

## BAĞCILIKTA TERROİR UNSURLARI

Elman BAHAR<sup>1</sup>, İlknur KORKUTAL<sup>1\*</sup>, Hüseyin ÖNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TEKİRDAĞ

<sup>2</sup>Ferrero Değerli Tarım, SAKARYA

Geliş Tarihi / Received: 06.09.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 26.10.2018

### ÖZ

Terroir dilimizde tek bir kelime ile açıklayamadığımız bir kelimedir. Ancak kaliteli bir üzüm ve bundan yapılacak olan şarabın oluşturulması için gereken iklim–toprak–asma üçlüsü ile bunlara ilave edilen kültürel işlemler ve şarap bilimi katılımı olarak tanımlanabilir. Terroir kavramı; çevresel faktörler (coğrafi konum, topografik yapı, vb.), toprak özellikleri (toprak reaksiyonu, pH, vb.), iklim faktörleri (iklimsel göstergeler, sıcaklık, rüzgâr, vb.), kültürel işlemler (dikim sıklığı, sulama, budama, vb.) ve asma–üzüm ilişkileri (terbiye sistemi, toplam ve güneş gören yaprak alanı, vb.) olmak üzere beş ana başlık altında incelenmektedir. Bu derlemede, terroir kavramı içinde yer alan tüm faktörler kapsamlı olarak incelemiş ve kaliteli üzüm üretimine yönelik gelecekte yapılacak çalışmalara ön bilgi vermek amacıyla sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Terroir, bağcılık, *Vitis vinifera* L.

### TERROIR ELEMENTS IN VITICULTURE

#### ABSTRACT

This term was not explain by only word in Turkish language. However, this word describe the harvest of qualified grape and making good wine for this grape about climate–soil–grapevine and addition to these factors cultural practices and oenology. Terroir term included five main topics; environmental factors (geographical site, topographical structure, etc.), soil characteristics (soil reaction, pH, etc.), climate factors (climatic indices, temperature, wind, etc.), cultural practices (planting density, irrigation, pruning, etc.) and grapevine–grape relations (trellising systems, total and exposed leaf area, etc.). All factors which are play a part in terroir is examined extensively in this review, and briefing for quality grape production in next researches.

**Keywords:** Terroir, viticulture, *Vitis vinifera* L.

### GİRİŞ

Terroir kelimesi Fransızca kökenli olup Türkçe’de bir kelimeden oluşan karşılığı yoktur. Latince *territorium* kelimesi “territoire” veya “terroir” kelimelerine köken oluşturmaktadır. Doğal, orijinal ve başka yerde bulunması veya üretilmesi zor olan bir tarımsal ürünü tanımlamak için Orta çağda “terroir ürünü” ifadesi kullanılmıştır [8]. Ayrıca Littré’nin 1863’te basılan sözlüğünde 1600’lü yıllarda terroir teriminin kullanımından bahsedilmiştir [30]. Terroir kavramını bazı şarap uzmanları ve araştırmacılar farklı olarak tanımlamaktadır. Wilson’a göre gerçek terroir, doğanın üzümü tam ve yavaş olgunlaştırmasını

hasattan hasada düzenli olarak sağlamasıdır. Fransızca bir terim olarak şarap, çay ve kahve gibi ürünlerin üretildikleri özel yerlerin coğrafi, jeolojik ve iklim özelliklerini belirtmek amacıyla kullanılmaktadır. Yüzyıllar boyunca Fransız şarap üreticileri farklı bölgelerdeki bağlarda veya aynı bağın farklı bölgelerinden elde edilen üzümlerden yapılan şarapların farklılıklarını gözleyerek terroir kavramını geliştirmiştir.

Bağcılıkta terroir kavramı, kaliteli bir şarabın üretilebilmesi için kaçınılmaz olan iklim, toprak ve asma bileşenlerine kültürel işlemler ve şarap biliminin (oenologie=önoloji) de katılımıyla karakterize edilebilir [14]. Bir bağ bölgesinde yağış, rüzgâr

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ikorkutal@nku.edu.tr

hızı, nem, ortalama maksimum ve minimum sıcaklık gibi iklimsel olaylar ile toprağın; yapısı, coğrafi konumu, rakımı ve eğimi gibi faktörler terroir üzerine etkilidir [2]. Şekil 1’de terroir–asma–üzüm–şarap ilişkisi gösterilmiş ve önemli kriterler belirtilmiştir. Her bağ bölgesinin kendine özgü bir terroiri vardır. Şaraba her yıl düzenli olarak aktarılan duyuşal özellikler o bölgenin terroirini belirlemektedir. Dünyaca ünlü terroire sahip bölgelerin başında; Fransa (Alsace, Thur Vadisi, Burgundy), İtalya (Barolo Bölgesi), Amerika Birleşik Devletleri (Napa Vadisi, Kaliforniya), Avustralya (Güney Adelaide, Eden Vadisi ve Grace Henschke Tepesi) Yeni Zelanda ve Güney Afrika gelmektedir.

## TERROİRİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

### *Çevresel Faktörler*

#### *Coğrafi konum*

Genel olarak bağcılık kuzey yarım kürede 30–50. güney yarım kürede ise 30–40. enlem derecelerinde yapılabilmektedir. Her iki yarım kürede de bu enlem dereceleri arasında bütün yıl ortalama sıcaklığın ekvator dan kutuplara doğru 20°C ile 10°C arasında olduğu kuşakta kaliteli şaraplık ve sofralık çeşitler yetiştirilmektedir. Asmanın gelişimi için uygun iklim şartları bu enlemlerde sağlanabilmektedir. Ancak bazı çeşitler düşük enlemlerde, bazıları da yüksek enlemlerdeki sıcak bölgelerde yetiştirilebilir.

Yüksek ya da düşük enlem derecelerinde farklı ışık yoğunlukları veya farklı sıcaklıklar görülmektedir. Güneş ışınları yazın yüksek enlemlere eğik olarak gelmektedir. Bu sebepten ışınların dalga boyu yüksek fakat ışık intensitesi (yoğunluğu) düşük olmaktadır. Işık intensitesi meyve gelişim periyodunda çok az olsa da, maksimum fotosentez için yeterli seviyededir. Kuzey ve Güney yarım kürede 50. enlem derecesinden sonra iklim koşulları asmanın yetişmesi için uygun değildir. Düşük enlemlerde (0–20.) güneş ışınları dike yakın bir açı ile gelir ve gece–gündüz arasında sıcaklık farkının oluşmasına neden olur. Tropikal iklimin olduğu bu bölgelerde asmanın vejetatif gelişmesi devamlı olup yeterli dinlenmeyi sağlayamaz dolayısıyla verimi düşüktür.

#### *Topografik yapı*

Topografik yapı jeoloji ile yakından bağlantılıdır ve iklim ile toprak özellikleri üzerine doğrudan etkilidir. Topografya bir bölgenin yön, rakım, arazi ve morfolojik özelliklerinin bütünüdür. Asmada meyve kalitesi üzerinde sıcaklık değişimlerinin etkisi vardır ve topografya bu değişimleri büyük ölçüde etkiler. Topografya dolaylı olarak toprak drenajını, rüzgâr etkisini, soğuk hava akımı ve güneş ışınlarının gelme açısını etkiler ve böylece iklim özelliklerinde değişikliklere neden olur.

#### *Rakım*

Bir bağın mezoklimatik özellikleri çoğunlukla rakımdan etkilenmektedir. Çünkü yükseklere çıkıldıkça sıcaklık yaklaşık her 100 m’de kuru havada 1°C, nemli havada 0,6°C düşmektedir. Buna bağlı olarak sıcak bölgelerde 2500–3000 m, soğuk bölgelerde ise 300 m yükseklikler bağcılık için sınır değeri oluşturmaktadır. Genellikle 1500–2000 m yükseklikler bağcılık için optimum yükseklikler olarak kabul edilmektedir [12].

#### *Arazinin eğimi*

Bağın kurulduğu arazinin eğimi sıcaklık üzerine etkilidir. Çünkü eğim başlangıcında güneş ışığına maruz kalan hava ısınarak yükselir ve yamaçta yağmur olarak düşer ve iklim aynı yamaç içinde farklılıklar gösterir. Eğimli arazilerin daha az su tutması ve daha az verimli fakat kaliteli ürün vermesi nedeniyle bağcılık için önemlidir [12]. Bağcılık için orta eğimli (%5–20) araziler uygundur. Ilıman bölgelerde %5–10 eğimli, soğuk bölgelerde ise bu eğimin güneye bakan yönlerde %10–20 olması uygun olabilir.

