

Bağcılığın İklim Değişikliğine Uyarlanması



Dünya genelinde, küresel bir iklim değişikliğinin yaşandığına dair kanıtlar giderek artmaktadır. Gözlemlenen bölgesel değişiklikler arasında **artan sıcaklıklar**, **yağış düzenindeki değişimler** ve **aşırı hava olayları** yer almaktadır.

Önümüzdeki yüzyıl boyunca iklim değişikliklerinin devam etmesi ve bağcılık üzerinde önemli sonuçlar doğurması beklenmektedir.

Bunlar **şarap kalitesi ve stili** üzerindeki kısa vadeli etkilerden, **çeşit uygunluğu ve geleneksel şarap üretim alanlarının ekonomik sürdürülebilirliği** gibi uzun vadeli konulara kadar çeşitlilik göstermektedir.

Şarap endüstrisi bu potansiyel etkilere uyum sağlamanın yanı sıra faaliyetleriyle ilgili sera gazı emisyonlarını azaltmayı da içeren birçok zorlukla karşı karşıyadır.



BAĞCILIK SEKTÖRÜNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Çoğu bağ bölgesi için, bölgesel iklimlerde önemli değişimler gözlenmiştir. Aynı zamanda, asma fenolojisinde ve üzüm bileşiminde önemli değişiklikler meydana gelmiş, bu değişiklikler alkol seviyelerinin ve duysal profillerin değişmesine yol açmıştır.

Asma davranışındaki değişiklikler kısmen gelişen uygulamalara atfedilse de, son iklim değişiklikleri, özellikle de artan sıcaklıklar, başlıca nedensel faktörler olmuştur.

Sonuç olarak, gelecekteki iklim değişikliklerinin şarap kalitesi ve stili üzerinde önemli etkileri olması çok muhtemeldir ve bu da uzun vadede uygun asma çeşitlerinde ve üretim alanlarında coğrafi kaymalara neden olabilir. Dolayısıyla değişen iklim, önümüzdeki yüzyılda sürdürülebilir bağcılık gelişimi ve üretiminin karşılaşacağı en önemli çevresel ve sosyo-ekonomik sorunlardan biridir.



İklim değışikliğı hakkında genel anlayış

- Dünya ısınıyor!
- Yeterince kapsamlı iklim kayıtları, ısınmanın neredeyse tüm dünya yüzeyini etkilediğini göstermektedir. Geçtiğimiz bir buçuk yüzyıl boyunca, Dünya'nın ortalama sıcaklığı **1,1 °C** artmıştır. Küresel ısınmanın hızı daha önce görülmemiş düzeydedir. 1950'lerden bu yana sıcaklık artışı hızla artmış, son otuz yılın her biri önceki on yılların tümünden daha sıcak geçmiştir.
- **Yağış** miktarındaki değışim çok değışkendir. Genel olarak, kuzey yarımkürenin orta ve yüksek enlemlerinde yağış miktarları artmıştır. Subtropikal seviyede ise yağış miktarı azalmıştır. Yağış miktarı Güney Amerika, Kuzey Avrupa, Kuzey ve Orta Asya'da artarken Sahel, Akdeniz bölgeleri ve Güney Afrika'da azalmıştır. Görünüşe göre gezegen ısındıkça ıslak bölgeler daha ıslak, kuru bölgeler ise daha kuru hale gelmektedir.
- Dünya daha fazla aşırı hava olayıyla karşılaşılıyor. Aşırı olaylarda önemli bir artış algılamak zor olsa da, eğilimler bu olayların sıklığında ve yoğunluğunda bir değışiklik olduğunu göstermektedir (örneğin soğuk günlerin sayısı, sıcak günler).



BAĞCILIK & İKLİM

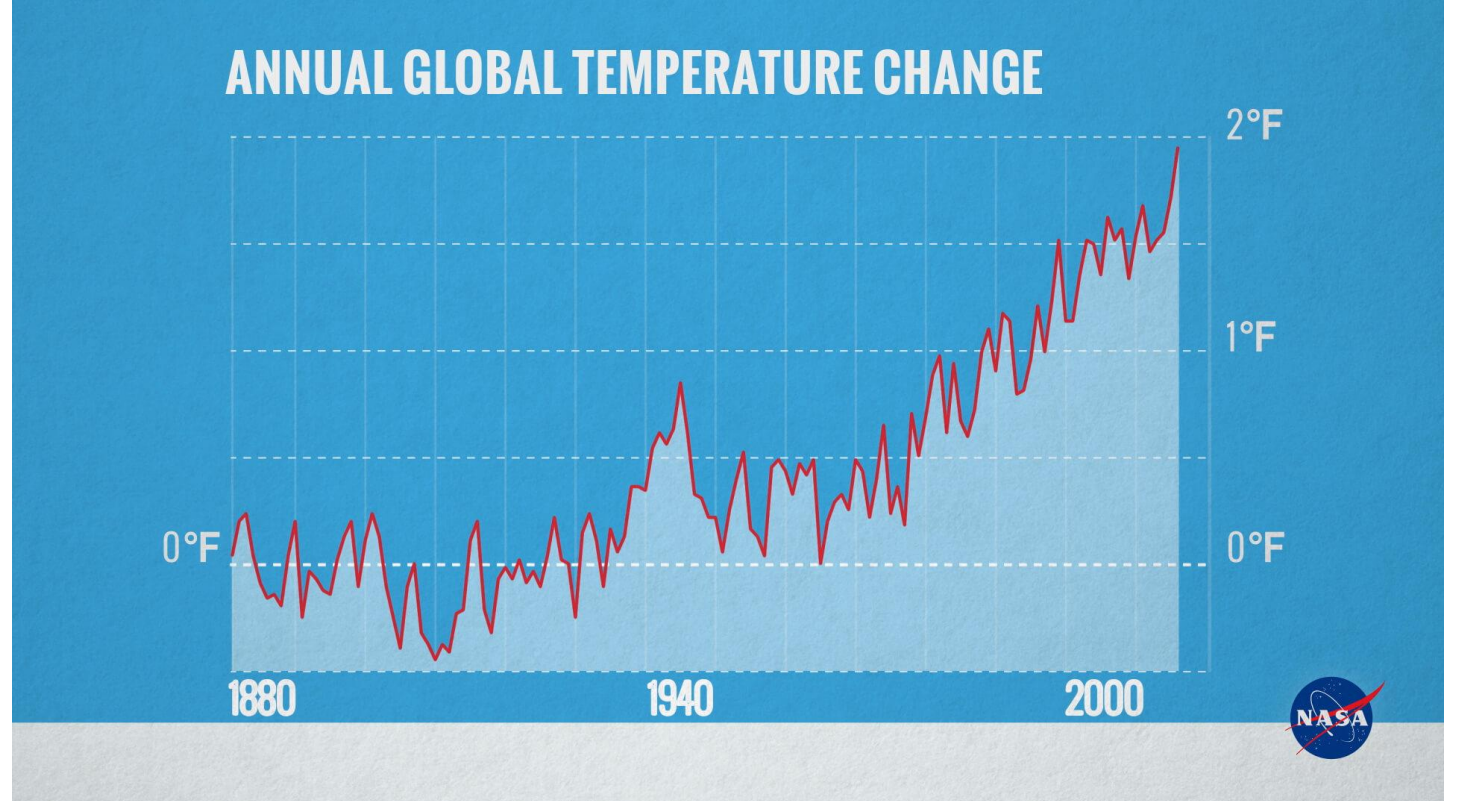
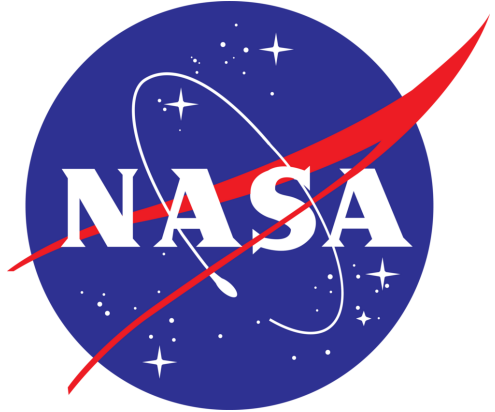
Asma, çok çeşitli iklim koşullarında yetiştirilir ve meyvesi dünyada öncelikle şarap yapımında kullanılır. Sonuç olarak bağcılık, kısa ve uzun vadeli iklim değişikliklerine karşı en hassas sektörlerden biridir.

