

Stabilirea perioadei corespunzătoare de recoltare a strugurilor pentru vin

INTRODUCERE

Momentul optim de recoltare a strugurilor destinați vinificației se determină în funcție de o serie de factori, dintre care se disting, prin importanță, gradul de maturitate al boabelor, starea lor sanitară, condițiile economice și metoda de recoltare (Popa & Popa, 2015).

Culesul are loc la atingerea maturității tehnologice, adică atunci când strugurii prezintă o compoziție echilibrată (conținut în zaharuri, aciditate, antociani în cazul soiurilor roșii, compuși aromatici la soiurile aromate), care să permită obținerea vinurilor cu proprietățile dorite (Stoian et al., 2012; Jackson, 2020).

Conceptul de maturitate a strugurilor se poate exprima sub mai multe forme: maturitate fiziologică, maturitate deplină, maturitate tehnologică, maturitate comercială și, în anumite situații, supramaturație (Teodorescu et al., 1987; Bisson et al., 2018).

Tipurile de maturitate ale strugurilor

Maturitatea fiziologică este utilizată mai ales în lucrările de ameliorare a soiurilor și se consideră atinsă atunci când semințele și-au încheiat procesul de creștere și dobândesc capacitatea de germinare (Teodorescu et al., 1987).

Maturitatea deplină survine în momentul în care boabele au acumulat cantitatea maximă de glucide, atingând masa cea mai ridicată, iar aciditatea totală se reduce la un nivel moderat. Strugurii recoltați în această fază permit obținerea unor vinuri de calitate superioară și asigură un randament ridicat în must (Stoian et al., 2012).

Maturitatea tehnologică (sau industrială) reprezintă stadiul în care compoziția chimică a strugurilor este optimă pentru obținerea tipului dorit de vin sau a altor produse viti-vinicole. Ea poate să coincidă, să fie anterioară sau ulterioară maturității depline, în funcție de specificul soiului și de scopul vinificării (Popa & Popa, 2015).

Maturitatea comercială este caracteristică soiurilor de masă, destinate consumului în stare proaspătă. Ea corespunde momentului în care strugurii prezintă un conținut în zaharuri cuprins între 130–180 g/l și o aciditate titrabilă între 5–8 g/l $C_4H_6O_6$, asigurând astfel echilibrul organoleptic necesar consumului direct (Cotea et al., 2009).

Supramaturația sau postmaturația urmează după maturitatea deplină și se caracterizează prin stafidirea boabelor și creșterea concentrației lor în zaharuri. Acest proces poate apărea atât sub influența căldurii solare, cât și ca urmare a botritizării (apariția „putregaiului nobil”), fenomen care permite obținerea vinurilor dulci de tip Tokaji sau Tămâioasă Românească „dulce” (Jackson, 2020).

Stabilirea datei optime a culesului se realizează în funcție de arealul viticol, soi, amplasarea plantațiilor și condițiile climatice specifice anului de recoltă. Această determinare se realizează prin urmărirea atentă a dinamicii maturării strugurilor (Teodorescu et al., 1987; Stoian et al., 2012).

Astfel, cu aproximativ 3–4 săptămâni înainte de data estimată a coacerii depline, se efectuează analize periodice asupra recoltei. Frecvența acestora este de 5 în 5 zile la începutul intrării în pârgă și de 3 în 3 zile pe măsură ce strugurii se apropie de maturitatea deplină (Cotea et al., 2009).

Principalele componente analizate sunt:

- masa a 100 boabe, indicator al evoluției greutateii și consistenței boabelor;
- conținutul în zaharuri al mustului, exprimat în g/l sau °Brix;
- aciditatea titrabilă a mustului, parametru esențial pentru echilibrul viitorului vin;
- starea de sănătate a recoltei, respectiv procentul de boabe afectate de mucegaiuri sau alte boli criptogamice.

