

Asma Anatomisi ve Fizyolojisi

Üçüncü Baskıdan Çeviri

Markus KELLER

Çevirenler

Prof. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Nurhan KESKİN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Doç. Dr. Burçak İŞÇİ
Ege Üniversitesi



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Orijinal ISBN
978-625-8399-98-1	978-0-12-816365-8
Kitap Adı	Orijinal Kitap Adı
Asma Anatomisi ve Fizyolojisi	The Science of Grapevines
Çevirenler	Author
Prof. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK ORCID iD: 0000-0002-0012-978	Markus KELLER
Doç. Dr. Nurhan KESKİN ORCID iD: 0000-0003-2332-1459	Yayıncı Sertifika No
Doç. Dr. Burçak İŞÇİ ORCID iD: 0000 0002 6542 0271	47518
Yayın Koordinatörü	Baskı ve Cilt
Yasin DİLMEN	Vadi Matbaacılık
Sayfa ve Kapak Tasarımı	Bisac Code
Akademisyen Dizgi Ünitesi	TEC003080
	DOI
	10.37609/akya.1575

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İçindekiler

BÖLÜM 1	Taksonomi ve Anatomi	1
1.1	Botanik sınıflandırma ve coğrafik dağılım	1
	Ökaryota üst alemi	3
	Bitkiler alemi	3
	Angiospermiler (sinonimi Magnoliophytler) şubesi	4
	Dikotiledon (sinonimi Magnoliopsida) sınıfı	4
	Vitales takımı (önceden Rhamnales)	5
	Vitaceae familyası	5
	Muscadinia cinsi	6
	Vitis cinsi	7
	Amerikan grubu	8
	Avrasya grubu	11
1.2	Çeşitler, klonlar ve anaçlar	13
	1.2.1 Varyete mi çeşit mi?	13
	1.2.2 Çeşit sınıflandırma	23
	1.2.3 Klonlar	25
	1.2.4 Anaçlar	27
1.3	Morfoloji ve anatomi	29
	1.3.1 Kökler	32
	1.3.2 Gövde ve sürgünler	40
	1.3.3 Boğumlar ve gözler	50
	1.3.4 Yapraklar	53
	1.3.5 Sülükler ve salkımlar	60
	1.3.6 Çiçekler ve üzüm taneleri	64
BÖLÜM 2	Fenoloji ve Büyüme Döngüsü	71
2.1	Mevsimler ve gün uzunluğu	71
2.2	Vejetatif döngü	76
	2.2.1 Kanama	76
	2.2.2 Sürme	77
	2.2.3 Sürgün büyümesi	81
	2.2.4 Büyümenin durması ve yaşlanma	89
	2.2.5 Göz gelişimi ve dinlenme	92
	2.2.6 Kök büyümesi	96

2.3	Üreme döngüsü.....	101
2.3.1	Çiçek salkımı ve çiçek oluşumu.....	101
2.3.2	Tozlanma ve döllenme	105
2.3.3	Tane tutumu	111
2.3.4	Tane ve tohum gelişimi.....	115
BÖLÜM 3	Su İlişkileri ve Besin Maddesi Alımı.....	123
3.1	Ozmoz, su potansiyeli ve hücre genişlemesi	123
3.2	Transpirasyon ve stoma faaliyeti	129
3.3	Su ve besin maddelerinin alınması ve taşınması	134
3.3.1	İtici güçler ve dirençler	134
3.3.2	Kökten su alımı	139
3.3.3	Simplast ve apoplast	141
3.3.4	Kanallar ve taşıyıcılar	143
3.3.5	Transpirasyon akışı ve büyüme	145
BÖLÜM 4	Fotosentez ve Solunum	151
4.1	Işık absorpsiyonu ve enerji yakalama	151
4.2	Karbon alımı ve asimilasyonu.....	156
4.2.1	Gaz değişimi.....	156
4.2.2	Karbon asimilasyonu	158
4.2.3	Karbonhidrat üretimi.....	160
4.3	Fotosolunum	164
4.4	Solunum.....	167
4.5	Hücrelerden bitkilere	170
BÖLÜM 5	Asimilatların Paylaşılması	175
5.1	Asimilatın taşınması ve dağıtımı.....	175
5.1.1	Kaynak ve tüketim yerleri	175
5.1.2	Asimilatın taşınması	178
5.1.3	Yükleme, taşıma ve boşaltma	183
5.1.4	Paylaştırma ve dağıtım.....	189
5.2	Taç- çevre etkileşimleri	198
5.2.1	Işık	201
5.2.2	Sıcaklık.....	212
5.2.3	Rüzgâr	216
5.2.4	Nem	218
5.2.5	“İdeal” taç.....	219
5.3	Azot asimilasyonu ve karbon metabolizması ile etkileşimi	222
5.3.1	Nitrat alımı ve indirgenmesi	223