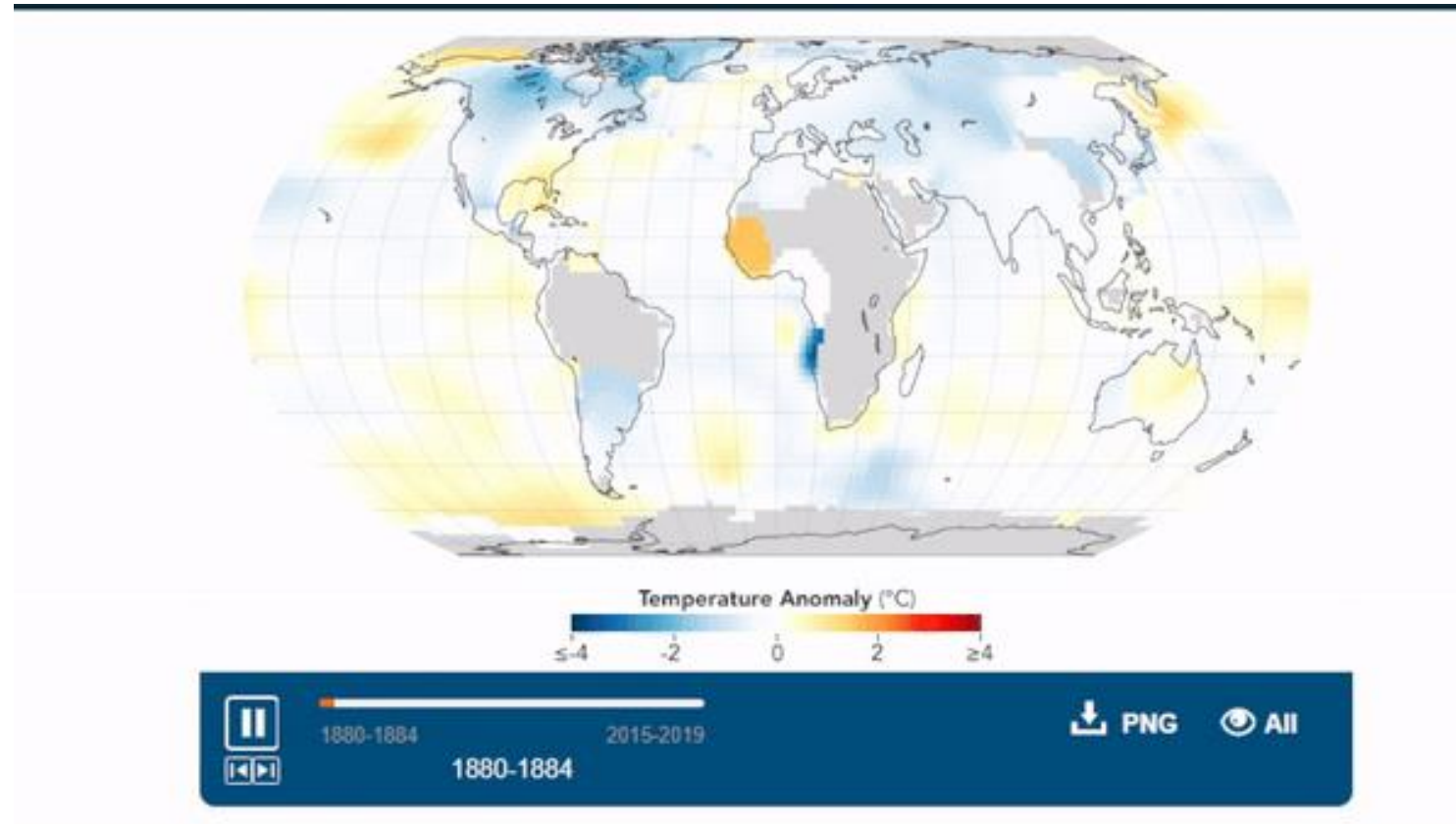
- Bir şarapçılık bölgesinin uzun vadeli iklim yapısı, üzüm yetiştirme ve şarapçılık potansiyelini büyük ölçüde belirler.
- Kısa vadeli iklim değişiklikleri mevsimsel üzüm ve şarap üretimini (yani kalite ve miktarı) etkileyen kilit faktörlerdir.



Dünya üzerindeki hava sıcaklıkları Sanayi Devrimi'nden bu yana artmaktadır. Doğal değişkenlik bir rol oynasa da, kanıtların büyük çoğunluğu insan faaliyetlerinin -özellikle de ısıyı hapseden sera gazı emisyonlarının- gezegenimizi daha sıcak hale getirmekten büyük ölçüde sorumlu olduğunu göstermektedir.

NASA Goddard Uzay Araştırmaları Enstitüsü'ndeki (GISS) bilim insanları tarafından yürütülen ve halen devam etmekte olan bir sıcaklık analizine göre, **Dünya'daki ortalama küresel sıcaklık 1880'den bu yana en az 1,1° Santigrat (1,9° Fahrenheit) artmıştır.** Isınmanın büyük bir kısmı 1975 yılından bu yana, on yılda yaklaşık 0,15 ila 0,20°C'lik bir hızla gerçekleşmiştir.



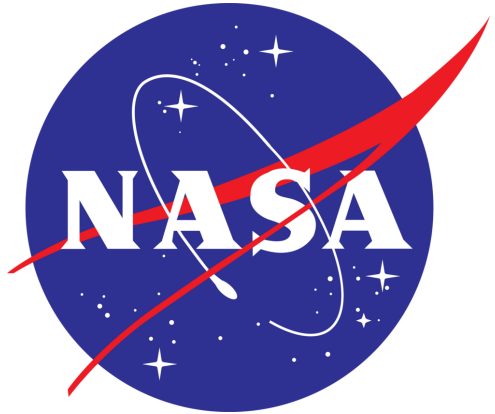


Bir ya da iki derecelik küresel ısınmayı neden önemseyelim ki?

Sonuçta, yaşadığımız yerde sıcaklıklar her gün birçok derece dalgalanıyor.

Yerel olarak ve kısa sürelerle yaşadığımız sıcaklıklar, öngörülebilir, döngüsel olaylar (gece ve gündüz, yaz ve kış) ve tahmin edilmesi zor rüzgar ve yağış modelleri nedeniyle önemli ölçüde dalgalanabilir. Ancak küresel sıcaklık esas olarak gezegenin Güneş'ten ne kadar enerji aldığına ve ne kadarını uzaya geri yaydığına bağlıdır. Güneş'ten gelen enerji yıllara göre çok az dalgalanma gösterirken, Dünya tarafından yayılan enerji miktarı atmosferin kimyasal bileşimine, özellikle de ısıyı hapseden sera gazlarının miktarına yakından bağlıdır.

