

Dormienza delle gemme latenti della vite e sviluppo dei germogli

>>> Lo sviluppo della vite comprende diversi stadi fenologici che vanno dal germogliamento alla maturazione degli acini, i quali dipendono principalmente dalla temperatura e da fattori idrici. La fase che precede il germogliamento è una fase cruciale chiamata dormienza la quale può essere divisa in due periodi: endodormienza ed ecodormienza. I cambiamenti climatici (aumento delle temperature medie e siccità) possono accelerare l'inizio del germogliamento, ma con una maggiore eterogeneità, aumentando così il rischio di esposizione dei germogli a stress abiotici e biotici. Ovviamente, ciò può portare a problemi di resa e qualità. A questo proposito, è importante saper valutare il momento in cui le condizioni climatiche sono favorevoli all'uscita dalla fase di dormienza delle gemme e riuscire a predire la data di germogliamento. <<<

■ Dormienza delle gemme latenti della vite

La dormienza della vite è un periodo fenologico cruciale che comprende sia l'endodormienza che l'ecodormienza¹. Questo periodo prepara lo sviluppo delle gemme latenti in primavera che poi eventualmente germoglieranno. Le gemme latenti portano i primordi dei futuri germogli primari e delle infiorescenze e di conseguenza i futuri grappoli (figura 1).

→ Endodormienza

L'endodormienza è l'inibizione della crescita da parte del meristema della gemma latente. È regolata da fattori interni alla pianta, che impediscono l'uscita dalla fase di dormienza anche se i fattori esterni sono ottimali per la crescita. Nella vite questi fattori interni potrebbero essere correlati con le variazioni delle concentrazioni di metaboliti primari e secondari, associati alla presenza di ormoni come l'acido abscissico (ABA). Si suppone che l'ABA mantenga la dormienza inibendo l'attività del meristema della gemma. Al contrario, l'applicazione di sostanze chimiche come la cianammide o la sodio azide favoriscono l'uscita dalla fase di dormienza², ma alcune di queste sostanze chimiche non sono autorizzate in Europa, a causa del loro impatto ambientale elevato.

A parte la regolazione ormonale, l'endodormienza è causata da giorni più brevi e temperature più fredde. Il freddo invernale è quindi necessario per superare l'endodormienza. Sebbene l'effetto delle basse temperature, sull'uscita da questa fase, richieda ulteriori studi a livello molecolare, un periodo di 200 ore (otto giorni) con una temperatura giornaliera media $\leq +8$ °C si è rivelato necessario per favorire il germogliamento durante un periodo di tempo ragionevole e ad un livello accettabile³. Sembrerebbe logico che il fabbisogno di freddo sia stabile per una determinata varietà, indipendentemente dal fatto che il periodo freddo sia intervallato da temperature calde^{4,5}. Tuttavia, ci sono differenze tra varietà riguardo le quantità di freddo di cui hanno bisogno⁶.

La figura 2 dimostra che dal 1° dicembre 2019 al 2 febbraio 2020, è stato raggiunto il numero di giorni

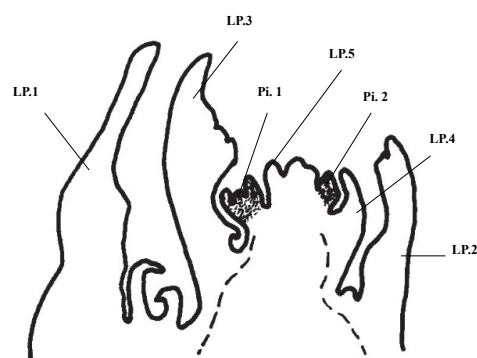


Figura 1. Sezione longitudinale di una gemma latente che mostra l'origine dei futuri germogli primari (da Carolus, 1970). La crescita e differenziazione della gemma dormiente si arresta a febbraio (nell'emisfero meridionale) e ad agosto (nell'emisfero settentrionale). In questo esempio, il primordio dell'infiorescenza 1 è situato di fronte al primordio fogliare 4; il primordio dell'infiorescenza 2 è posto di fronte al primordio fogliare 5. Il futuro germoglio primario porterà 2 grappoli in posizione 4 e 5 dal basso. LP: primordio fogliare; Pi: primordio dell'infiorescenza (da Carboneau et al., 2015).

richiesto (8 giorni) con una temperatura media $\leq +8$ °C per favorire il germogliamento dalla gemma in fase di endodormienza (sud della Francia; dati della stazione meteorologica sperimentale dei vigneti dell'Institut Agro-Montpellier SupAgro (IHEV)).