#### *Yer ve yöney*

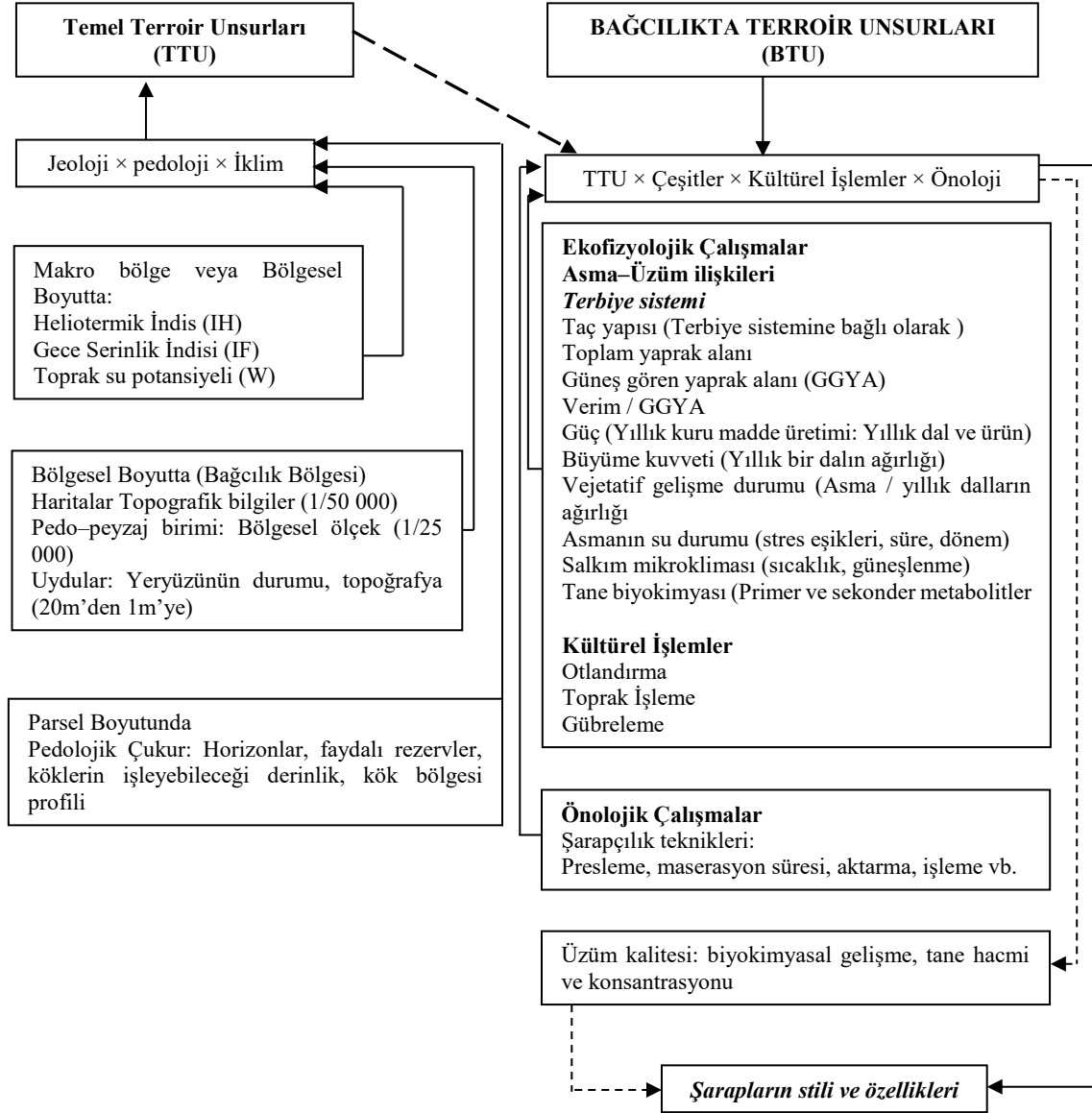
Arazinin yeri ve yönü meyve olgunlaşması ve kalitesi üzerine etkilidir. Bağ kurulurken seçilebilecek uygun yönler; Güney–Doğu, Güney, Güney–Batı yönleridir. Yön etkisi özellikle yamaç ya da eğimli arazilerde önem taşımaktadır.

#### *Denize yakınlık*

Deniz etkisi genellikle kıyıda 6–8 km mesafedeki bağlarda hissedilmektedir [16]. Denizler yavaş ısınır ve geç soğurlar ve deniz iklimi olan yörelerde yazlar serin, kışlar ılık

geçer. Deniz, göl ve akarsuların etkili olduğu yerlerde geceleri radyasyon etkisi azalarak havanın soğuması engellenir.

**Ormanların etkisi**  
Yağış düzenlemesi, nemli ve soğuk kuzey rüzgârlarının önünü kesmesi bakımından ormanların faydalı etkileri belirgindir [25]. Ancak hava sirkülasyonunu etkilemesi ve nemlendirici etkisi ile mantari hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilmektedir.



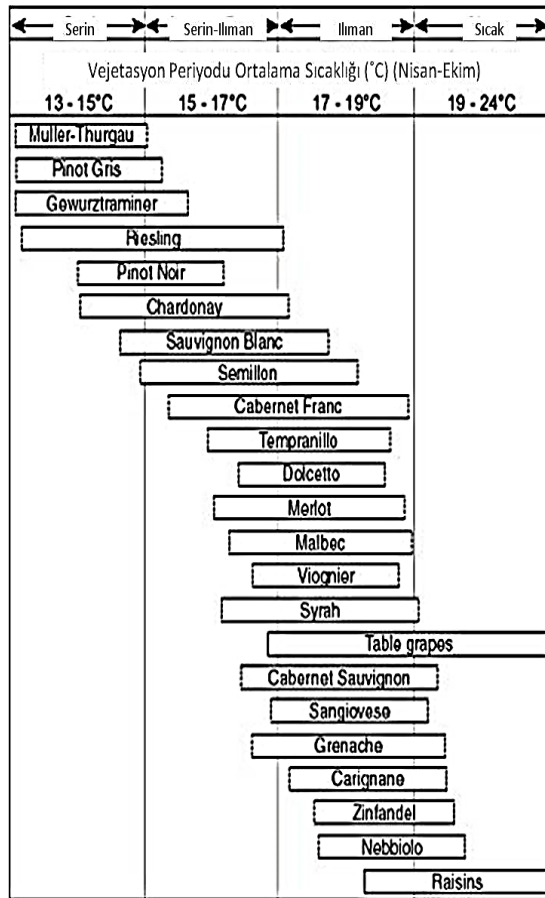
Şekil 1. Terroir–asma–üzüm–şarap ilişkileri [8]  
Figure 1. Terroir–grapevine–grape–wine relations [8]

### İklim Faktörleri

Bir bölge veya ülkenin kısa süreli hava durumlarının uzun yıllar sonunda oluşturduğu

toplu sonuçlar o yerin iklimini belirlemektedir. İklim okyanus, yağış, sıcaklık, nem, deniz meltemleri, hakim rüzgar, güneş ve topografya gibi bölgesel özelliklerden etkilenebilir. Genel

olarak makroklima (bölge düzeyinde), mezoklima (parsel düzeyinde) ve mikroklima (bitki düzeyinde) olmak üzere üç kategoride incelenmektedir [7]. Bu iklim elemanlarının analizi bağ yeri seçimi ve optimum gelişme için oldukça önemlidir. Bağ yeri seçiminde bölgenin iklimsel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla değişik araştırmacılar tarafından asmanın iklim istekleri ve biyolojik reaksiyonları arasındaki ilişkiler indeks adı verilen rakamsal ifadelerle dönüştürülmüştür. Bu ifadeler sayesinde bir bölgede yapılacak bağcığın niteliğine karar vermek mümkündür.



Şekil 2. Vejetasyon periyodu ortalama sıcaklıklarına göre bağcılık bölgelerinin sınıflandırılması ve çeşitlerin yetişebildikleri sıcaklık aralıkları [17]

Figure 2. Classification of viticultural areas according to mean temperatures in vegetation period and optimum growing temperature intervals of cv.'s [17]

Jones [17] bir bölgede yetişebilecek çeşitleri belirlerken vejetasyon periyodu ortalama sıcaklığını esas almış ve buna göre

serin, serin-ılıman, ılıman ve sıcak olmak üzere dört grup oluşturmuştur (Şekil 2).

Bağcılıkta iklim faktörleri arasındaki ilişkiyi gösteren başlıca iklimsel göstergeler (indeksler) şunlardır.

### Biyoklimatik Göstergeler

#### Heliotermik göstergeler

**Branas göstergesi:** Branas tarafından 1946 yılında geliştirilen bu gösterge Heliotermik İndeks (HI) =  $X.H.10^{-6}$  formülüyle ifade edilmektedir. Buradaki X = Yıllık etkili sıcaklık toplamı (°C) ve H = Yıllık toplam güneşlenme süresi (saat), olarak alınmaktadır.