Bir derecelik küresel değişim önemlidir çünkü tüm okyanusları, atmosferi ve kara kütlelerini bu kadar ısıtmak için çok büyük miktarda ısı gerekir. Geçmişte, Dünya'yı Küçük Buzul Çağı'na sürüklemek için bir ila iki derecelik bir düşüş yeterliydi. Beş derecelik bir düşüş, 20.000 yıl önce Kuzey Amerika'nın büyük bir bölümünü yüksek bir buz kütesinin altına gömmek için yeterliydi.



TEMEL İKLİM TANIMLARI

İklim: Sıcaklık, nem, rüzgar hızı, bulutluluk ve yağış açısından belirli bir yerdeki atmosferik koşullar uzun bir süre boyunca (genellikle 30 yıl).

Hava durumu: Atmosferik koşullardaki günlük değişimleri ifade eder.

İklim değişkenliği: İklimin yıldan yıla (yani zaman içinde) veya coğrafi alanlar arasında (yani mekan içinde) gösterdiği doğal değişim.

İklim değişikliği: Doğal nedenlerden veya insan faaliyetlerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılmaksızın, iklim durumunda uzun bir süre, genellikle on yıllar boyunca devam eden herhangi bir önemli değişiklik.

Küresel ısınma: Dünyanın ortalama sıcaklığındaki uzun vadeli artış.

İklim değişikliğinin etkileri: Değişen iklimin fiziksel, biyolojik veya insani sistemler üzerindeki etkileri.



Üzüm yetiştirilen bölgelerde iklim değışikliğı

20. yüzyılın sonundan önce, iklim değışikliğı ve bunun üzüm ve şarap üretimi üzerindeki etkilerini inceleyen çok az çalışma yapılmıştı. Ancak son birkaç yılda, şarap yetiştirilen bölgelerde iklim değışikliğinin etkilerine ilişkin mevcut anlayışın gelişmesine katkıda bulunan birçok çalışma yapılmıştır.

Başlıca gözlemler şunlardır:

- Şarap yetiştirilen bölgelerde iklim değışikliğı, hızı ve büyüklüğü coğrafi farklılıklar göstermekle birlikte, esasen bölgesel ısınmayla sonuçlanmıştır.
- Yağış düzeninde önemli bir değışiklik gözlenmemiştir. Ancak, mevsimsel yağışlarda daha büyük bir değışkenlik ve evapotranspirasyon oranlarında bir artış sonucunda asmalara sağlanan su miktarı değışmiştir.
- Büyüme mevsimi boyunca ortalama bölgesel sıcaklıklardaki artış, biyoklimatik endekslerin sınıflandırılmasında keskin bir artışa yol açmıştır

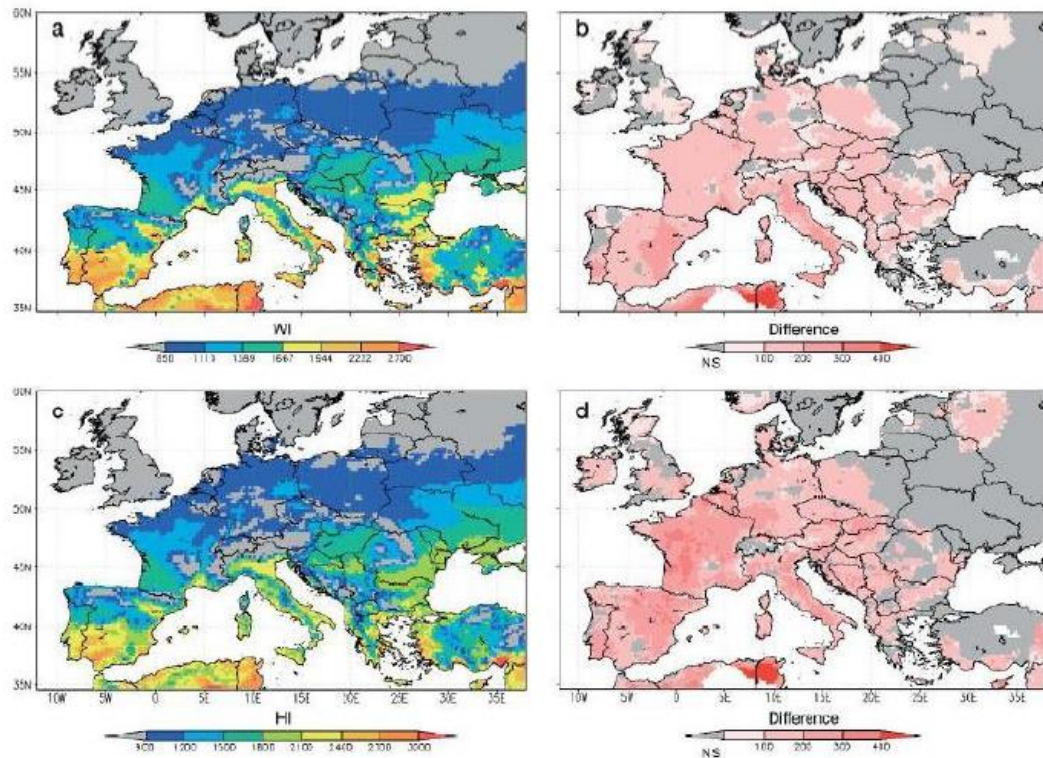


BİYOKLİMATİK ENDEKSLER

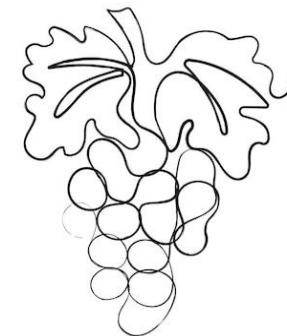
Biyoklimatik endeksler, bir bölgenin üzüm yetiştirilebilme kabiliyetini, çeşit uygunluğunu vb. tanımlayan yararlı bir bölgeleme aracıdır. Bağcılıkta kullanılan iki ana endeks Winkler ve Huglin Endeksleridir.

1.Winkler endeksi: Kuzey Yarımküre'de Nisan-Ekim dönemi için 10°C'nin üzerindeki günlük ortalama sıcaklıkların toplamı olarak hesaplanan büyüme derecesi-günleri kavramını ifade eder. Temel sıcaklık olan 10°C, asmanın fizyolojik faaliyeti için gerekli minimum sıcaklığı ifade eder. Winkler İndeksinin kullanılmasındaki ilgi, biriken sıcaklığın asma fenolojisi ile güçlü bir şekilde ilişkili olmasıdır.

2.Huglin Endeksi: Kuzey Yarımküre'de Nisan'dan Eylül'e kadar 10°C'nin üzerindeki ortalama ve maksimum sıcaklığın toplamı olduğu için farklılık gösterir. Asma gelişiminin çoğunun gerçekleştiği gündüz sıcaklıklarına daha fazla ağırlık verir ve bu nedenle hasattaki meyve bileşimi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir.



Şekil 3: 1950-2009 dönemi için Avrupa'da Winkler ve Huglin endekslerinin haritalanması (solda) ve 1980-2009 ile 1950-1979 dönemleri arasındaki fark (sağda) (Kaynak: Santos vd. 2012).