→ Ecodormienza

Quando la fase di endodormienza è superata, le varietà di vite sono fisiologicamente pronte per il germogliamento, tuttavia anche le condizioni che favoriscono l'ecodormienza devono essere raggiunte. Le viti possono esistere in uno stato di ecodormienza se i fattori ambientali che regolano l'attività delle radici e la crescita delle gemme non sono ottimali. Questi fattori ambientali principali comprendono la temperatura (aria e suolo) e l'acqua (contenuto idrico del suolo). Sono stati sviluppati alcuni modelli per valutare e predire lo sviluppo delle gemme^{6,7}.

Le date di uscita dalla fase di endodormienza e di ecodormienza in tali modelli vengono predette solo in base alle necessità di aria e delle temperature fredde. Il germogliamento predetto dai modelli è previsto quando il 50 % delle gemme ha raggiunto questo particolare stadio (b, c, d) della figura 3. Tuttavia, i modelli non predicono la durata del germogliamento dall'inizio fino al tasso di germogliamento massimo, né il tasso di germogliamento massimo e quindi il numero di germogli.

■ Sviluppo dei germogli

Dopo l'apertura delle gemme, la temperatura continua a svolgere un ruolo cruciale per lo sviluppo del germoglio primario a partire dagli organi preformati all'interno delle gemme latenti (figura 3). Il numero di foglioline dispiegate sui singoli germogli principali può essere predetto in assenza di stress ambientali in base al fillocrono (cioè il tempo termico di sviluppo di due foglie successive o due fitomeri).

È necessario un totale di $\sim +21$ °C al giorno per formare una nuova fogliolina dispiegata a partire dal germoglio primario. Questo viene calcolato usando una base

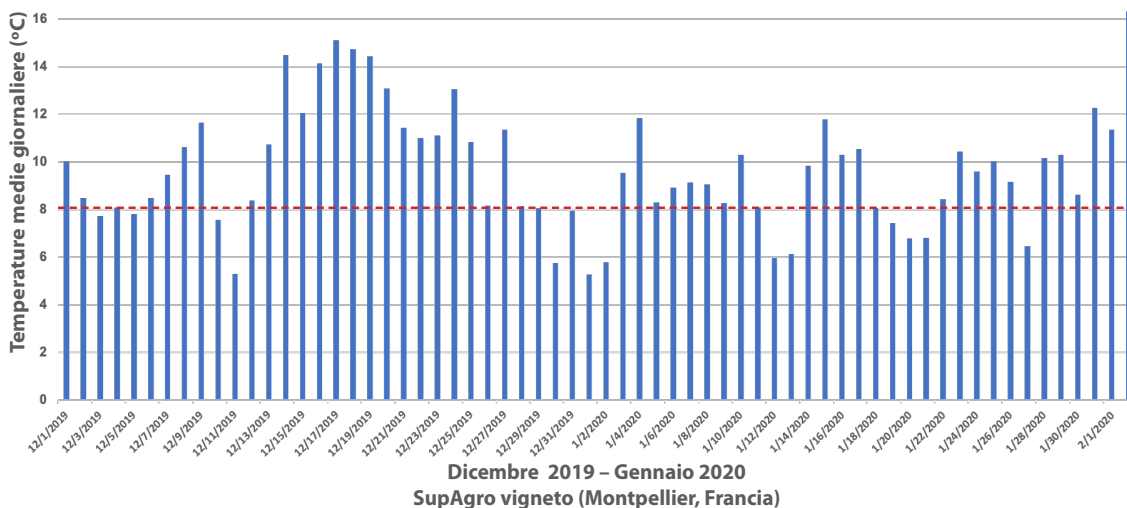


Figura 2. Esempio delle temperature medie giornaliere dal 1° dicembre 2019 al 2 febbraio 2020: il numero di giorni con una temperatura media $\leq +8^\circ\text{C}$ è di 11 giorni, il che è sufficiente per uscire dalla fase di endodormienza (la linea rossa indica $+8^\circ\text{C}$).

di $+10^\circ\text{C}$, perché $+10^\circ\text{C}$ è la temperatura minima richiesta per far crescere la vite. Ad esempio, due giorni consecutivi con una temperatura media di $+21^\circ\text{C}$ al giorno sono sufficienti per formare una nuova foglia (cioè un internodo o fitomero)⁸.