HI değeri 2.6 olduğu zaman o bölge için sıcaklık ve güneşlenme yönünden uygun iklim koşulları yetersiz demektir. Kuzey yarım kürede HI alt sınırı 2.6 değeridir. Fransa'da bu değerler 2.95 (Angers) ile 6.68 (Perpignan) arasında değişirken, İspanya'da 4.4 (Rioja) ile 11.5 (Balears) arasında değişmektedir. Tekirdağ ili Şarköy ilçesinin ise HI değeri 6.16 olarak belirlenmiştir.

**Huglin göstergesi:** Huglin tarafından geliştirilen bu gösterge, vejetasyon devresi boyunca (yani 4. ayın başlangıcından 9. ayın sonuna kadar olan devrede), ortalama günlük ve günlük maksimum sıcaklıklardan; vejetasyon gelişme başlangıcı sıcaklık derecesi olarak kabul edilen 10°C'nin çıkarılmasıyla elde edilen ortalama değerlerin, toplanarak gün uzunluğu katsayısı ile çarpılması ve bunların toplanmasıyla bulunan değerdir. Bu gösterge şöyle formüle edilmektedir [12] (Çizelge 1):

$$IH = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} \frac{(T_m - 10^\circ) + (T_x - 10^\circ) K}{2}$$

$T_m$  8 ile = Ortalama günlük sıcaklık (°C) (pratikte 18 saatlik güneşlenme süresinde kaydedilen ortalama sıcaklık esas alınır),  $T_x$  = Günlük maksimum sıcaklık (°C) ve K = Gün uzunluğu katsayısı (40.-50. enlem dereceleri arasında bu değer 1.02-1.06) arasında değişmektedir.

$$IH = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}}$$

4. ayın başından 9. ayın sonuna kadar olan dönemde IH'yi göstermektedir.

Kültür asmasının yetiştiği yerlerde IH = 1500'den aşağı olmamalıdır. Huglin indeksi

(IH) özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite ile (iklim değerlerinden) sıcaklık arasındaki ilişkiyi gösterir [12] (Çizelge 2).

Çizelge 1. Bağcılığın yaygın olduğu bazı ülkelerde IH (Huglin göstergesi) değeri

Table 1. Index Huglin (IH) values in some countries which are rich in viticulture

Ülkeler / Countries	IH değerleri / IH values
Fransa	
-Perpignan	2350
-Montpellier	2250
-Bordo	2100
-Colmar	1730
İtalya (Verona)	2250
İspanya (Barselona)	2350
Rusya (Odessa)	1850
Amerika (Sacramento)	2250
Avusturya (Mildura)	2750

Çizelge 2. Çeşitlere ait Huglin indeks değerleri

Table 2. Index Huglin values according to the cultivars

Çeşitler / Cultivars	IH / HI
Müler-Thurgau, Portugais blue	1500
Pinot blanc, Pinot gris, Gamay, Gewürztraminer	1600
Pinot noir, Chardonnay, Riesling, Sylvaner, Sauvignon blanc, Melon	1700
Cabernet franc, Blaufrankisch	1800
Cabernet Sauvignon, Chenin blanc, Merot, Semillon, İtalia	1900
Ugni blanc	2000
Cinsaut, Greach, Syrah	2100
Carignan	2200
Aramon	2300

*Hidrotermik Göstergeler (Branas, Bernon ve Levadox indeksi)*

Hidrotermik gösterge, bağ hastalıklarının (özellikle mildiyö ve çürüme) gelişimini izlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle çevre kültürel işlemler açısından zor şartlarda bulunan *Vitis vinifera* L. türüne ait çeşitlerde 9000–10000°C.mm değerlerinden sonra hastalık riski oldukça fazladır (Carbonneau ve ark., 2007). IHT 2500°C.mm'nin altında olduğu durumlarda Mildiyö riski bulunmamasına rağmen bu değer 2500–5100°C.mm arasında seyrettiğinde risk nispeten artmaktadır. 5100°C.mm'den yüksek değerlerde ise Mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır [12].

Bu hesaplama;

$$IHT = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} (T \cdot P)$$

formülü esas alınarak yapılmaktadır [8]. Bu formüldeki T = Aylık ortalama sıcaklık (°C) ve P = Aylık ortalama yağış (mm) ifade etmektedir.

*Gün-Derece Göstergesi (Winkler İndisi)*

Asma gelişimi ve meyve olgunlaşması için etkili sıcaklık toplamının hesaplanmasında 10°C'nin üzerindeki sıcaklıklar esas alınmaktadır. Ekonomik anlamda bağcılığın yapılabilmesi için bölgenin etkili sıcaklık toplamının en az 900 gün-derece olması gerekmektedir (Çizelge 3). Kuzey yarımkürede bağcılık kuşağı için (30°–50° kuzey enlemleri) vejetasyon periyodu olarak 1 Nisan–31 Ekim tarihleri esas alınmaktadır. Bu hesaplama;

$$IH = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} (T_{mi} - 10^{\circ}\text{C})$$

formülüne göre yapılmaktadır [8, 30].

$T_{mj}$  = Günlük ortalama sıcaklık (°C)

Çizelge 3. Winkler indeksine göre gün-derece sınıflandırması [8]

Table 3. Day-degree classification according to Indices Winkler [8]

IW bölgesi / IW regions	IW gün-derece / IW day-degree	Örnekler / Sample areas
I	<1371	Geisenheim, Geneve, Dijon, Viyana, Coonawara, Bordoaux
II	1371–1649	Odessa, Napa, Budapeşte, Bükreş, Santiago
III	1650–1926	Montpellier, Milano
IV	1927–2205	Venedik, Mendoza, Cap
V	≥2205	Palermo, Fresno, Alger, Hunter

*Enlem Derecesi Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry indeksi)*

Asmada vejetasyon süresinin uzunluğu ve iklimin uygunluğu üzerine asmanın bulunduğu enlem derecesinin de etkili olduğu belirlenmiştir. Buna dayanarak enlem derecesi sıcaklık indisi (ESİ) geliştirilmiştir. ESİ değerlerine göre bağ alanları iklim yönünden A, B, C, D olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır [12] (Çizelge 4).

Enlem derecesi – Sıcaklık İndeksi (ESİ) =  $T \cdot (60 - E)$

T = Yıl içinde en sıcak ayın ortalama sıcaklığı (°C),

E = Bağın bulunduğu enlem derecesi,

60 = Kuzey ve Güney yarımkürede kültür asmasının yayıldığı en son enlem derecesini göstermektedir.

Çizelge 4. ESİ grupları [12]

Table 4. ESI groups [12]

İklimsel gruplandırma / Climatic class		Yetiştirilen üzüm çeşitleri / Cultivars
A Grubu iklim: (ESİ < 190)	1. çok serin	Gewürtztraminer, Madelaine Angevine, Reichensteiner, Perle, Schönburger, Müller-Thurgau, Triomphe, Alsace
	2. serin	Pinot Gris, Pinot Blanc, Pinot Noir, Chasselas, Sylvaner, Chardonnay, Faber, Kemer, Scheurebe, Auxerrios, Aligote, Bacchus
B Grubu iklim: (ESİ = 190-270)		Riesling, Pinot Noir
C Grubu iklim: (ESİ = 270-380)	Serin-ılık iklim	Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Malbec, Sauvignon Blanc, Semillon
D Grubu iklim: (ESİ > 380)	Ilık iklim	Carignane, Grenache, Syrah, Sultani Çekirdeksiz, Cinsaut, Zinfandel

### Kuraklık İndisi

Bu gösterge vejetasyon dönemi içindeki toplam yağışın, 10°C üzerindeki yıllık toplam aktif sıcaklığa oranı ve bunun 10 ile çarpılmasından bulunan değerdir.

$K = (P \cdot ta^{-1}) \cdot 10$  şeklinde formüle edilmiştir. Bu formüldeki P = Vejetasyon devresindeki toplam yağış (mm), ta = Yıllık toplam aktif sıcaklık (°C) değerleridir. K'nın 1'den küçük olan değeri yağışın yetersiz, yani kuraklık olduğunu; 1'e yakın veya 1'den büyük değerler ise yeterli yağış olduğunu göstermektedir [12].

### Gece Serinlik İndeksi (IF), (GSİ)

Tonietto [28]'un dört sınıfa ayırdığı bu indeks hasattan önceki son 30 günlük olgunlaşma sürecinde düşük sıcaklıklarla aromatik maddelerin biyosentezi arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır.