■ Bölgesel ısınma nedeniyle, kuzey enlemindeki bağcılık bölgelerini karakterize eden termal koşullar üzüm ve şarap üretimi için daha elverişlidir. Bununla birlikte, bazı şarap yetiştirme bölgeleri (örneğin Güney Avrupa'da) şu anda orada yetiştirilen çeşitler için optimum termal koşullara ulaşmış veya hatta aşmıştır.

■ Isınma aynı zamanda yeni şarap yetiştirme bölgelerinin (örneğin İngiltere ve hatta İsveç) ortaya çıkmasına neden olmuştur.

■ Üzüm çeşitlerinin çoğunluğu fenolojik aşamalarında (gözlerin uyanması, çiçeklenme ve veraison) ve üzüm hasadının başlangıç tarihinde erkencilik sergilemektedir. Genel olarak fenolojik aşamalar iki hafta daha erkendir.

■ Üzüm olgunlaşması daha sıcak koşullar altında gerçekleştiğinden, üzüm bileşiminde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Üzümler daha fazla şeker ve daha az organik asit içerir, bu da daha yüksek pH ile sonuçlanır.

■ Üzüm bileşimindeki değişiklikler de alkol seviyelerinin artmasına ve şarabın duyuşal profilinin değişmesine neden olmuştur.

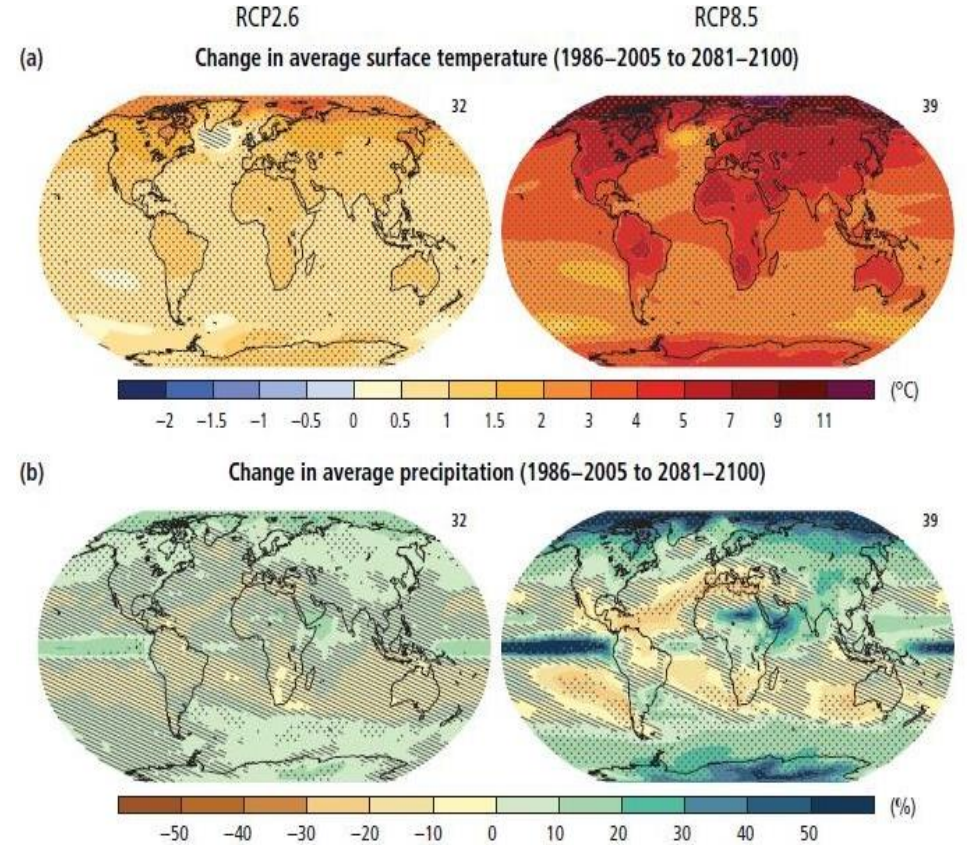


Gelecekteki iklim değişiklikleri ve beklenen etkileri

Günümüz iklim değişikliğine ilişkin mevcut anlayış temelinde, sera gazı emisyonlarının devam etmesinin daha fazla ısınmaya neden olması ve insanlar ve ekosistemler için ciddi ve geri döndürülemez etkilerin ortaya çıkma olasılığını artırması beklenmektedir. 1986'dan 2005'e kadar olan tarihsel dönemlerle karşılaştırıldığında, 2081'den 2100'e kadar olan dönem için ortalama küresel sıcaklıklardaki artışın şu aralıkta olması muhtemeldir:

- +0,3°C ila +1,7°C (RCP2.6)
- +1,1°C ila +2,6°C (RCP4.5)
- +1,4°C ila +3,1°C (RCP6.0)
- +2,6°C ila +4,8°C (RCP8,5)

En iyimser senaryoya göre (RCP 2.6), sıcaklık artışı 2100 yılında 2°C'nin altında kalmalıdır ki bu da beklenen etkiler için kritik eşik olarak kabul edilmektedir. Buna karşılık, sera gazı emisyonlarının şu anki hızında devam etmesi halinde, RCP 6.0 senaryosu ve özellikle RCP 8.5 senaryosu, sıcaklıkta 2°C eşiğini aşan güçlü bir artış öngörmektedir. Benzer şekilde, ısınma yıllık ve yıllık olmayan değişimler göstermeye devam edecektir.



BEKLENEN İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ VE ETKİLERİ

- Günümüzdeki iklim değişikliğinin 21. yüzyıl boyunca devam etmesi bekleniyor
- Sıcaklıkların artmaya devam etmesi muhtemeldir (1,0°C'den 3,7°C'ye)
- Yağış modellerinin değişmeye devam etmesi bekleniyor
- Aşırı hava olayları muhtemelen daha güçlü ve daha yoğun hale gelecektir
- Asma fenolojisinin önemli ölçüde ilerlemesi bekleniyor
- Şarap kalitesi ve tarzının değişmesi muhtemeldir
- İklim değişikliği şarap sektörüne hem riskler hem de fırsatlar getirecek



ASMA FENOLOJİSİ

Asma fenolojisi, iklime çok duyarlı olan büyüme aşamalarının zamanlamasını ifade eder.

Bir asmanın fenolojik özellikleri bağcılık planlaması ve karar verme için çok önemlidir.

Bazı bölgelerin "serin" iklim sınıfından "ılıman" iklim sınıfına, uzak gelecekte ise "sıcak" veya "çok sıcak" iklim sınıfına geçmesi muhtemeldir. Bu sebeple, bu bölgeler erken olgunlaşan çeşitler için uygun bir iklimden geç olgunlaşan çeşitler için daha uygun bir iklime evrilebilir.

Gelecekteki iklim değişikliklerinin kısa vadede şarap kalitesi ve stili üzerinde önemli etkileri olması yüksek olasılıktır ve bu da uzun vadede uygun asma çeşitlerinde ve üretim alanlarında **coğrafi kaymalara** neden olabilir.

Ancak bu sonuçların yetiştirilen asma çeşidine, asmaların dikildiği ve yetiştirildiği toprak türüne ve üretilen şarabın türüne göre büyük farklılıklar göstermesi muhtemeldir. Beklenen iklim değişikliği etkileri, bağcılarının çiftlikten parsele kadar gerçekleşen adaptasyonun niteliğine göre de değişecektir.



