünü oluşturmaktadır

KAYNAKLAR

- Aşkın, M.A., Özeker, E. ve Dolgun, O., 1999. Preparasyon tekniği çalışmalarında mikrodalga ışınlardan yararlanma imkanları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül Ankara. Cilt 1 (Meyve), s. 912-916.
- Barut, E. ve Ertürk, Ü. 2002. Gemlik zeytin çeşidinde çiçek tomurcuğu farklılaşması ve gelişimi üzerine bir araştırma. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 16: 29-35.
- Bilban A., 1992. Bazı ayva çeşitlerinde çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım zamanlarının ve çiçek organ taslaklarının gelişiminin incelenmesi. E.Ü.FenBilimleri Enst.(Yüksek lisans Tezi) Bornova.
- Cirik, M.N. ve Gülcan, R. 1992. Farklı iki ekolojide bazı zeytin çeşitlerinin çiçek tomurcuğu gelişimi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim İzmir. Cilt 1 (Meyve), s. 175-178.
- Dennis, F. 2003. Flowering, pollination and fruit set and development. In: Apples Botany, Production and Uses (Ferree, D.C. and Warrington, I.J. eds.). CABI Publishing pages 153-166.
- Dennis, F.G. 2000. Flowering, fruit set and development under warm conditions. In; Temperate Fruit Crops in Warm Climates, Erez, A. (ed.). Kluwer Academic Publishers, pages 101-122.
- Engin, H. ve Ünal, A. 2007. Examination of flower bud initiation and differentiation in sweet cherry and peach by scanning electron microscope. Turk. J. Agric. For., 31: 373-379.
- Greene, D.W. 1996. Regulation of reproductive growth and development (Part III). In: Tree Fruit Physiology: Growth and Development, Maib, K., Andrews, P., Lang, G and Mullinix, K. (eds), Good Fruit Grower.
- Hanke, M.V., Flachowsky, H., Peil, A. and Hattasch, C. 2007. No flower no fruit-genetic potentials to trigger flowering in fruit trees. Genes, Genomes and Genomics, 1(1): 1-20.
- Hirst, P.M. 2003. Flower bud formation, pollination and fruit set. In: Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit, Baugher, T.A. and Singha, S. (eds.). Food Product Press, pages 387.
- Hirst, P.M. and Ferree, D.C. 1995. Rootstock effects on the flowering of 'Delicious' apple. I. Bud Development. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 120: 886-1096.
- Hoover, E., De Silva, N., McCartney, S. and Hirst, P. 2004. Bud development and floral morphogenesis in four apple cultivars. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 79(6): 981-984.
- Koutinas, N., Pepelyankov, G. and Lichev, V. 2006. Morphological differentiation of flower buds in own-rooted and budded apple trees. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 20/2, pages 24-28.
- Lamp, B.M., Connell, J.H., Duncan, R.A., Viveros, M. and Polito, V.S. 2001. Almond flower development: Floral Initiation and Organogenesis. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 126 (6):689-696.
- Polat, M. ve Aşkın, M.A. 2008. Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu oluşumu. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları), Gerçekçioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A. (eds.). Nobel Yayın Dağıtım, s. 53-83.
- Tatlıcan, S. 1993. Bazı ceviz çeşitlerinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve verimlilik özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enst. (Yüksek lisans Tezi), Bornova.
- Tromp, J. 2000. Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. Plant Growth Regulation, 31: 27-34.
- Ünal, A. 1987. Seçilmiş bazı badem klonlarında çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım zamanlarının saptanması ve çiçek organ taslaklarının gelişimi üzerinde araştırmalar. DOĞA Tu.Tar.ve Or.d.c.11 s.2.
- Westwood, M.N. 1995. Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523 p. Portland, Oregon.