IF1 (> 18°C) sıcak gecelere sahip iklim,

IF2 (> 14 ≤ 18°C) ılıman gecelere sahip iklim

IF3 (> 12 ≤ 14°C) serin gecelere sahip iklim

IF4 (≤ 12°C) çok serin gecelere sahip iklim

GSİ = Eylül ayı içerisindeki en düşük hava sıcaklıklarının ortalaması (°C)

### Güneşlenme

Güneşlenme hava ve toprak sıcaklığı ile fotosentez üzerindeki etkisi nedeniyle önem taşımaktadır. Asmanın vejetasyon periyodu boyunca oldukça fazla ışığa ihtiyaç duyar. Asma gelişimi ve tanenin renklenmesi için yeterli güneşlenme gereklidir. Optimal bir gelişme için yıllık güneşlenme süresinin 1500-1600 saat civarında olması ve bunun 1200 saatlik kısmının vejetasyon periyodunda gerçekleşmesi uygundur [25]. Bu nedenle asmanın güneş ışından daha iyi yararlanabilmesi için güney ya da güney batı yönüne kurulan bağlarda üzüm kalitesi artar ve omcalar güneşten daha iyi yararlanırlar. Güneşlenme tanede kuru madde miktarını artırarak kaliteyi yükseltir, ayrıca hastalık kontrolünü de kolaylaştırır.

### Sıcaklık

Asmanın dünya üzerinde yayılmasını sınırlandıran en önemli faktör sıcaklıktır. Yıllık ortalama sıcaklığı 9°C'nin üzerinde (11-16°C arasında) gelişme dönemi ortalama sıcaklığı 13°C'nin üzerinde, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 18°C'nin üzerinde en soğuk ayın sıcaklık ortalaması 0°C'nin üzerinde, yaz ayları ortalama sıcaklığı 20°C'nin üzerinde olan bölgeler bağcılık için en elverişli alanlardır. Asmanın büyüme ve gelişmesini sürdürebildiği sıcaklık değerlerinin (10-35°C) altındaki sıcaklıklara sahip yöreler ise yetiştiricilik için uygun değildir. Gelişimi engelleyen düşük sıcaklıklar ve donların neden olduğu zararlar nedeniyle bağ tesisi öncesi bölgenin sıcaklık değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Düşük sıcaklıklar üşüme sıcaklıkları (0-10°C) ve donlar olmak üzere iki grupta incelenir. Kışlık gözlerin dinlenmeden çıkabilmesi ve sağlıklı olarak sürebilmesi için ılıman iklim kuşağında çeşitlere göre değişmekle beraber 100-400 saat arasında bir soğuklanma ihtiyacı vardır. Don olayı bir ekolojide bağcığı sınırlandıran en önemli iklim faktörlerindedir. Etkili olan önemli don olayları, ilkbahar geç, sonbahar erken ve kış donlarıdır.

Kültür çeşitleri için kış donları ile sıcaklığın düşme hızına ve etkili olma süresine bağlı olarak sıfırın altında 12°C'de kışlık gözler, -16°C'de yıllık dallar ve -20°C'de ise kollar zarar görmektedir.

Sonbahar erken donları; kuzeye bakan bağ bölgelerinde veya karasal iklime sahip yörelerde, ürünü geç olgunlaştıran yüksek yaylalarda Eylül-Ekim aylarında meydana gelen donlardır. Bu dönemde sıcaklık -3°C ile -5°C'ye düştüğü zaman salkımda zarara neden olur. Ürünlerin odunlaşmasına ve olgunlaşmasını engelleyerek kışa zayıf girmelerine ve kış donlarından daha kolay etkilenmelerine neden olur. Böyle bir dönemde meydana gelen donlar içsel fizyolojik akımı

geriletir ve yaprakların haşlanmış bir görünüm almasına neden olur.

Bağcılık yönünden son derece zararlı ve etkili olan ilkbahar geç donları ise vejetatif gelişmenin en duyarlı ve aktif olduğu dönemde büyük ekonomik zararlara neden olmaktadır. İlkbahar geç donlarından korunmak için dolaylı olarak etkili önlemler; bağların meyilli alanlara kurulması, bağ tesisi için güney yöneylerin tercih edilmesi, yüksek gövdeli terbiye sistemlerinin tercih edilmesidir. Doğrudan etkili yöntemler ise; geç budama, sulama, havayı ısıtma, hava akımı yaratma, yapay yağmurlama, dona dayanıklı çeşitler seçme, sıra arasını örtülü bulundurma ve bağı otlu bırakmamaktır.

#### *Rüzgârlar*

Bağcılıkta gelişme dönemi boyunca 3-4 m sn<sup>-1</sup> hızla esen fazla kuru veya nemli olmayan rüzgârlar bitki-su dengesinin kurulması için yararlıdır. Şiddetli rüzgârlar sürgünlerin kırılmasına ve tanenin yaralanmasına neden olur. Ayrıca transpirasyonu artırarak su dengesinin bozulmasına neden olur. Bağcılık için kuzey ve kuzeydoğu yönlerinden esen şiddetli rüzgârlar zararlı olmaktadır. Kuzeyden esen soğuk rüzgârlar asmanın ilkbahar ve sonbaharda donmasına neden olur. İlkbahar ve yazın esen lodos rüzgârları ise mildiyö ve külleme gibi mantari hastalıkların artmasına neden olur. Çiçeklenme döneminde esen kuru ya da nemli rüzgârlar tozlanmanın aksamasına ve dolayısıyla düzensiz tane tutumuna neden olur. Olgunluk döneminde esen kuru rüzgârlar ise tane kabuğunun kalınlaşmasına neden olur.

Bağcılıkta hakim rüzgar yönü esas alınır ve bağ sıralarının yönü hakim rüzgar yönüne paralel olacak şekilde oluşturularak asmaların yatması önlenir. Rüzgar dolayısıyla oluşabilecek zararlardan korunmak amacıyla havalanmayı ve güneşlenmeyi engellemeyecek şekilde hakim rüzgar yönünde kışın yaprağını dökmeyen rüzgar kıran bitkileri (servi, defne, taflan, kavak) dikilmelidir.

#### *Toprak Özellikleri*

##### *Jeolojik devir*

Tarıma temel olan toprak, yerkabuğunu ince bir tabaka olarak kaplar ve yerkabuğunu oluşturan kayaçların ve organik materyallerin parçalanma ve biyolojik ayrışması ile ortaya

çıkır. Toprak oluşumuna yön ve hız veren faktörlerden en önemlilerinden biri olan toprak ana kayacı veya ana materyali, farklı jeolojik devirlerde oluşmuş çeşitli magmatik veya tortullardır. Bu magmatik kayaçlar veya tortullar ilerleyen zamanla birlikte toprağın farklı çaplarındaki inorganik kısmına kaynak oluşturarak topraktaki bitki besin elementlerinin cins ve miktarına etki ederler [3].

##### *Toprak profili*

Toprak yüzeyine dik bir kesit alındığında birbirinde fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından ayrılan ancak oluşum ve köken itibarıyla birbirleriyle ilişkili bölümlerin oluşturduğu topluluğa toprak profili adı verilmektedir. Bağ kurulacak arazide toprak profilindeki ani değişimler ve geçirimsiz tabakanın varlığı bitki gelişimini etkiler. Toprak profilindeki porların veya toprak havasının az olduğu sıkışmış topraklarda köklerin büyümesi engellenir. Ayrıca profilde meydana gelen sert ve geçirimsiz tabakaların varlığı toprak drenajını ve yüzey sularının taban suyu derinliğine inmesini engeller. Doğal veya yanlış toprak işleme sonucu oluşan geçirimsiz tabaka derin toprak işleme aletleriyle işlenerek dağıtılmalı ve homojen bir toprak profili oluşturulmalıdır. Toprak profilinin incelenmesinde 120-150 cm yüksekliğinde açılan çukurlardan toprak horizonları ve farklılıkları belirlenerek farklılık gözlenen bölgelerden örnekler alınır. Ayrıca profildeki geçirimsiz tabakanın varlığı ve mevcut bitki örtüsünün kök dağılımı incelenmelidir.

##### *Toprağın fiziksel yapısı*

Toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından farklılık gösterir ancak toprağın drenaj, sıcaklık, su tutma kapasitesi gibi fiziksel özellikleri asma gelişimi için daha etkindir [22]. Genel olarak asma tınlı toprak tipinde yetişmektedir ancak kumlu killi, killi kireçli, taşlı, tınlı gibi birçok toprak tipine de adapte olabilir. Hafif, kumlu topraklar kolay işlenir ve kolay su tutar ancak çok çabuk kurur. Ağır, killi topraklar ise zor su tutar ve aynı şekilde yavaş kururlar. Toprağın çakıllı, kumlu-killi ve organik materyalce zengin topraklar asma için uygundur. Toprak tekstüründe çok yüksek oranda kum,

sulamanın uygun olduğu durumlar hariç, su tutma kapasitesini düşüreceğinden istenmez. Çok yüksek oranda kil içeren topraklar ise havalanmayı engellediğinden bağcılık için uygun değildir.