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

İklim değışikliğine uyum, bağcılık sektörünün karşı karşıya olduğu önemli bir zorluktur. Zamansal olarak, adaptasyon stratejileri ve politikaları hem kısa hem de uzun vadede potansiyel etkileri ele almalıdır; mekansal olarak ise, yere dayalı ve bağlama özgü adaptasyonlar esastır.

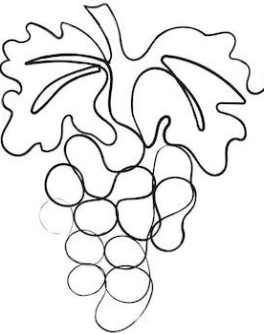
Her bir üzüm yetiştirme bölgesi kendine özgü bağlamlardan oluştuğu için, bağlamsal faktörlerin ve bunların bölgesel iklimle etkileşiminin bilinmesi ve anlaşılmasının, farklı zamansal ve mekansal ölçeklerde uyum girişimlerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi için gerekli olduğu unutulmamalıdır.



İklim değişikliğine potansiyel uyum önlemleri

Önümüzdeki yüzyıl boyunca bağcılar, üzüm yetiştiriciliğinin başlıca iki yönü üzerinde önemli etkileri olacak artan **sıcaklıklar ve değişen yağış** düzenleriyle karşı karşıya kalacaktır:

- Asma fenolojisi: Büyüme aşamalarının ilerlemesi beklendiğinden, olgunlaşma döneminin yazın daha sıcak koşullara kayması üzüm bileşimini (örn. şeker ve asitlik seviyeleri) ve aroma bileşenlerini etkileyecektir.
- Toprakta su mevcudiyeti: Artan sıcaklıklar, daha yüksek evapotranspirasyon oranları ve değişen yağış modelleri nedeniyle asmaların daha fazla su stresi koşulları altında büyümesi muhtemeldir. Bu koşulların üzüm kalitesi ve verimi üzerinde önemli etkileri olması beklenmektedir.



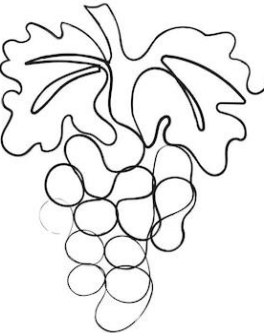
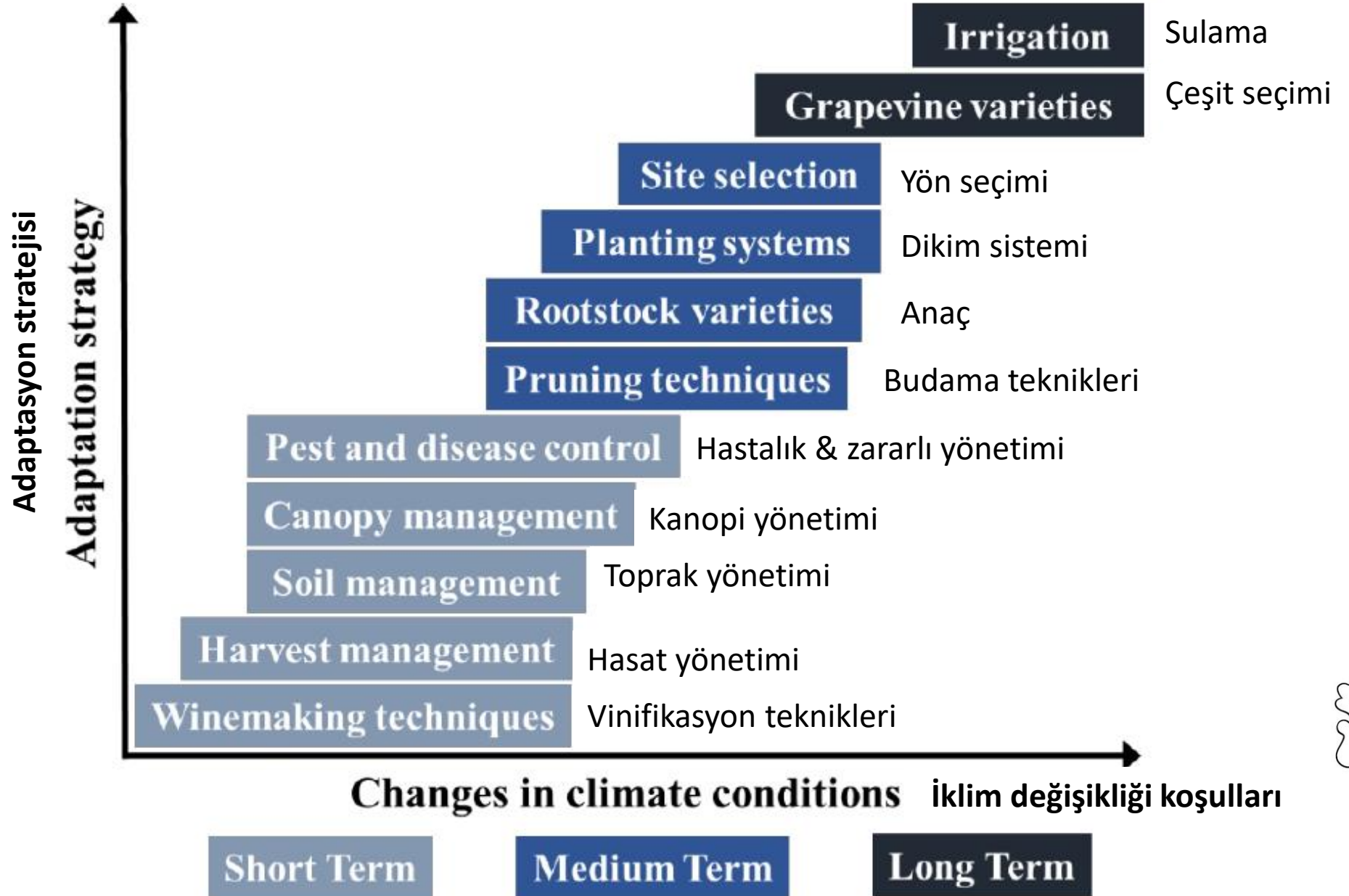
Belirli bir bağ için iklim değişikliğinin devamına yönelik olası adaptasyon yanıtlarına örnekler

(Van Leeuwen ve ark. 2016)

Adaptasyon önlemler	Geciktirme üzerindeki etkisi üzüm olgunlaşması	Adaptasyon önlemler	Su stresi Yoğunluk
Budama tarihinin geciktirilmesi	3-5 gün	Örtü bitkisi türleri	Zayıf
Gövde yüksekliğinin artırılması	3-5 gün	Toprak işleme teknikleri	Zayıf
Yaprak alanının azaltılması/ meyve ağırlık oranı	5-12 gün	Malçlama teknikleri	Zayıf
Anaç çeşitliliğinde seçim	3-6 gün	Terbiye sistemi	Orta
Klonal seçim	3-8 gün	Anaç çeşitliliğinde seçim	Orta
Asma çeşidinde seçim	10-25 gün	Sulama	Güçlü



Kısa, orta ve uzun vadede iklim koşullarındaki değişikliklere farklı uyum stratejileri



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

1. Kısa Vadeli Uyum Seçenekleri

1.1. Hasat yönetimi ve şarapçılık uygulamaları

İklim değışikliğı bağlamında ilk adaptasyon seviyesi, mevsimsel üzüm kompozisyonunu yönetmek için **yüksek reaktivite**ye sahip iki yıllık uygulama ile ilgilidir.