■ Conclusioni

La temperatura può essere utilizzata per predire la data di uscita dalla fase di dormienza delle gemme (eco- ed endodormienza) e lo sviluppo del germoglio primario. Temperature invernali fredde ($<+8^\circ\text{C}$) sono necessarie per l'uscita della vite dalla fase di endodormienza. Quindi, sono necessarie temperature calde ($>+10^\circ\text{C}$) per l'apertura delle gemme e lo sviluppo dei germogli. Tuttavia, la maggior parte dei modelli di germogliamento basati sulla temperatura non possono predire la durata e il tasso di germogliamento, il che può indurre all'esposizione a rischi ambientali e in seguito avere un impatto sulla resa. Inoltre, essi non prendono in considerazione altri fattori ambientali (fotoperiodo, apporto idrico e nutrienti) e la gestione delle colture (tasso e data di potatura, rapporto *source to sink*) che hanno un impatto sulla capacità della vite ad entrare in fase di dormienza, a iniziare la crescita dopo il germogliamento e per lo sviluppo dei fitomeri (un fitomero = un nodo + un internodo, ciascuno porta una foglia e talvolta viticci o grappoli).



Figura 3. Esempio di una gemma dormiente (a), fasi di germogliamento (b, c, d) ed esempio di sviluppo di un germoglio (e).

■ Ulteriori domande da affrontare nel contesto del cambiamento climatico...

La maggior parte delle regioni viticole mondiali si trova nell'intervallo di latitudine compreso tra i 40° e 50°N dell'emisfero settentrionale e tra i 30° e 40°S dell'emisfero meridionale, denominata fascia climatica temperata. L'evoluzione climatica potrebbe essere un problema per quanto riguarda la necessità di temperature fredde in

inverno per l'uscita dalla fase di endodormienza. Ciò potrebbe influire su:

- il numero e l'omogeneità del germogliamento delle gemme latenti
- la fertilità della gemma latente dal germogliamento in poi
- il numero di germogli primari e grappoli per ceppo, il che incide sulla resa
- la dinamica della maturazione delle bacche, aumentando l'eterogeneità della maturazione dei grappoli e la qualità del vino associata

Queste recenti problematiche osservate nelle regioni viticole calde (Sud Africa, Australia, Sud America ...) necessitano di ulteriori studi e sperimentazioni al fine di trovare soluzioni appropriate, ad esempio: la scelta delle varietà e dei portinnesti, l'adattamento delle pratiche culturali (irrigazione, date di potatura...). ■

Anne Pellegrino¹, Suzy Rogiers², Alain Deloire¹

1 Montpellier University, L'Institut Agro (SupAgro-IHEV), France
2 NWGIC, Department of Primary Industries-NSW, Australia

1 Lang, G. A., Early, J. D., Martin, G. C., & Darnell, R. L. (1987). Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. *HortScience*, 22(3), 371-377.

2 Pérez FJ, Vergara R, Or E., 2009. On the mechanism of dormancy release in grapevine buds: a comparative study between hydrogen cyanamide and sodium azide. *Plant Growth Regulation*, 59: 145-152.

3 Dokoozlian, N.K. 1999. Chilling Temperature and Duration Interact on the Budbreak of 'Perlette' Grapevine Cuttings. *Hortscience*, vol. 34(6), october.

4 Carboneau A., Deloire A., Torregrosa L., Jaillard B., Pellegrino A., Métay A., Ojeda H., Lebon E., Abbal P., 2015. *Traité de la Vigne, Physiologie, Terroir, Culture*. Editions Dunod (2ème édition), pp573.

5 Anzanello R., Fialho F.B. and Santos H.P., 2018. Chilling requirements and dormancy evolution in grapevine buds. *Ciência e Agrotecnologia*, 42, 364-371.

6 Garcia de Cortazar Atauri I.G., Brisson N. and Gaudillere J.P., 2009 Performance of several models for predicting budburst date of grapevine (*Vitis vinifera* L.) *Int J Biometeorol*, 53:317-326, DOI 10.1007/s00484-009-0217-4.

7 Caffarra, A.; Eccel, E., 2010. Increasing the robustness of phenological models for *Vitis vinifera* cv. Chardonnay. *International Journal of Biometeorology*, 54 (3): 255-267. doi: 10.1007/s00484-009-0277-5 handle: <http://hdl.handle.net/10449/19073>.

8 Lebon, E., Pellegrino, A., Tardieu, F., and Lecoq, J. (2004). Shoot development in grapevine (*Vitis vinifera* L.) is affected by the modular branching pattern of the stem and intra- and inter-shoot trophic competition. *Ann. Bot.*93, 263-274. doi: 10.1093/aob/mch038