#### *Toprak su durumu*

Asma derin köklü bir bitki olup, uygun toprak koşullarında 6 m ve daha derine kadar kök yapabilmektedir. Köklerin topraktaki yayılımlarını topraktaki suyun varlığı ve niteliği etkilemektedir. Suyun toprak içindeki dağılımını toprak profil derinliği, toprak tekstür ve strüktürü ile toprağın organik madde kapsamı etkilemektedir. Toprak suyu yağışlar, sulama suları ve taban suyu ile oluşmaktadır. Toprak yüzeyine gelen su yüzey akışıyla, bir kısmı ise topraktan sızar ve yeraltı sularına karışarak uzaklaşır. Bir kısmı ise toprak zerrecikler tarafından tutularak bitkilerin kullanabildiği elverişli suyu oluşturur. Topraktaki suyun varlığı ve bitkiler tarafından alınabilirliği bitki gelişimini, verimi ve kaliteyi doğrudan etkilemektedir.

#### *Toprağın mineral element içeriği*

Asmanın normal gelişimini sürdürebilmesi için ihtiyaç duyduğu 16 element mevcuttur. Bunlardan 10 tanesi; makro besin elementi olan karbon, hidrojen, nitrojen, oksijen, fosfor, kükürt, kalsiyum, magnezyum, potasyum ve klordur. Diğer altısı ise mikro besin elementlerinden demir, bakır, çinko, alüminyum, bor ve molibdendir. Karbon atmosferden fotosentez yoluyla, oksijen ve hidrojen köklerle sudan sağlanır. Geriye kalan tüm bitki besin elementleri topraktan alınmaktadır. Mikro besin elementleri içindeki selenyum, kobalt, arsenik, kadmiyum, krom, iyot, kurşun ve nikel ise bitkinin yaşamı için zorunlu olmayan ancak toprakta bulunmaları halinde meyvede hoş kokuların oluşmasını sağlar.

#### *Toprak reaksiyonu*

Toprak pH'ı bazı bitki besin elementlerinin alınımına ve kök gelişimine etkilidir. Düşük pH'larda genellikle katyonların absorpsiyonu azalırken, anyonların absorpsiyonu artar. Dolayısıyla pH kök büyümesini engelleyerek bitki gelişimini yavaşlatır [18]. Bağ toprakları için bitki besin elementlerinin alımı açısından pH'ların 6.2-6.5 arasında olması uygundur.

### **Kültürel İşlemler**

Asmanın fizyolojik fonksiyonları; çevresel etmenlerin yanında, toprak işleme, dikim sıklığı, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlı kontrolü, çeşit-anaç kombinasyonu, terbiye sistemi, yaz ve kış budaması gibi kültürel işlemlerden de etkilenmektedir. Uygulanan her işlem asmanın gücü (yıllık kuru madde üretimi), büyüme kuvveti (bir yıllık dalın ağırlığı), vejetatif gelişme durumunu (asma/yıllık dalların ağırlığı), asma su durumu (stres eşikleri, süre, dönem), salkım iklimi (sıcaklık, güneşlenme), tane biyokimyası (primer ve sekonder metabolitler), toplam yaprak alanı ( $m^2 da^{-1}$ ) ve güneş gören yaprak alanı ( $m^2 da^{-1}$ ) üzerine etkilidir.

Uzun ve kısa vadeli seçimler ya da uygulamalar üzüm ve şarap kalitesini etkiler. Değişkenlik gösteren bitkisel materyal ve kültürel işlemlerdeki yanlış uygulamalar genellikle üzüm kalitesinin düşmesine neden olur ve terroir özelliklerinin tahmin edilemez ve değişken olmasına neden olur. Bu uygulamaların her bir aşamasının daha bilinçli ve tedbirli yerine getirilmesi, çevresel etkilerden kaynaklanan fizyolojik stres etmenlerini engeller ve düzenli bir gelişim elde edilir. Terroir özellikleri ve kültürel işlemler vejetatif ve generatif gelişmeyi dengeler ve tanenin olgunluğa erişmesini sağlar [15].

Bağın homojen bir yapı göstermesi olgunlaşma ve şarap kalitesi için bir ön koşuldur. Heterojen bir gelişme meyve olgunlaşmasını zorlaştıran önemli bir faktördür ve nedeni çok çeşitlidir. Ancak toprak tipi, bitkisel materyalin kalitesi ve kültürel işlemler önemli etkenlerdir. Değişkenlik; çevresel etmenlerden, biyolojik sebeplerden ve insan etkisinden (bağ yönetimi ve yetiştiricilikteki farklılıklar) meydana gelmektedir [15].

#### *Dikim sıklığı*

Dikim sıklığı, toprağın güç potansiyeline göre seçilmelidir, böylece optimal su tüketimi ve kök dağılımı sağlanarak sürgünlerin gelişmesi de düzenlenmiş olunur. Temel amaç kaliteyi düşürmeden alanı en iyi şekilde kullanmaktır. Toprak özelliklerinin yanında iklim, çeşit, kullanılacak alet ve ekipmanlar, uygulanacak terbiye sistemi de dikim sıklığını etkilemektedir. Dikim sıklığı, birim alana düşen bitki sayısıdır:



Fidan sayısı = Alan (m<sup>2</sup>) / Sıra arası (m) × Sıra üzeri (m)

Genel olarak, 1–2 m sıra üzeri, 1–3 m sıra arası verilir. Omcalar 1×1 m dikim aralık ve mesafesinde dikildiğinde dekara 1000 omca; 2×3 m olarak dikildiğinde ise 167 bitki yoğunluğu asmada fizyolojik bir denge için uygundur.

#### *Budama*

Asma şiddetli veya sert budamaya gelebilen ve buna uygun tepkiler verebilen çok yıllık bir bitkidir. Budama; asmada büyüme ve gelişme ile verimlilik ve kalitenin dengeli bir şekilde düzenlenerek, bağlardan sağlanan yararın en üst düzeye çıkarılması amacıyla özellikle bir yaşlı dallar ve sürgünler üzerinde gerçekleştirilen kısaltma, çıkartma ve seyreltme gibi işlemlerin tümüdür. Budama işlemi ile çeşit ve anacın büyüme kuvvetine, ekolojik koşullara, kültürel uygulamalara uygun bir terbiye şeklinin verilmesi ve bu şeklin korunması sağlanır. Ayrıca fizyolojik dengeyi bozulmadan ürün verim kalitesinin en yüksek düzeye çıkarılır ve bu düzey mümkün olan en uzun süre korunabilir.

Budamanın sürgün sayısı ve büyümesi, göz uyanması, yaprak sayısı ve fotosentez kapasitesi, ürün miktarı ve kalitesi, ürünün olgunlaşması, bir yıl sonraki ürün verimliliği, kök gelişimi gibi fizyolojik olayları düzenleyici ve artırıcı etkileri bulunmaktadır. Bağcılıkta budama yöntemleri yapıldığı zamana göre yaz ve kış budaması olmak üzere ikiye ayrılır.

*Kış budaması:* Omcanın ve üzerindeki bir yıllık dalların gelişme kuvvetleri göz önüne alınarak büyüme–gelişme–verim dengesinin kurulması amacıyla kış budaması yapılmaktadır. Kış budaması ile asma gelişim kuvvetine, toprak ve iklim koşulları ile terbiye sistemine uygun, üretim hedefleri doğrultusunda göz yükü bırakılmalıdır. Bu koşullar içinde uygun göz yükünün hesaplanması için asmada güç (Puissance), vejetatif canlılık (Budama odunu ağırlığı / asma), gelişme kuvveti (Vigor = Vigour), birim alana göz sayısı (göz m<sup>-2</sup>) gibi kriterlerin hesaplanması ve dikkate alınması gerekmektedir [8, 29].

*Yaz budaması (Yeşil budama):* Vejetasyon döneminde gelişmekte olan vejetatif ve generatif bitki kısımlarının budama ve

ayıklamalarla omcadan uzaklaştırılması işlemidir. Uç, filiz, tepe, koltuk, yaprak, bilezik alma ile çiçek salkımı, tane, salkım seyreltme ve dip sürgünlerinin temizlenmesi gibi işlemler bağcılıkta uygulanan yaz budamalarıdır.