5.3.2 Amonyum asimilasyonu.....	226
5.3.3 Hücrelerden bitkilere	228
BÖLÜM 6 Gelişim Fizyolojisi	237
6.1 Verimin oluşumu.....	237
6.1.1 Verim bileşenleri ve telafisi	237
6.1.2 Verim potansiyeli ve gerçekleşmesi.....	241
6.2 Tane kompozisyonu ve meyve kalitesi.....	252
6.2.1 Hücre duvarı ve zarı	252
6.2.2 Su	256
6.2.3 Şekerler	260
6.2.4 Asitler	265
6.2.5 Azotlu bileşikler ve mineral maddeler.....	269
6.2.6 Fenolikler	275
6.2.7 Lipidler ve uçucular	290
6.3 Tane kompozisyonundaki değişimlerin kaynağı.....	298
6.3.1 Tane olgunluğu	301
6.3.2 Işık	302
6.3.3 Sıcaklık.....	307
6.3.4 Su durumu.....	313
6.3.5 Besin maddesi durumu.....	318
6.3.6 Ürün yükü	323
6.3.7 Anaç	327
BÖLÜM 7 Çevresel Kısıtlamalar ve Stres Fizyolojisi.....	329
7.1 Abiyotik strese yanıtlar	329
7.2 Su: Çok fazla veya çok az.....	335
7.2.1 Fazla su.....	336
7.2.2 Su kısıtı.....	339
7.3 Mineral besinler: Eksiklik ve fazlalık.....	357
7.3.1. Makro besinler	365
7.3.2 Geçiş metalleri ve mikro besinler.....	385
7.3.3. Tuzluluk.....	396
7.4 Sıcaklık: Çok sıcak veya çok soğuk	401
7.4.1 Sıcağa alışma ve zararlanma.....	402
7.4.2 Üşüme stresi	408
7.4.3 Soğuğa alışma ve zararlanma.....	411
BÖLÜM 8 Diğer Organizmalarla Birlikte Yaşamak	427
8.1 Biyotik stres ve evrimsel silahlanma yarışları.....	427
8.1.1 Rakipler, otoburlar ve patojenler.....	428

8.1.2 Savunma stratejileri.....	433
8.2 Patojenler: Savunma ve zararlanma	438
8.2.1 Kurşuni küf.....	439
8.2.2 Bağ küllemesi	445
8.2.3 Bağ mildiyösü.....	448
8.2.4 Bakteriler	451
8.2.5 Virüsler	454
Sözlük.....	459
Kısaltmalar ve Semboller.....	471
Kaynaklar ve İndeks	473