În cazul soiurilor pentru vinuri roșii, pe lângă acești parametri se recomandă determinarea conținutului în antociani din pielea boabelor în apropierea maturității depline. Acest indicator oferă informații prețioase asupra potențialului colorant al strugurilor și implicit asupra calității vinurilor roșii ce urmează a fi obținute (Jackson, 2020; Bisson et al., 2018).

Modul de lucru:

Lucrarea propriu-zisă de urmărire a procesului de maturare a strugurilor presupune următoarele 2 operații:

- a) recoltarea probelor de struguri;
- b) efectuarea analizelor

a) Recoltarea probelor de struguri:

Eșantioanele de struguri folosite pentru urmărirea mersului coacerii trebuie să reprezinte cât mai fidel calitatea medie a strugurilor la momentul determinării.

În acest scop, trebuie acordată atenție alegerii parcelelor din care se face recoltarea probelor, alegerea butucilor de la care se prelevează probele, alegerii strugurilor din cadrul butucilor, precum și mărimii și alcătuirii probelor.

Se va ține seama de următoarele reguli:

- se vor alege din timp parcelele din care se face recoltarea probelor; dacă terenul este neuniform, se vor ridica probe de pe mai multe parcele situate pe amplasamente reprezentative pentru fiecare soi (platou, versant, piciorul pantei, expoziție sudică, estică etc.);
- în parcelele astfel alese, se pun sub observație loturi de 50-60 butuci cu dezvoltare normală, așezați pe diagonalele plantației; probele se recoltează de fiecare dată de la aceeași butuci care se marchează distinct pentru a putea fi ușor identificați;

- la datele fixate pentru analiză, se recoltează de la butucii marcați probe de 1-2 kg, formate din fragmente de ciorchini (4-5 boabe de la varful strugurelui) prelevați de pe diferite părți ale butucului (bază, mijloc, vârf, partea însorită și partea umbrită etc.);
- fiecare probă recoltată dintr-o parcelă se introduce în pungi din material plastic, înscriindu-se pe etichetă soiul și parcela;
- pentru evitarea erorilor, prelevarea probelor din aceleași parcele va fi făcută de fiecare dată, de aceleași persoane pe întreaga perioadă de urmărire a mersului coacerii.

b) Efectuarea analizelor:

Analizele se fac obligatoriu în ziua recoltării probelor. Pregătirea probelor constă în detașarea tuturor boabelor prin tăiere cu foarfeca de la burelet.

Masa și volumul a 100 de boabe:

Se determină prin cântărirea la balanța tehnică a 200-300 boabe alese astfel încât să reprezinte o valoare medie a probei și raportarea rezultatului la 100 boabe.

Prin scufundarea acelorași boabe într-un cilindru gradat cu apă, se poate afla și volumul lor care de asemenea se raportează la 100.

Urmărirea creșterii boabelor în volum se poate face și direct în vie prin măsurarea diametrului acestora, când boabele au formă sferică, volumul lor se calculează cu formula:

boabelor sferice):

$$V = \frac{\pi d^3}{6}$$

unde V = volumul boabei (cm³) și d = diametrul boabei.

Dacă în componența probei există și boabe avariate (atacate de putregai cenușiu, lovite de grindină etc.) acestea se numără separat, stabilindu-se procentul lor față de numărul total al boabelor din probă (datele obținute indică „starea de sănătate a recoltei”).

Evaluarea conținutului în zaharuri (glucide):

Toată cantitatea de boabe (cele cântărite + restul boabelor) se zdrobește și se presează manual, urmărindu-se obținerea unui randament în must de peste 60% (se elimină obligatoriu boabele imersate în apă pentru determinarea volumului, deoarece acestea au suferit o diluție, ce determină erori în analiză). Mustul rezultat se limpezește prin filtrare sau centrifugare și se folosește pentru analiza zaharurilor și a acidității titrabile. Dacă se folosesc struguri roșii, mustul rezultat necesită tratat cu cărbune activ sau PVPP în vederea decolorării.

Evaluarea conținutului mustului în zaharuri se face refractometric sau densimetric conform metodelor standardizate.