Yeşil budama ile renklenme sorunu olan bölgelerde veya çeşitlerde salkım bölgesindeki yapraklar çıkarılarak tanenin çeşide has rengini alması sağlanır. Güneş yanıklığına hassas çeşitlerde ise uç alma işlemi ile koltuk sürgünlerinin oluşumu ve gelişimi kuvvetlenerek salkımın gölgede kalması sağlanır. Tepe alma işlemi ile rüzgâr etkisiyle kırılabilen sürgünlerin boyları kısaltılarak bu zarar önlenir. Hastalıkların kontrolü için sürgün ve yaprak seyreltmesi ile taç iklimasının daha iyi havalanması sağlandığı gibi ilaç uygulamalarının da daha etkin olması sağlanır. Tane tutumunun zayıf olduğu bağlarda veya çeşitlerde çiçeklenme öncesi ya da çiçeklenme döneminde uç alma ile tane tutumu artırılabilir. Sürgün uçlarının büyüme noktalarının karbonhidrat tüketim hızı salkımlardan fazladır. Üretilen karbonhidrat önce sürgün uçlarına sonra salkımlara gönderilir. Salkımların en çok beslenmeye ihtiyaç duyduğu çiçeklenme döneminde sürgün uçlarının alınması salkımın daha iyi beslenmesine ve dolayısıyla tane tutumunun artmasına neden olur.

Yaz budamaları sonucu asmada toplam yaprak alanı [TYA (m<sup>2</sup> da<sup>-1</sup>)] ve güneş gören yaprak alanı da [GGYA (m<sup>2</sup> da<sup>-1</sup>)] etkilendiğinden bu işlemlerin bilimsel olarak ispatlanmış hesaplamalara dayalı olarak yapılması ve uygulanması gerekir [8, 29].

Şaraplık üzümün ve şarap kalitesinin artırılması için asmalarda salkım seyreltme uygulamaları yapılmaktadır. Bu amaçla çiçekleme başlangıcında sürgünlerde çok fazla salkım gelişimi varsa bunlardan zayıf gelişenleri alınmaktadır. Tane tutumundan sonra salkım seyreltmesi yapılarak fazla yüklü omcalarda normal sayıda salkım bırakılarak tanelerin erken olgunlaşması sağlanır. Salkım seyreltmesi sonucu Verim / GGYA (kg m<sup>-2</sup>) oranı birden küçük olması sağlanarak fotosentez sonucu oluşan organik maddelerin (glikozitler) ve sekonder metabolitlerin (antosiyen, tanen vb.) birikimi hızlanır ve artar.

### *Toprak işleme*

Bağlarda topraktaki suyun tutulması, fazla suyun uzaklaştırılması, yüzey sularının toprağın alt kısımlarına iletilmesinin amacıyla toprağı gevşeten, aktaran ve karıştıran mekanik aletlerle toprak işleme yapılmaktadır. Toprağın havalanması, su dengesinin sağlanması ve yabancı otlarla mücadele edilmesi açısından son derece önemli bir işlemdir.

Toprak işleme ile toprağın aktarılması, topraktaki hava-su dengesinin sağlanması açısından önemlidir. İyi havalanmayan ve su tutma kapasitesi yüksek ağır yapılı topraklar genellikle soğuk, kumlu ve iyi işlenmiş tınlı topraklar ise sıcaktır. Zamanında ve doğru şekilde yapılan toprak işleme ile hem toprağın hava-su dengesi hem de toprak sıcaklığı düzenlenmiş olmaktadır.

Yurdumuzda toprak işleme genellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılmaktadır. İlkbaharda 2-3 defa sonbaharda ise 1 defa sürüm yapılmaktadır. İlkbaharda yapılan toprak işleme ile yabancı otlar temizlenir ve havalanma sağlanır. Yabancı otların çıkış durumuna göre özellikle çiçeklenme öncesi gerekli hallerde çiçeklenme döneminde toprak işleme yapılmaktadır. İlkbahar sürümlerine göre daha derin yapılan sonbahar sürümünün amacı kış yağışlarının toprak içine girmesini sağlamaktır. Sonbahar sürümü hasattan sonra yapraklar sarardığı ya da döküldüğü dönemde yapılmaktadır.

Toprağın bünyesini iyileştirmek, toprağa besin maddesi ilave etmek ve erozyonu önlemek amacıyla sıra aralarında yeşil gübre bitkisi (baklagil vb.) yetiştirilerek toprak işleme daha az yapılmaktadır. Ayrıca verimli topraklara sahip bölgelerde vejetatif gelişmenin yavaşlatılması ve tanelerin ufak kalması amacıyla sıra aralarına su ve azota rekabetçi olarak buğdaygil bitkisi ekilerek omca gelişimi yavaşlatılabilmektedir.

### *Gübreleme*

Gübreleme bağcılıkta verim ve kalitenin artırılmasına yönelik yapılmaktadır. Ancak gübrelemenin toprak ve özellikle yaprak analizlerine uygun olarak yapılması gerekir. Uygun ve dengeli bir gübreleme için toprağın su içeriğinin bilinmesi gerekir. Özellikle sulanmayan ya da fazla yağış almayan bağlarda toprağa verilen gübrenin etkinliği büyük ölçüde sınırlanmaktadır. Gübreleme mineral

gübrelerle yapılabildiği gibi organik gübrelerle de (ahır gübresi, yeşil gübre, kompost) yapılabilir. Bağlarda organik gübreleme toprağın organik madde içeriğini ve su tutma kapasitesini artırdığından bazı hallerde mineral gübrelemeden önemlidir. Asma gelişimi için bağlarda kullanılan başlıca mineral gübreler ise; azot, fosfor, potasyum, demir, magnezyum, çinko, mangan ve bordur. Bu besin maddelerinin eksiklikleri halinde asmalarda bazı fizyolojik bozukluklar görülmekte ve meyve kalitesi düşmektedir.

### *Sulama*

Toprakta asma kökleri tarafından kullanılabilir suyun bulunması gerekir. Su tutma kapasitesinin düşük olduğu topraklarda veya kurak bölgelerde yağışlarla karşılanamayan su ihtiyacı yapay olarak sulama ile tamamlanmalıdır. Sulama sıklığı ve miktarı üzerine sıcaklık, nem toprak çeşidi, asmanın yaşı, rüzgâr ve yağış gibi faktörler etkilidir.

Asmada sulama zamanının belirlenmesinde yaprak su potansiyellerinin ölçümleri önerilmektedir. Yaprak su potansiyeli Scholander basınç odası ile ölçülmektedir. Ölçümler şafak öncesi yaprak su potansiyeli ( $\Psi_{s0}$ ) (güneş doğmadan iki saat önce başlar ve güneş doğana kadar tamamlanır) ve gün ortası yaprak su potansiyeli ( $\Psi_{go}$ ) (12:00-14:00 saatleri arasında) olmak üzere genellikle iki şekilde yapılmaktadır. Ayrıca gövde su potansiyeli ölçümleri de yapılmaktadır. Asmanın şafak öncesi ve gün ortası yaprak su potansiyelleri negatif değer olmak üzere -MPa cinsinden ölçülür. Yaprak su potansiyellerine göre şafak öncesi ve gün ortası stres seviyeleri Çizelge 5 ve Çizelge 6'da belirtilmiştir.

Su stresinin şaraplık üzüm çeşitlerinde, vejetasyon peridoyu boyunca antosiyanin ve polifenol konsantrasyonları ve suda çözünür kuru madde içeriğini artırdığı bildirilmiştir [9].

### *Çeşit-anaç seçimi*

Filoksera zararlısının etkilerinden korunmak için anaç seçimi çok önemlidir. Değişik toprak tiplerine adapte olabilen, kurağa, kirece, tuzluluğa, filokseraya ve nematodlara dayanıklı ayrıca aşılama olumlu sonuçlar veren birçok anaç çeşidi bulunmaktadır. Kurulacak bağın uzun ömürlü olması, asmanın verimliliği ve ürünü

olgunlaştırma anacın uygun seçilmesine bağlıdır. En uygun anaç seçimi toprak analiz sonucu ile arazinin yapısı ve kültürel durumu incelenerek yapılmalıdır. Aşılama sonucu iyi bir anaç-kalem afinite (uyuşma) gösteren fidanlarda sürgün gelişmesi de kuvvetli olurken, iyi bir afinite göstermeyen fidanlarda ise zayıf bir sürgün gelişimi görülmektedir. Çeşit seçimi de göz ardı edilmemelidir.