Yazar hakkında

Markus Keller Washington State Üniversitesi'nin Prosser kentinde bulunan Irrigated Agriculture Research and Extension Center'in Chateau Ste. Michele Seçkin Profesörüdür. Yüksek lisansını Tarla Bitkileri'nde 1989 yılında, doktorasını ise İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü'nde doğa bilimlerinde 1995 yılında tamamlamıştır. Diğer bitkilerin ve hayvanların yanısıra şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin yapıldığı bir çiftlikte büyümesinin sonucu olarak bağcılık ve asma fizyolojisi üzerine eğitim ve araştırma kariyerine İsviçre'nin Wädenswil kentinde bulunan Federal Meyvecilik, Bağcılık ve Bahçe Bitkileri Araştırma İstasyonunda (şimdi Agroscope Changins-Wädenswil) başlamıştır. Sonra Amerika Birleşik Devletleri'nin New York Eyaletinde Cornell Üniversitesi'ne, oradan Avustralya'nın Wagga Wagga şehrinde bulunan Charles Sturt Üniversitesi'ne, daha sonra da doğu ABD'de Washington eyaletine geçmiştir. Arjantin'in Mendoza kentinde Nacional de Cuyo Üniversitesi'nde düzenli bir şekilde misafir eğitmen olarak görevine bu süreçte devam etmiştir. İsviçre'nin tarımsal endüstrisine sağladığı yenilikçi katkılarından dolayı İsviçre Agro-Prize ile ödüllendirilmiştir. Araştırmaları, ürün fizyolojisini ve şarap ve üzüm suyu üretimini etkilemesi nedeniyle gelişimsel ve çevresel faktörleri ile bağ yönetimi uygulamaları üzerine yoğunlaşmaktadır. Amerikan Bağcılık ve Şarapçılık Topluluğu ile uzun süreli bir ilişkisi vardır ve günümüzde topluluğun bilimsel dergilerinde bilim editörü olarak görev almaktadır.

Üçüncü Baskının Önsözü

The Science of Grapevines ilk kez 10 yıl önce basıldı. Bilimin (Latince *scientia*= bilgi) veya bilgiyi kovalamanın doğal olarak sabit kalmaması herhangi bir basılı kitap için tehlike arz eder. Üçüncü baskı için, bütün bölümleri dikkatlice gözden geçirip yeniledim, yeni materyali inceledim ve bulunabilecek en son bilgiyi bilimsel literatürden alarak entegre ettim. Ek olarak, bazı daha eski, klasik literatürü yeniden ele alarak birkaç boşluğu kapadım veya en azından daralttım. Bu yük hiç de hafif olmadı; üçüncü baskının kaynakçasında 2700'den fazla literatür atfı bulunmaktadır.

Asma kültüre alınan ilk meyve türlerinden birisidir ve özellikle hasat sonrası işlemeyle kazandırılan katma değeri sebebiyle dünyanın en ekonomik öneme sahip meyve türüdür. Uluslararası Üzüm ve Şarap Organizasyonu'na (International Organisation of Vine and Wine) göre asma 2018 yılında yaklaşık 7.4 milyon hektar alanda 73 milyon ton üretime sahip olmuştur. Birleşmiş Milletler'in Tarım ve Gıda Organizasyonu (The Food and Agriculture Organization of the United Nations) üzümün küresel üretim değerinin 70 milyar Amerikan dolarına yakın olduğunu tahmin etmektedir. Dünya üzüm üretiminin %70'inden fazlası şarap üretimine ayrılırken, sofralık üzüm üretiminde yeni bin yılın başından beri özellikle Çin'deki hızlı artış nedeniyle bu oran şimdilerde %50'den daha aza inmiş durumdadır. Şarabın küçük bir kısmı brendiye işlenmektedir. 2015 yılında, küresel üzüm üretiminin %36'sı taze tüketim, %8'i kuru üzüm, %6'sı üzüm suyu ve %3'ten azı da sirke, reçel, jöle veya çekirdek yağı veya ekstraktı olarak tüketilmiştir.