■ **Hasat:** İlk olarak, üzüm olgunlaşmasının gelişimine, çakışan iklim koşullarına ve hastalık (Mildiyö, Botrytis vb.) risklerine bağlı olarak, hasat yönetimi uygulamalarındaki ayarlamalar, üzüm bileşimindeki yıllık değışkenliğı yönetmeye izin verir.

■ **Vinifikasyon:** İkinci olarak, üzümler hasat edildikten sonra şaraphaneye taşınır ve burada üzüm bileşimini işlemek ve kaliteli şarap üretmek için şarap yapım uygulamaları gerçekleştirilir.

Son yıllarda hasat ve vinifikasyonla ilgili iklim değışikliğine paralel uygulamalar önemli ölçüde gelişmiştir.

İklim değışikliğinin etkileriyle başa çıkmak ve doğru üzüm bileşimini korumak için hasat zamanlaması ve sıcaklık kontrolü önemli hale gelecektir. Birincisi için hasat tarihlerini öne çekmek bir adaptasyon çözümü iken, ikincisi için yeni toplanmış üzümlerin sıcaklığı biyokimyasal değışim süreçlerini sınırlamak için mümkün olduğunca düşük olmalıdır. Üzümler geceleri toplanabilir, vinifikasyon öncesi soğuk hava deposunda soğutulabilir, vinifikasyonda kuru buz kullanılabilir, ya da uzun mesafeli yolculuklar gerektiğinde soğutmalı kamyonlarla taşınabilir.



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

1. Kısa Vadeli Uyum Seçenekleri

1.2. Kanopi yönetimi uygulamaları

Asmanın bir sezon içindeki gelişim döngüsünü, özellikle de **olgunlaşma sürecinin başladığı tarihi (yani véraison) geciktirmek** için gerekli olan kanopi yönetimi uygulamalarındaki kısa vadeli stratejiler şunları içerir:

■ **Geç budama:** Tomurcuk patlaması hemen öncesinde ya da sırasında budaması yapılması, geleneksel kış ortası budamasına kıyasla tomurcuk patlamasının başlamasını sekiz ila 11 gün geciktirebilir. Bu da çiçeklenme ve véraison tarihlerinde dört ya da beş güne kadar bir gecikmeye neden olabilir. Geç budama işe yarasa da, asmaların çok sınırlı bir zaman diliminde budanması gerektiği anlamına gelir ki bu da küçük üreticilere uygulanmasını sınırlandırabilir ve büyük ölçekli operasyonlar için uygun olmayabilir.

■ **Asma gövde yüksekliğinin artırılması:** Topraktan yansıyan sıcaklığın azaltılması.

■ **Yaprak alanının meyve ağırlığına oranını azaltmak için sürgünlerin kırılması veya yaprakların çıkarılması:** Meyve tutumundan kısa bir süre sonra asmaların gölgelik alanını **0,75 m²/kg** meyvenin altına düşürmek için budamak, çiçeklenmeden tane tutumu tarihine kadar geçen süreyi yaklaşık 5 gün artırabilir. Yaprak örtüsünü artırmak için asma yönetimini değiştirerek salkımları gölgelemek, önemli ölçüde daha düşük meyve sıcaklıklarına ve hasatta meyve malik asit konsantrasyonunda ve titre edilebilir asitlikte artışa neden olabilir. Bu uygulamalar, herhangi bir mevsimin asma gelişimine bağlı olarak benimsenebilirken, uzun vadeli stratejilerle karşılaştırıldığında fenoloji üzerindeki etkinin küçük olması muhtemeldir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

1. Kısa Vadeli Uyum Seçenekleri

1.3. Toprak yönetimi uygulamaları

Toprak yönetimi uygulamaları asmanın su kaynağını daha iyi yönetmek, canlılığını kontrol etmek ve toprak erozyonunu önlemek için kullanılır. Bu uygulamalar başlıca şunları içerir:

- Toprak işleme teknikleri
- Örtü bitkisi türleri

Avrupa'da, çevresel önlemlerin baskısıyla, son yıllarda kimyasal yabancı ot kontrolüne alternatifler önermek için toprak işlemeye yönelik yeni araçlar ortaya çıkmıştır. Bunun yerini toprak türlerine ve iklim koşullarına göre **sığ toprak yönetimi veya çim örtüsü almıştır.**

Toprağın sığ işlenmesi, toprağın buharlaşmasını sınırlandırarak yaz kuraklığı sorunlarını sınırlandırmayı mümkün kılmaktadır.

Çim örtüsü ise toprağın taşıma kapasitesini artırarak ve asmanın canlılığını sınırlayarak önemli yağışlı dönemlerde çözüm sağlamıştır. Bu uygulamalar kuraklık ve sıcak hava dalgaları dönemlerine göre gelişecektir.

Diğer yöntemler arasında malçlama teknikleri (örneğin bitki liflerine dayalı) yer almaktadır. Bu uygulama, sıra altında herbisit kullanımını sınırlandırmayı amaçlamaktadır, ancak aynı zamanda kuraklık dönemlerinde asmanın ciddi su stresinden kaçınmak için toprak evapotranspirasyonunun azaltılması üzerindeki potansiyel etkisi de incelenmektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

2. Kısa ve Orta Vadeli Uyum Seçenekleri

2.1. Don risklerinin yönetimi

Yerel topografya ile don hasarı arasındaki yakın ilişki, dondan korunma yöntemlerinin mekansal olarak değiştiği ve pasif ya da aktif olduğu anlamına gelmektedir.

- **Pasif koruma** dolaylı yöntemleri içerir (örn. yer seçimi, budama teknikleri) bağların don hasarına karşı duyarlılığını azaltmak için önceden gerçekleştirilmiştir.
- **Aktif koruma** don olaylarından hemen önce veya don olayları sırasında uygulanan doğrudan yöntemlerin (örn. rüzgar makineleri, ısıtıcılar, yağmurlama) kullanılmasıdır.

İlkbahar geç donlarına karşı en önemli stratejik yanıtlar pasif yöntemler, yani yer seçimi ve asma çeşidi seçimidir. Bağcıların dona eğilimli alanlarda (örneğin alçak yerlerde) bağ dikmekten kaçınmaları veya bu alanlar için geç olgunlaşan çeşitleri (örneğin Cabernet Sauvignon) seçmeleri gerekir.

İlkbahar geç donlarının görülme sıklığı da zaman içinde oldukça değişken olduğundan, bağcılar dona eğilimli alanlarda bağ dikerek risk alabilirler. Bu amaçla, bağlarda yakıt ısıtıcıları ve rüzgar makinesi gereklidir. Radyasyon donu koşulları sırasında, rüzgar makineleri havadaki daha sıcak havayı toprak yüzeyine yakın daha soğuk havayla karıştırarak asmaların etrafındaki hava sıcaklığını artırır. Bu aktif koruma yöntemlerinin olmaması, bağların coğrafi olarak dağınık olması nedeniyle maliyetli olabilir (kurulum ve işletme).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

3. Orta Vadeli Uyum Seçenekleri

3.1. Anaç ve klon seçimi

Orta vadede, iklim değişikliğine uyum, çok yıllık uygulamalarda değişikliklere yol açacaktır.