Çizelge 5. Asmada şafak vakti yaprak su potansiyeli stres seviyeleri [6, 14]

Table 5. Predawn leaf water potential stress levels in grapevine [6, 14]

Sınıf Class	Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ( $\Psi_{so}$ ) (MPa) Predawn leaf water potential ( $\Psi_{pd}$ ) (MPa)	Stres seviyesi Stress level
0	$0 \text{ MPa} \geq \Psi_{so} \geq -0.2 \text{ MPa}$	Stres yok
1	$-0.2 \text{ MPa} \geq \Psi_{so} \geq -0.4 \text{ MPa}$	Az-orta stres
2	$-0.4 \text{ MPa} \geq \Psi_{so} \geq -0.6 \text{ MPa}$	Orta-şiddetli stres
3	$-0.6 \text{ MPa} > \Psi_{so}$	Şiddetli stres

Çizelge 6. Şaraplık üzümelerde gün ortası yaprak su potansiyeli stres seviyeleri [27]

Table 6. Mid-day leaf water potential stress levels in wine grapes [27]

Sınıf Class	Gün ortası yaprak su potansiyeli ( $\Psi_{go}$ ) (MPa) Mid-day leaf water potential ( $\Psi_{md}$ ) (MPa)	Stres seviyesi Stress level
0	$\Psi_{go} > -1.0 \text{ MPa}$	Stres yok
1	$-1.0 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.2 \text{ MPa}$	Az stres
2	$-1.2 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.4 \text{ MPa}$	Orta stres
3	$-1.4 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.6 \text{ MPa}$	Yüksek stres
4	$-1.6 \text{ MPa} > \Psi_{go}$	Şiddetli stres

### Asma-Üzüm İlişkileri

#### Terbiye sistemi

Modern bağcılıkta asmalara verilen şekil ve bu şekli oluşturan organlar üzerine yerleştirildiği destek sisteminin kombinasyonuna terbiye sistemi adı verilmektedir. Terbiye şekilleri iklim, toprak, yer ve yöney, üzüm çeşidi, anaç ve mekanizasyon gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Terbiye şekli budama, toprak işleme, hastalık ve zararlılarla mücadele, sulama ve gübreleme, hasat gibi kültürel işlemlerin kolaylaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Asmanın çevrenin olumlu etkilerinden yararlanmasına, olumsuz etkilerinden ise daha az etkilenmesine ve asma organlarının güneşten en etkin şekilde yararlanmasına olanak sağlamaktadır. Omcaya

verilen terbiye şekli ile büyüme ve gelişme ile verimlilik arasındaki fizyolojik dengenin korunarak, verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen optimum yaprak alanının gelişmesine olanak sağlamaktadır.

#### Toplam yaprak alanı

Terbiye sistemi ile yaprakların güneş ışığından daha fazla yararlanmaları sağlanır. Böylece meyve olgunlaşması ve tomurcuk verimliliği artırılmaktadır. Asmanın taç sisteminin içinde ve çevresindeki mikroklima, sıra boyunca birim alanda oluşan sürgün sayısı ve sürgünlerin uzunluğunun etkisi altında oluşmakta ve bu parametreler asmanın toplam yaprak alanını belirlemektedir [1]. Bir kg üzüm için 0.8 ile 1.2 m<sup>2</sup> yaprak alanı gerekmektedir [20] ve bu;

$$\text{KGÜDGYA (m}^2 \text{ kg}^{-1}) = \text{ABTYA (m}^2 \text{ omca}^{-1}) / \text{ABV (kg omca}^{-1})$$

ABTYA (m<sup>2</sup> asma<sup>-1</sup>): Asma başına toplam yaprak alanı

ABV (kg asma<sup>-1</sup>): Asma başına verim, formülü ile hesaplanmaktadır.

#### Güneş gören yaprak alanı

Bir asma, yaprağı üzerine düşen güneş ışığının %80-90'ını absorbe etmektedir. Asma taç sistemi birkaç yaprak katmanından oluştuğundan tacın iç kısmında kalan yapraklar güneş ışığının ancak %10-20'lik bir kısmından yararlanabilirler. Taç sisteminin oluşumunun tamamlanmasıyla tepe ve yanlardaki yapraklar direkt gelen güneş enerjisinin çoğunluğunu tutarlar. Güneş ışığını doğrudan alan yapraklar gölgedeki ya da yarı gölgedeki yapraklara oranla daha fazla karbonhidrat üretmektedirler. Doğrudan güneş gören yaprak alanının hesaplanmasında;

$$\text{DGYA (m}^2 \text{ da}^{-1}) = (1000 \text{ E}^{-1}) \times (1-t \text{ D}^{-1}) \times \text{EA}$$

formülü kullanılmaktadır. Burada kullanılan E = Sıra arası mesafesi (m), (1-t D<sup>-1</sup>) = Taç içi boşluk ve EA = Bir m sırada güneş gören yaprak alanıdır (m<sup>2</sup> m sıra<sup>-1</sup>) [4].

#### Salkım mikrokliması

Terbiye şekli, omcanın güneş enerjisinden yararlanmasında etkili olduğu gibi salkım mikroklimasını da etkilemektedir. Taç sisteminde yer alan yaprakların sayısı, dizilişi ve hacmine bağlı olarak salkım mikrokliması çevre faktörlerinden farklılık gösterir ve hasat zamanı ve kalite üzerine etki etmektedir.

Salkımların aşırı gölgelenmesine neden olan terbiye sistemlerine sahip bağlarda düşük kalitede meyveler oluşmaktadır. Gölgeleme tanelerde K konsantrasyonu, pH ve malik asit miktarını artırırken; tane iriliği, suda çözünebilir kuru madde, fenoller, antosiyaninler ve monoterpenlerde azalmaya neden olmaktadır [24]. Güneş gören salkımların kalitesi ise sıcaklık veya ışık kalitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir [19].

#### *Asma su durumu*

Asmanın su durumu, tane büyümesi ve gelişme periyodu süresince meyvenin kuru madde bileşimini etkilemektedir. Tanenin değişik büyüme dönemlerinde meydana gelen su stresinin antosiyanin ve polifenol konsantrasyonları ve suda çözünebilir kuru madde içeriğinde artışa neden olduğu birçok araştırma sonucu ortaya konmuştur [21]. Kuru madde birikiminin zamanlamasına su stresi etki etmektedir. Su stresindeki asmalar meyve tutumu ile ben düşme döneminde kuru madde birikimi yaparken, stressiz omcalar da kuru madde birikimi ben düşme döneminden sonra artmaktadır.

Sulama yapılan bağlarda tane ağırlığında artış görülürken tanede şeker birikimi ve antosiyanin içeriğinde azalma görülmektedir. Bu nedenle sulanmayan asmalardan yapılan şaraplarda kalite, renk yoğunluğu ve aroma maddelerinde artış görülmektedir [13]. Tane iriliği, suda çözünebilir kuru madde, pH, toplam asitlik, antosiyanin ve fenol konsantrasyonları kaliteli şarap üretiminde belirleyici faktörler olarak kabul edilmektedir. Aşırı stres ortamındaki omcalarda sürgün uzaması azalır veya erken yaprak dökümü gerçekleşir, bu şekilde toplam yaprak alanında bir azalma görülür ve fotosentez engellenir.

#### *Büyüme kuvveti (Vigor = Vigour)*

Büyüme kuvveti, bir sürgünün büyüme yoğunluğu ve ritmidir. Toprak işleme ve salkım seyreltme gibi uygulamaların omcada gelişme kuvvetine etkisini göstermektedir. Gelişme kuvveti; budama odunu ağırlığının sürgün sayısına oranıyla elde edilmektedir [5]. Bu oran 10 g'dan küçük ise çok zayıf, 20-40 g arası ise orta kuvvette, 60 g'dan büyük ise çok kuvvetli olarak değerlendirilmektedir [26]. Bağ bölgesi için vigorun belirlenmesi ile bağda

yapılacak toprak işleme, salkım seyreltme gibi uygulamaların şekli ve zamanı belirlenerek salkım kalitesinin artırılması sağlanabilmektedir.

#### *Güç*

Bağda üretilen toplam kuru maddenin ağırlığıdır. Bağın tümü için hesaplanabildiği gibi tek bir omca içinde hesaplanabilir. Toprak işleme ve salkım seyreltme uygulamalarının omcada güç üzerine etkisi;

Güç = [(Budama odunu ağırlığı (kg) × 0,5) + (Verim (kg omca<sup>-1</sup>) × 0,2)] formülü ile hesaplanmaktadır [5].

#### *Verim ve kalite*

Bağcılıkta verim; dekadaki verimli asma sayısı, budamayla bırakılan göz sayısı, gözlerin uyanma oranı, salkımdaki çiçek sayısı, tane tutum oranı, tane hacmi, tane kabuğu / tane eti oranı ve şıra randımanı göz önüne alınarak belirlenir. Ürünün kalitesi ise suda çözünür kuru madde miktarı, asit miktarı ile renk ve aroma maddelerinin yoğunluğuna göre değerlendirilir. Asmanın verimliliği yaprak koltuklarında oluşan ve belirli bir ayırım periyodu geçirdikten sonra süren primer tomurcukların taşıdığı salkım taslaklarına bağlı olarak değişir. Asmalarda göz verimliliğinin belirlenmesinde değişik yöntemler uygulanmaktadır. Verimliliğin önceden belirlenmesi özellikle uygulanacak budama şekli, şiddeti ve ürün yükü bakımından önemlidir.