The Science of Grapevines bu ekonomik ve sosyal önemi büyük bitki türünün yapımı ve yaşamı üzerine olan bilgilerin durumunu keşfetmektedir. Kitap asmanın fiziksel yapısına, değişik organ ve dokularına, onların fonksiyonlarına, birbirleriyle olan ilişkilerine ve çevreye tepkilerine bir giriştir. Bir organizmanın dış formu ve yapısının çalışılmasına morfoloji denir, iç yapısı anatomi kapsamında çalışılır ve organlarının işlevleri fizyoloji alanında keşfedilir. Asmanın morfolojisinin ve anatomisinin kısa bir özetini takiben, bu kitap tek bir hücrenin metabolizması ve moleküler biyolojisi yerine temel olarak tüm bitki ve organ düzeyinde fiziksel ve biyolojik işlevlerine odaklanmaktadır. Yine de tüm-bitki işlevini anlamaya yönelik olarak hücre ve doku seviyesinde bazı temel süreçleri gözden geçirmek gereklidir. Bu kitap asmanın işlevini ve pratik bağ yönetimi açısından etkilerini anlamamızı sağlayacak anatomi ve fizyolojinin bu elementlerini ele almaktadır. Çoğu fizyolojik süreç (asmanın hidrolik sisteminde suyun hareketi ve bitki yüzeyinden evaporasyon haricinde) biyokimya temellidir. Bu süreçler genler tarafından şablona dayalı üretilen enzimlerle güdülenir

veya kolaylaştırılır. Bu nedenle bir gelişim olayı veya kimyasal yapıda meydana gelen bir değişimin bir veya daha fazla genin aktivitesinde yani ifadesine meydana gelen bir değişimi gösterdiği anlamına geldiğini hali hazırda bilindiğini düşündüm. Ancak bu “bir gen bir enzim yapar” veya “bir enzim bir kimyasal yapar” anlamına gelmemekte, onun yerine bütün enzimatik süreçlerin belli genlerin dinamik ifadesinden kaynaklandığını göstermektedir.

Birçok biyokimyasal ve biyofiziksel işlem birçok hatta bütün bitkiye uyarlanmaktadır. Belki de hiçbir işlem gerçekte asmaya özgü değildir. Bir asmanın hayatta kalmak için bulduğu çözümün başka bitkilerce de yapılması mümkündür çünkü paylaştıkları ortak ata uzun süre önce bir oyun keşfetmiştir. Örneğin, mikroplar fotosentez ve solunumla, güçlerini bitkilerle birleştirmeden ve evrimleşmeden çok daha önce karşılaşmıştır. Sonuç olarak, bu kitap asma ve birincil olarak *Vitis vinifera* türü hakkında olsa da diğer bitkiler hakkında sağlanan bilgilerden yoğun şekilde yararlandım. Bunlar arasında yabani ve kültür, çok yıllık ve tek yıllık, odunsu ve otsu formlar ile en azından modern moleküler biyolojisinin hızla ilerleyen dünyasında “otların kraliçesi” olarak bilinen *Arabidopsis thaliana* yer almaktadır. Hatta şarap, bira ve ekmeği veren *Saccharomyces cerevisiae* mayası gibi mikroorganizmalardan sağlanan görüşlerden dahi faydalandım.

Bu kitabın amacı küresel düzeyde olmaktır. Ekvatora yakın tropik bağıcılığın fizyolojik özelliklerinden buz şarabına ve ılıman enlem sınırlarında üzüm üretimine değişen aralıkta yer alan konuları ele almaktadır. Deniz seviyesindeki bağlardan yüksek rakım bağlarına değişmektedir. Serin deniz iklimlerinin nemli koşulları ile Akdeniz iklimlerinin nemli kışları ve kuru yazları kadar kurak çevreler, büyük sıradağların yağmur gölgesi altındaki kıtasal iklimlerin tipik sıcak yaz ve soğuk kışlarıyla kombinasyonunu ele almaktadır. Yine de bu nitelikteki bir kitap zorunlu olarak eksiktir ve metne dahil edilen yayımlanmış bilgilerin seçimi de öyledir. Asma anatomisinin ve fizyolojisinin nispeten dar olduğu kabul edilen alanında bile, hiç kimse yayınlanan ve yayınlanmakta olan her şeyi okuyamaz.