Determinarea acidității titrabile:

Din proba de must limpede se prelevează 10 ml care se titrează cu o soluție de NaOH 0,1N prin metoda potențimetrică sau în prezență de indicator (albastru de bromtimol).

Determinarea conținutului în antociani (evoluția maturării fenolice): La soiurile de struguri roșii și negri se execută opțional, în apropierea momentului de recoltare (maturitate deplină) și la cules, prin colorimetrie. Pentru aceasta se folosesc probe medii de 50 boabe, cântărite în prealabil și de la care se detașează cu grijă pielițele. În vederea eliminării excesului de umiditate, pielițele se tamponează cu hârtie de filtru și se usucă la o sursă de aer cald. Pelițele uscate se mojarază fin cu nisip de cuarț după care sunt trecute într-un balon cu dop rodat prin spălări repetate cu soluție de HCl 1% (cca. 10ml HCl concentrat/litru).

În vederea extragerii antocianilor prima fracție de spălare (50 ml) trebuie să stea în contact cu pielițele circa 12 ore. Apoi lichidul de extracție filtrat sau centrifugat se aduce la volum constant de 200 ml prin amestecare și cu fracțiunile rezultate în urma adăugărilor repetate de soluție acidă și menținute în contact cu extractul cel puțin o oră.

În vederea determinării antocianilor, la lichidul obținut se determină absorbanta (densitatea optică) la $\lambda=520$ nm cu ajutorul unui spectrofotometru la grosimea stratului de 1cm.

Atingerea maturării fenolice se realizează, de obicei, la câteva zile până la câteva săptămâni după atingerea maturității depline.

Calculul și interpretarea rezultatelor:

Principalele caracteristici de compoziție (zaharuri, acizi) ale mustului obținut din probele de struguri se determină cu ajutorul tabelelor și formulelor de calcul.

Conținutul de antociani, în cazul strugurilor colorați se calculează cu formula:

$$A = \frac{A_E \cdot V}{M} \text{ (mg/kg boabe),}$$

, unde

- A - conținutul în antociani dintr-un kg boabe, în mg;
- AE - conținutul în antociani din extract, în mg/l, stabilit prin calcul:

$$A_E = A_{520} \cdot 22,76$$

- V - volumul extractului total în ml, (200);
- M - masa celor 50 boabe luate în lucru;
- d - factorul de diluție.

Pentru interpretarea datelor privind evoluția procesului de maturare a strugurilor se ține seama de sensul modificărilor suferite de masa boabelor și de conținutul lor în zaharuri, aciditate și antociani, cunoscându-se următoarele:

- masa boabelor crește continuu în cursul perioadei de coacere a strugurilor, atinge valoarea maximă la momentul maturității depline și scade progresiv în perioada de supracoacere (supramaturare) ca efect al pierderilor de apă prin evaporare, cât și a condițiilor climatice ale anului. La momentul maturității depline se înregistrează cea mai mare producție de struguri (kg/butuc, tone/ha) și cel mai ridicat conținut absolut de zaharuri;
- conținutul relativ al mustului în zaharuri (g/l) crește continuu începând de la pârgă la maturitatea deplină a strugurilor ca rezultat al proceselor de acumulare și sporește în continuare, în perioada de supramaturare, ca efect al celor de concentrare;
- aciditatea totală a mustului scade treptat pe tot parcursul etapei de coacere și apoi de supracoacere a strugurilor datorită fenomenelor de diluție, oxidare și neutralizare;
- conținutul în antociani al pieițelor boabelor realizează valoarea maximă, de obicei, după 10-20 zile de la momentul coacerii depline.

Concluzii

Acumularea zaharurilor în funcție de soi

Cantitatea de zaharuri acumulată în boabele de struguri constituie principalul criteriu de stabilire a momentului culesului și influențează direct **tăria alcoolică potențială a vinului**. Conținutul în zaharuri depinde de: **soi, condițiile climatice, expoziția terenului, încărcătura de rod, starea de sănătate a strugurilor și tehnologia de cultură** (Teodorescu et al., 1987; Cotea et al., 2009).