Verimliliği oluşturan kışlık gözlerdeki çiçek salkımı sayısı / göz oranı çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte kültürel işlemler ve çevre faktörlerinden de etkilenmektedir. Vejetatif gelişmenin kuvvetli olduğu omcalarda salkım taslağı oluşumu gecikir ve salkım sayısı / göz oranı da düşer. Sürgünlerin ilk büyüme aşamasında karbonhidrat tüketimi fazladır ve göz verimliliğini teşvik edecek olan karbonhidratların kullanımını yoğun olduğundan primer tomurcuktaki salkım taslaklarının gelişimi geriler [1].

Asmanın farklı fenolojik dönemlerinde uygulanan yeşil budama uygulamaları gözler içerisindeki generatif oluşumu etkileyebilmektedir. Yeşil budama primer tomurcuk içerisinde salkım taslaklarının farklılaştığı dönemde yapıldığında; asmanın diğer organları ile salkım taslağı arasında bir

rekabete neden olarak farklı sonuçlar verebilmektedir [10].

Şaraplık üzümlerde tane iriliği, dolayısıyla salkım ağırlığı önemli bir kriterdir. Büyük taneler yüksek kabuk / üzüm suyu oranına sahip olup, daha fazla şıra vermektedir. Küçük taneler ise daha az kabuk / şıra oranı verdiğinden, özellikle kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde daha yoğun bir renk ve aroma şaraba geçmektedir. Üzüm tanesindeki kabuk / şıra oranına çeşit, tane tutumu, salkımdaki tane sayısı, salkımın pozisyonu, tanedeki çekirdek sayısı, göz yükü, kültürel işlemler ve çevre faktörleri etkilemektedir [23].

Kaliteli şarap üretimi için, şaraba işlenecek üzümün fizyolojik olgunluğunu tamamlamış olması gerekmektedir. Fizyolojik olgunluk; tanenin şeker miktarının en yüksek değere ulaştığı ve asitliğinin düştüğü dönem olduğu belirlenmiştir. Fizyolojik olgunluğa erişmiş bir salkımda aromatik ve fenolik maddelerin de oluşumu gerçekleşmiştir. Asmanın fizyolojik olgunluğuna erişmesi çevre şartlarına ve çeşide bağlı olarak değişmektedir [11].

## SONUÇ

Sonuç olarak asmanın terroirini etkileyen faktörlerin bilinmesi ve bu faktörlerin asma fizyolojisindeki etkilerinin belirlenmesi; yanlış uygulamalardan kaynaklanan ekonomik kayıpların engellenmesi için gereklidir. Bağcılığın yoğun olarak yapıldığı ülkelerde farklı terroire sahip bölgeler belirlenmiştir. Bu tespit hem bölgenin şartlarına uygun üretim yapılmasını kolaylaştırmakta hem de elde edilen şarabın ve diğer ürünlerin (sofralık, kurutmalık, pekmez, vb.) pazarlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Ülkemiz bağ bölgeleri içinde terroir özelliklerinin belirlenmesi ve belirlenen özellikler doğrultusunda üretim yapılması yerinde olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, S., 2002. Bilimsel uygulamalı bağcılık. Cilt 2. Asma fizyolojisi 1. *Kavaklıdere Eğitim Yayınları*, No:5.
2. Bahar, E., Korkutal, İ. ve Boz, Y., 2010. Tekirdağ ili Şarköy ilçesinin terroir açısından değerlendirilmesi. *Şarköy Değerleri Sempozyumu*, 14 Ekim 2010.
3. Cangir, C. ve D. Boyraz, 2006. Jeoloji (Jeopedoloji). *Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Tekirdağ*. ISBN: 9944-5195-0-2. 253s.
4. Carbonneau, A., 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne: Essai de maîtrise du microclimat et de la plante entrièri pour produire économiquement du raisin de quality. *These Doc. Univ. Bordeaux II*.
5. Carbonneau, A., 1998. Aspects qualitatifs. 258-276. In: *Tiercelin, JR (Ed.), Traite d'irrigation. Tec & Doc. Lavosier Ed., Paris, p.1011*.
6. Carbonneau, A., Champagnol, F., Deloire, A. and Sevilla, F., 1998. Récolte et qualité du raisin, in C. flanz. *fondements scientifiques et technologiques. Lavoisier Tec & Doc ed., 1311*.
7. Carbonneau, A., 2001. Concepts "terroir". *Giesco XII<sup>e</sup> jour-nées du groupe européen d'étude des systèmes de conduite de la vigne. Montpellier, France, 3-7 juillet, 2, 669*.
8. Carbonneau, A., Deloire, A. and Jaillard, B., 2007. La vigne. physiologie, terroir, culture. *Dunod, Paris, ISBN: 9782-1004-999-84*.
9. Carbonneau, A. and Bahar, E., 2009. Vine and berry responses to contrasted water fluxes in Ecotron around veraison: Manipulation of berry shrivelling and consequences on berry growth, sugar loading and maturation. *16. International Symp. GiESCO Univ. of California. 12-15 July 2009, USA, pp.145-154*.
10. Combee, B.G., 1959. Fruit set and development in seed grape varieties as affected by defoliation, topping, gridling and other treatments. *American Journal of Enology and Viticulture 10:85-100*.
11. Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S. and Gerós, H., 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food 1(1):1-22*.
12. Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji-I). *Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti., Cilt I Genişletilmiş 2. Baskı, Tekirdağ. 423s*.

13. De La Hera Orts, M.L., Martínez–Cutillas, A., López–Roca, J.M. and Gómez–Plaza, E., 2005. Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. *Spanish Journal of Agricultural Research* 3(3):352–361.
14. Deloire, A., Lopez, F. and Carbonneau, A., 2002. Reponses de la vigne et terroir. *Progrès Agricole et Viticole* 4(119):78–86.
15. Hunter, J.J., Archer, E., Volschenk and C.G., 2010. Vineyard management for environment valorisation. *Proceedings 8. Int. Zoning Caonres, Soavei Italy, 14–18 June 2010*.
16. Jackson, D.I. and Lombard, P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality—a review. *American Journal of Enology and Viticulture* 44(4):409–430.
17. Jones, G.V., 2007. Climate change: observations, projections, and general implications for viticulture and wine production. *Economics Department Working Paper No: 7. Whitman College*.
18. Kacar B. ve Katkat V., 2007. Bitki besleme (Genişletilmiş 3. baskı). *Nobel Akademik Yayıncılık*. 82s.
19. Kliewer, W.M. and Smart, R.E., 1989. Canopy manipulation for optimizing vine microclimate, crop yield and composition of grapes. In *Manipulation of Fruiting. C.J. Wright (Ed.), pp.275–291. Butterworth, London*.
20. Kliewer, W.M. and Dokoozlian, N., 2005. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture* 56:2.
21. Roby, G., Harbertson, J.F., Adams, D.A. and Matthews, M.A., 2004. Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: anthocyanins and tannins. *Australian Journal Grape and Wine Research* 10:100–107.
22. Saayman, D., 1982. Soil preparation studies: Effect of depth of soil preparation and organic material additions on growth, production and quality of wine grapes: 1967–1981. *Agricultural Research, Pretoria*. 38.
23. Schalkwyk, D. Van, 2004. Methods to determine berry mass, berry volume and bunch mass. *Wynboer, A technical guide for wine producers. September 2004. (http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0409methods.php3)*.
24. Smart, R.E., Robinson, J.B., Due, G.R. and Brien, C.J., 1985. Canopy microclimate modification for the cultivar Shiraz. I. Definition of canopy microclimate. *Vitis* 24:17–31.
25. Smart, R. and Robinson, M., 2006. Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management. *Tenth Printing February 2006. 88p*.
26. Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M. and Fisher, B.M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality—principles and practices. *South African Journal of Enology and Viticulture* 11(1):3–17.
27. Smith, R. and Prichard, T., 2002. UC cooperative extension august. (<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2161/41093.pdf>) (Erişim Tarihi: 12.09.2014).
28. Tonietto, J., 1999. Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France: méthodologie de caractérisation. *Thèse Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier, 233p*.
29. Uzun, İ., 2003. Bağcılık. *Hasat Yayınları. Antalya*.
30. Vaudour, E., 2003. Les terroirs viticoles. Définitions, caractérisation et protection. *Dunod, Paris, ISBN: 2100064541*.
31. Wolf, T.K. and Boyer, J.D., 2009. Vineyard site selection. (<http://pubs.ext.vt.edu/463/463-020/463-020.html>) (Erişim Tarihi: 15.10.2012).