İlgili literatürün mümkün olduğunca çoğunu gözden geçirme görevinin büyüklüğü, çoğu zaman beni derleme makalelerine güvenmeye zorladı. Çalışmalarından alıntı yapmadığım, eksik ya da daha kötüsü yanlış alıntıladığım arkadaşlarımdan ve meslektaşlarımdan özür dilerim. Bilim- ve bilim adamları- gerçeği yalnızca yaklaşık olarak tahmin etmeyi umabilir. Bu ve basit “*errare humanum est*- insan hata yapabilir” gerçeği, metin içinde baştan sona bir dizi hatayı garanti edecektir. Bu tamamen benim sorumluluğumdadır ve bu kitabı geliştirmek ve dünyanın en önemli ve belki de en biçimlendirilebilen türü hakkında yardımcı olabilecek herhangi bir geri bildirim için minnettarım.

Birinci ve ikinci baskılarda olduğu gibi, bu üçüncü baskının günümüze getirilmesine birçok kişi katkıda bulunmuştur. Bütün bu cömert insanlara minnettarım. Karım

Sandra Wran bunu destekledi ve proje boyunca başka bir makale okumam veya bir bölümü gözden geçirmem için sayısız hafta sonu bekledi. Lynn Mills veri toplamaya ve en inatçı çizimlerden bazılarını yardımcı oldu. Meslektaşlardan ve öğrencilerden gelen geri bildirimler, bazıları daha fazla olmak üzere, çok sayıda hatayı ortadan kaldırmaya yardımcı oldu. Ayrıca Nancy Maragioglio, Tasha Frank ve sorularıma her zaman hızlı cevap veren Elsevier'den Kelsey Connors'ın teşvikleri için teşekkür ederim.

Doğumumuzdan itibaren bizlerin gelişimine katkıda bulunan, iyiye, güzele ve doğruya ulaşmamızı sağlamak için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan kıymetli ailelerimize sonsuz minnetle ve bugün aramızda olmayanların da aziz hatıralarına hürmetle...

Önsöz

Bağcılığın anavatanı olan ülkemizde, bağcılık üzerine yazılmış bilimsel kitap sayısının yetersiz olduğu düşünülmektedir. Farklı üniversitelerde bu konuda çalışan çok kıymetli hocalarımızın lisans ve lisans üstü düzeyinde yazdıkları kitaplar bulunmakla birlikte, bağcılık ve asma bilimi konusunda uluslararası öneme sahip bilim insanlarının yayınlamış olduğu kitapların, güzel örneklerinin dilimize çevrilmediği gözlenmiştir. Bu eksikliği gidermeye katkıda bulunmak üzere, birlikte çalışmaktan her zaman keyif aldığımız yıllardır farklı üniversitelerde bağ yetiştirme ve ıslahı konusunda araştırma ve eğitim çalışmalarına devam eden üç bilim insanı olarak bir araya gelip bir yılı aşkın zamandır yürüttüğümüz titiz ve yoğun çalışma sonucunda tamamladığımız bu eserimizin basıma hazır hale gelmiş olmasından büyük bir mutluluk duymaktayız.

Tüm çabalarımıza rağmen, gözden kaçan eksiklik veya hatalarımızın, siz kıymetli okuyucular tarafından hoşgörü ile karşılanacağını ve düzeltilmek üzere tarafımıza geri bildirimde bulunacağınızı ümit ediyoruz. Önemli bilgiler bulunduran, okumaktan ve yararlanmaktan büyük keyif aldığımız bir eseri Türkçeye kazandırmanın mutluluğu ile hazırlanan bu eserin, başta ziraat fakültesi öğrencileri olmak üzere; asmayla ilgilenen, bağcılığa gönül vermiş herkese katkı sağlamasını ve yararlı olmasını temenni ederiz.

Kitabımızın basımını üstlenen, dizi ve mizanpajında çok titiz davranan ve kısa zamanda siz değerli okurlarla buluşmasını sağlayan Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye teşekkür eder, en derin şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar ve İndeks