■ İlk adaptasyon olasılığı klonal seçimle ilgilidir. Yetiştirilen başlıca üzüm çeşitlerinin çoğu için, aynı üzüm çeşidinin klonları arasında şu anda 8 ila 10 günlük olgunluk farkları vardır. Bu doğal değişkenlikten yeni ekimler sırasında hızlı bir şekilde faydalanılabilir, böylece olgunluğu geciktirmek ve çok sıcak dönemlerde hasattan kaçınmak için üretim döngüsü değiştirilebilir. Amaç, üzüm çeşitlerini aynı üzüm çeşitlerinin daha sonraki klonlarıyla aşılatabilmektir.

■ İkinci bir adaptasyon seviyesi anaç seçimiyle ilgilidir. Bu, toprağın fiziksel ve hidrik özelliklerine uyum sağlamayı mümkün kılar; asmanın hassasiyeti, su sağlama rejimi ve canlılığı açısından işleyişini koşullandıracaktır. Dikim yeri seçimini tamamlayıcı niteliktedir. Bitki materyali seçimi, üzüm bağlarını daha büyük su eksikliklerine adapte etmek için önemli bir araçtır. Su eksikliğine karşı anaç direnci oldukça değişkendir. Bu farklılıkların genetik temeli şu anda araştırılmaktadır. Mevcut bazı anaçlar, örneğin 140 Ruggeri veya 110 Richter, kuraklığa karşı oldukça dayanıklıdır. Günümüz bağcılık araştırmalarının önceliklerinden biri, kuraklığa daha da fazla direnç gösteren yeni anaçlar yaratmaktır. Anaç seçimi yoluyla üzüm bağlarını artan kuraklık stresine adapte etmenin en büyük avantajı, çevre dostu olması ve üretim maliyetlerini artırmamasıdır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

3. Orta Vadeli Uyum Seçenekleri

3.2. Yer seçimi

Küçük bir bölgede, bağcılarının iklim değişikliğine uyum sağlamasına olanak tanıyan birçok yerel topografik veya toprak durumu vardır. Asma fenolojisinin yanı sıra üzüm ve şarap kalitesindeki farklılıklar genellikle bir bağcılık bölgesinde kısa mesafeler içinde gözlemlenir ve bakı ve toprak türü gibi yerel özelliklerle ilişkilidir.

■ Yerel ölçeklerde iklimdeki mekansal değişkenlik ve bu mikro iklimlerin analizi, iklim değişikliğine uyum sağlamanın bir yöntemidir.

Etkiler bölgeye ve çeşide bağlı olacağından, bu yerel farklılıklar iklim değişikliğinin bağcılık üzerindeki etkisini değerlendirmek için çok önemlidir. Bu nedenle, iklim değişikliğine uyumun iyileştirilmesi için bağcılık planlaması ve yönetiminde dikkate alınmak üzere sistematik olarak araştırılması gerekir. **Topografya, eğim ve bakı, bağcının iklim değişikliğine yerel olarak uyum sağlamasına olanak tanıyabilecek faktörlerdir.** Yamacın üst kısmındaki mevsimsel sıcaklıklar, yamacın alt kısmındakinden birkaç derece farklı olabilir. Bağcı, yetiştirme uygulamalarını bu sıcaklık değişkenliğine göre değiştirebilir. Toprak yapısına ve derinliğine bağlı olarak aynıdır. Artan kuraklıkla birlikte, daha yüksek toprak suyu kaynağına sahip daha derin topraklar tercih edilecektir. En derin ve suya en dayanıklı topraklar su stresine en hassas asmalar için ayrılırken, daha dayanıklı çeşitler daha kuru topraklara göç edebilir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

4. Uzun Vadeli Uyum Seçenekleri

4.1. Çeşit seçimi

Belirgin bir çeşit veya bölgesel özellik ile karakterize edilen kalite odaklı şarap üretimi bağlamında, yetiştirilen üzüm çeşidi ve özellikle olgunlaşma dönemi, çevrenin iklim koşullarına uyarlanmalıdır. Meyve olgunlaşması sırasında yüksek sıcaklıkların neden olduğu kalite değişikliklerinden kaçınmak için fenoloji geciktirilmelidir. Bitki materyali bu hedefe ulaşmak için önemli bir araçtır.

■ Bağcılar daha uzun bir döngüye neden olan anaçlar kullanabilir ve klon seçimi geç olgunlaşan klonlara doğru yönlendirilmelidir. Bu uyarlamalar şarap tipikliğini değiştirmeyecek ve birlikte olgunlaşmayı yaklaşık yedi ila on gün geciktirebilecektir. Ancak uzun vadede, geç olgunlaşan çeşitlerin kullanılmasıyla olgunluk çok daha fazla geciktirilebilir.

■ Bazı şarapçılık bölgelerinde geleneksel çeşitler arasında geç olgunlaşan çeşitler bulunabilir. Ancak, yerel olmayan çeşitlerin kullanılması gerekebilir. Bu adaptasyonun, Avrupa'nın geleneksel apelasyonlara sahip şarapçılık bölgelerinde uygulanması oldukça zordur. Bu bölgelerde bağcılar sadece yerel çeşitleri kullanabilmektedir. Çeşitlerde büyük bir değişikliğin kaçınılmaz hale geldiği zamana kadar yeterli deneyime sahip olmak için küçük bir oranda yerel olmayan çeşitlerle denemeye başlamak önemli olabilir (Van Leeuwen ve Darriet 2016).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YANIT OLARAK UYUM STRATEJİLERİNİN UYGULANMASI

4. Uzun Vadeli Uyum Seçenekleri

4.2. Sulama

Sulama, üzüm asmalarının yetiştirilmesinde ekstra su uygulama işlemidir. Mevcut su miktarı fotosentezi ve dolayısıyla büyümenin yanı sıra üzüm tanelerinin gelişimini de etkiler. İklim ve nem önemli rol oynasa da, tipik bir üzüm asmasının stresi önlemek için sezon boyunca 250 mm suya ihtiyacı vardır. Gerekli miktarda su almayan bir asmanın büyümesi çeşitli şekillerde değişecektir.

Bağcılıkta istenen kontrol ve su yönetimi miktarına bağlı olarak çeşitli sulama yöntemleri kullanılabilir. Tarihsel olarak, yüzey sulama, bağ boyunca bir su selini serbest bırakmak için bir eğimin yerçekimini kullanan en yaygın araçtı.

■ Damla sulama sistemi, kurulumu pahalı olsa da su yönetimi üzerinde en fazla kontrolü sağlar. Bu sistemle bir bağcı, her bir asmanın alacağı su miktarını damlasına kadar kontrol edebilir.

Burada önerilen diğer çözümlerden farklı olarak, sulamanın ekonomik, çevresel ve sosyal bir maliyeti vardır. Su kıtlığının giderek arttığı bir dönemde, asma gibi kuraklığa dayanıklı bir bitkinin sulanması öncelikli olmamalıdır. Dahası, sulama, kış yağmurları topraktan tuzun süzülmesi için yeterli olmadığında, bağ topraklarında tuz birikmesine neden olabilir. Asmalar tuza karşı oldukça hassastır, bu nedenle tuz birikimi toprakları üzüm üretimi için uygunsuz hale getirebilir. Belirli bir bölgede üzüm bağlarını korumak için sulama tek seçenek olduğunda, hem su tasarrufu sağlamak hem de üzüm kalitesini optimize etmek için eksik sulama uygulanmalıdır.