1. Soiuri pentru vinuri albe seci

- **Fetească albă:** 170–200 g/l zaharuri la maturitatea deplină, aciditate 6–7 g/l.
- **Grasă de Cotnari:** 190–220 g/l, cu potențial de supramaturare peste 240-270 g/l (vinuri dulci).
- **Sauvignon blanc:** 180–200 g/l, cu aromă tipică, aciditate 6–8 g/l.

2. Soiuri aromate

- **Tămâioasă Românească:** 200–230 g/l zaharuri, aciditate 5–6 g/l; la supramaturare depășește 250 g/l → vinuri dulci naturale.
- **Muscat Ottonel:** 190–210 g/l, aciditate 5–6 g/l; echilibru între zaharuri și compuși aromatici.

3. Soiuri pentru vinuri roșii

- **Cabernet Sauvignon:** 200–220 g/l, aciditate 5–6 g/l; la supramaturare 230–240 g/l.
- **Merlot:** 210–230 g/l, aciditate mai scăzută decât Cabernetul, vinuri corpolute.
- **Fetească neagră:** 200–220 g/l, aciditate 5–6 g/l; potențial ridicat de calitate.

4. Soiuri pentru spumante

- **Chardonnay:** se recoltează mai devreme, la 160–180 g/l, aciditate 7–9 g/l.
- **Pinot noir** (pentru spumante): 160–180 g/l, aciditate 7–8 g/l.

Exemplu tabelar:

Soiul	Zaharuri la maturitate (g/l)	Aciditate (g/l C ₄ H ₆ O ₆)	Tipuri de vin recomandate
Fetească albă	170–190	6–7	Vinuri albe seci
Grasă de Cotnari	190–220 (până la 240)	5–6	Vinuri dulci
Tămâioasă Românească	200–230 (până la 250+)	5–6	Vinuri aromate, dulci
Muscat Ottonel	190–210	5–6	Vinuri aromate
Sauvignon blanc	180–200	6–8	Vinuri seci, aromate
Cabernet Sauvignon	200–220 (până la 240)	5–6	Vinuri roșii de învechire
Merlot	210–230	4–5	Vinuri roșii corpolute
Fetească neagră	200–220	5–6	Vinuri roșii DOC
Chardonnay (spumante)	160–180	7–9	Spumante, vinuri albe
Pinot noir (spumante)	160–180	7–8	Spumante

- La soiurile aromate, momentul optim de recoltare nu este dat doar de zaharuri, ci și de **acumularea compușilor aromatici**.
- La vinurile roșii, trebuie corelat conținutul de zaharuri cu **maturitatea fenolică** (taninuri + antociani).
- Pentru vinurile dulci, supramaturarea (stafidirea sau botritizarea) este decisivă pentru obținerea concentrațiilor ridicate de zaharuri (250–300 g/l).

Bibliografie

1. Teodorescu, Șt., Gheorghiu, G., & Popa, A. (1987). *Viticultura*. Editura Didactică și Pedagogică, București.
2. Stoian, V., Cotea, V.D., & Rotaru, L. (2012). *Viticultură și oenologie*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
3. Popa, A., & Popa, L. (2015). *Tehnologii moderne de vinificație*. Editura Universitaria, Craiova.
4. Jackson, R.S. (2020). *Wine Science: Principles and Applications*. 5th Edition. Academic Press, London.
5. Bisson, L.F., Waterhouse, A.L., Ebeler, S.E., Walker, M.A., & Lapsley, J.T. (2018). *The Biochemistry of the Grape Berry and the Vinification Process*. Springer, New York.
6. Cotea, V.D., Rotaru, L., & Păunescu, D. (2009). *Oenologie: Fundamente științifice și tehnologice*. Editura Academiei Române, București.

27.08.2025

Întocmit,
Consilier Maria Codreanu