ZERO IRRIGATION

NORMAL IRRIGATION



0,7 g

BERRY WEIGHT

1,1 g

37%

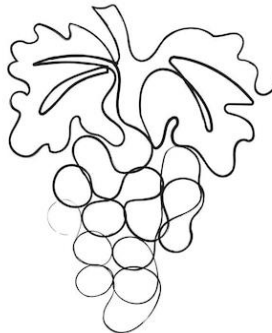
SKIN/PULP RATIO

12%

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ASMA DAVRANIŞI VE BAĞCILIK FAALİYETLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN SİMÜLASYONU

Tablo 2: Bağcılar tarafından iklim koşullarını yönetmek için kullanılan adaptif yanıt türleri.

	Uyarlanabilir tepkiler	İklimsel uyarılar	Bağcılık uygulamalarına örnekler
Taktiksel, tepkisel		Serin, nemli	Daha şiddetli yaprak, sürgün, ürün incelmesi
		Sıcak, kuru	Daha az şiddetli yaprak, sürgün incelmesi Yapraktan azot gübrelemesi
		Nemli olgunlaşma	Salkım seçimi yoluyla birkaç hasat Gece makine ile hasat
		Don	Ürün sigortası talep etme Isıtıcıların/rüzgar makinelerinin açılması
Taktiksel, öngörüye dayalı		Serin, nemli	Kanopi yönetimi uygulamalarının iletilmesi Doğal bitki örtüsünün büyümesine izin verilmesi Daha yüksek sayıda fungusit uygulaması
		Sıcak, kuru	Kanopi yönetimi uygulamalarının geciktirilmesi Sığ toprak işleme
		Don	Kış budamasının geciktirilmesi Örtü bitkilerinin biçilmesi
Stratejik, tepkisel		Serin, nemli	Daha uzun kamış budama
		Sıcak, kuru	Çok yıllık örtü bitkisi türlerinin değiştirilmesi Kafes sistemi yüksekliğinin artırılması
Stratejik, öngörüye dayalı		Serin, nemli	Yer seçimi
		Kuraklık	Anaç çeşidi seçimi
		Don	Yer seçimi, asma çeşidi seçimi



CARBON FOOTPRINT OF WINE PACKAGING

When choosing a drink,
think about packaging too



*Please Note – The Alko study did not use our Paper Bottle to calculate the statistics about Paper Bottles, this value was calculated and provided by the manufacturer.

Sonuç olarak.....

21. yüzyılda devam eden ısınmanın fenolojik aşamalarda önemli değişimlere yol açması beklenmektedir. Asma fenolojisindeki bu olası değişim birçok soruyu da beraberinde getirmektedir.

Kısa vadede üzüm bileşimi üzerinde önemli sonuçlar doğurması muhtemeldir: Bu sonuçlar daha yüksek sıcaklıklar ve üzümlerin daha sıcak koşullarda olgunlaştığı daha erken bir olgunluk dönemiyle bağlantılıdır.

Üzüm kalitesinin gelecekte değişmesi kaçınılmaz olarak üretilen şarapların kalitesinde ve tarzında da değişiklikler anlamına gelmektedir. Yıllık uygulamaların adaptasyonu halihazırda devam ediyor olsa da, şarap yetiştiricileri iklim değişikliklerinin beklenen etkilerine yanıt verebilmek için orta ve uzun vadede uygulamalarını ve stratejilerini yeniden düşünmelidir. Bu amaçla çeşitli ayarlamalar yapılabilir.

Kısa vadede hasat, toprak ve canlılık yönetimi uygulamaları açısından uyarlamalar yapılabilir.

Orta ve uzun vadede ise, anaç ve çeşit seçiminde veya bağcılığın geleneksel olmayan dikim alanlarına genişletilmesinde değişiklikler yapılmalıdır. Bununla birlikte, iklim değişikliğine uyumun, yerel çevrenin özelliklerinin daha iyi anlaşılmasına bağlı olarak farklı mekansal ve zamansal ölçeklerde ele alınması gerekmektedir. Topografya ve toprağın yapısı gibi faktörler, iklimin yerel değişkenliği ve asmanın davranışı üzerinde ve dolayısıyla şarabın kalitesi ve tipikliği üzerinde önemli etkilere sahiptir.



- ADAPTING VITICULTURE TO CLIMATE CHANGE GUIDANCE MANUAL TO SUPPORT WINEGROWERS' DECISION-MAKING
- <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures>
- Jones GV, Webb LB (2010) İklim değişikliği, bağcılık ve şarap: zorluklar ve fırsatlar. J Wine Res 21: 103-106
- Fraga H, Malheiro AC, Moutinho-Pereira J, Santos JA (2012) İklim değişikliğinin Avrupa bağcılığı üzerindeki etkilerine genel bir bakış. Food Energy Secur 1:94-110
- IPCC (2014) İklim Değişikliği 2014: sentez raporu. Çalışma Grupları I, II ve III'ün Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme Raporuna Katkısı. Çekirdek Yazım Ekibi, Pachauri RK, Meyer LA (eds.), IPCC, Cenevre, İsviçre
- Mozell MR, Thach L (2014) İklim değişikliğinin küresel şarap endüstrisi üzerindeki etkisi: zorluklar ve çözümler. Şarap Ekonomisi Politikası
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.wep.2014.08.001>
- Ollat N, Touzard JM (2014) İklim değişikliğinin etkileri ve adaptasyonu: Fransız şarap endüstrisi için yeni zorluklar. J Int Sci Vigne Vin. İklim değişikliği özel sayısı: 77-80
- Quénoł H (2014) Changement climatique et terroirs viticoles. Lavoisier Editions Tec & Doc, Paris
- Mozell MR, Thach L (2014) İklim değişikliğinin küresel şarap endüstrisi üzerindeki etkisi: zorluklar ve çözümler.
- Nicholas KA, Durham WH (2012) Çiftlik ölçeğinde adaptasyon ve çevresel streslere karşı kırılganlık: içgörüler
- Van Leeuwen C, Darriet P (2016) İklim değişikliğinin bağcılık ve şarap kalitesi üzerindeki etkisi. J. Wine Econ., 11, 150-167. Quénoł H (2014) Changement climatique et terroirs viticoles. Lavoisier Editions Tec & Doc, Paris.
- <https://www.wineinvestment.com/learn/insights/the-influence-of-climate-change-on-fine-wine-assets/>
- <https://www.thoughtco.com/are-climate-change-and-global-warming-the-same-thing-3443706>
- <https://www.pbs.org/newshour/science/why-the-paris-talks-wont-prevent-2-degrees-of-global-warming>
- <https://www.wineinvestment.com/learn/insights/wine-clubs/>

ADAPTING VITICULTURE TO CLIMATE CHANGE GUIDANCE MANUAL TO SUPPORT WINEGROWERS' DECISION-MAKING

PROJECT COORDINATOR

Hervé Quénoł³

AUTHORS

Etienne Neethling^{1*}

Gérard Barbeau²

Cyril Tissot²

Mathias Rouan²

Céline Le Coq²

Renan Le Roux²

Hervé Quénoł³

¹INRA USC 1422, Centre de recherche Pays de la Loire, 42 rue Georges Morel, 49071 Beaucouzé (France)

²UMR6554 LETG-Brest, CNRS, Institut Universitaire Européen de la Mer, Technopôle Brest-Iroise, Place Nicolas Copernic, 29200 Plouzané (France)

³UMR6554 LETG-Rennes, CNRS, Université Rennes 2, Place du recteur Henri le Moal, 35043 Rennes (France)

*Document layout and images by Etienne Neethling

The guidance manual can be found at <http://www.adviclim.eu/>

Copyright © LIFE ADVICLIM

December 2016



Créer depuis la plateforme Vineas



With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Union
Under the contract number: LIFE13 ENVFR/001512