

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N72 | FENOLOGIA D'ESPÈCIES LLENYOSSES CULTIVADES D'INTERÈS AGRÍCOLA

Setembre 2014 | P03 Fenologia de fruiters P09 Fitxes dels estadis fenològics de diferents espècies llenyoses P32 L'Entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural**
www.gencat.cat/agricultura





PRESENTACIÓ



Jaume Sió Torres
Subdirector General de Transferència i Innovació
Agroalimentària

L'actual fructicultura està sotmesa a un alt grau d'exigència en els àmbits de la qualitat, seguretat alimentària, respecte del medi ambient i també de la seva sostenibilitat econòmica. Un aspecte clau per poder donar resposta a tots aquests reptes es poder assolir que les plantacions tinguin una producció òptima, uniforme i continuada en el temps, que permeti satisfer les necessitats que els clients exigeixen i esperen. Els treballs necessaris perquè tots els arbres d'una plantació tinguin el nombre i les característiques dels fruits desitjats és una cosa que pot semblar a priori senzilla, però que requereix un alt grau de tecnificació i ha estat i és un dels àmbits prioritaris en la recerca i en la transmissió del coneixement al sector. El període de floració i quallat dels fruits és el moment més crític dins aquests processos, ja que qualsevol errada o disfunció compromet la collita de tot un any i fins de més d'un any. En aquest període es realitzen actuacions claus com poden ser moltes de les estratègies de tractament de plagues i malalties, la lluita contra les gelades, les estratègies de millora del quallat o bé d'aclarida dels fruits. En tot aquest període cal ser molt precís en el moment en què es fan les diferents actuacions, ja que els resultats obtinguts són molt dependents de l'estat fenològic de la planta i de les condicions ambientals.

Una forma de poder millorar el procés tècnic és definir clarament els estadis fenològics del

cultiu i estandarditzar-los per tal de poder compartir un llenguatge comú entre tots els actors implicats (agricultors, assessors, formadors i investigadors). Definir aquesta nomenclatura ha estat i és un element clau dels treballs en agricultura, i poder afegir imatges a la descripció facilita que tothom parli el mateix llenguatge. En molts casos la determinació de l'evolució de la fenologia es dificulta pel fet que no totes les parts dels arbres evolucionen al mateix temps i en general tampoc no hi ha una total uniformitat dins els arbres d'una mateixa plantació. Poder disposar de registres acurats de la fenologia dels nostres cultius, a part de permetre poder prendre decisions durant la campanya, també es una eina clau per poder analitzar les causes dels resultats obtinguts i treballar per impulsar mesures de millora en el futur. En un abast més ampli que la pròpia plantació, l'estudi de la fenologia pot ajudar a determinar aspectes tant importants com: la precocitat d'una determinada zona, la coincidència de pol·linitzadors, la possible sensibilitat a gelades i també veure com influeixen sobre els cultius aspectes importants com el canvi global.

En aquest *Dossier Tècnic* es recull quin és el marc de referència pel que fa a la fenologia i als seus estadis i tot un seguit de fotografies dels estadis fenològics de les espècies fruiteres més importants i d'altres d'emergents, però que tenen també una gran interès. Aquesta informació ha estat elaborada per professionals que desenvolupen o han desenvolupat la seva tasca professional a la nostra fructicultura i que sempre han tingut en la transferència del coneixement una de les seves principals missions i als quals vull agrair la seva col·laboració.

Finalment, us vull expressar el meu desig que aquest dossier us sigui útil i que esdevingui una eina valuosa i de referència en el treball diari de tots els professionals i amants de la fructicultura.

Dossier Tècnic. Núm. 72
"FENOLOGIA D'ESPÈCIES LLENYOSES CULTIVADES D'INTERÈS AGRÍCOLA"

Setembre de 2014

Edició

Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció

Domènec Vila Navarra, Jaume Sió Torres, Joan Gòdia Tresanchez, Xavier Clopès Alemany, Ignasi Rodríguez Galindo, Joaquim Xifra Triadú, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Montserrat Alomà Masana, Mireia Medina Sala, Àngela Seira Sanmartín, Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

Coordinació

Josep Maria Masses Tarragó.

Producció

Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó i Annabel Teixidó Martínez.

Correcció i assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz,
Lluís Piqueres Pla,
Núria Domènech Pont.

Grafisme i maquetació

Hands On

Impressió

Ediciones Gráficas Rey, S.L.
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat:
www.ruralcat.net

Foto portada:

Flor de magraner. Autor: Ramon Torà.



FENOLOGIA DE FRUITERS



Foto 1. Canvis fenològics característics en el presseguer: (a) repòs hivernal (b) floració (c) caiguda de fulla. Autor: V. Urbina.

01 Introducció

La fenologia estudia els fenòmens o esdeveniments que es produeixen en els éssers vius al llarg del temps i la seua relació amb els canvis climàtics estacionals. Particularitzant podem dir que la fenologia dels fruiters tracta sobre els aspectes que se succeeixen en la vegetació i la fructificació de les diferents espècies d'una manera periòdica.

Les plantes presenten al llarg de l'any una sèrie de fenòmens biològics periòdics, com són la brotada, la floració, la maduració del fruit, etc., que en fan modificar l'aspecte dels òrgans. Per tant, la imatge que percebem de la planta presenta canvis característics a mesura que el temps avança (vegeu la foto 1).

Aquests fenòmens estan íntimament relacionats amb el clima i, especialment, amb els canvis estacionals als quals es troben sotmeses les plantes. El moment en què tingui lloc el fenomen observat variarà d'uns anys als altres, en funció de les condicions meteorològiques suportades pels fruiters durant cada campanya.

La temperatura és el factor climàtic que més influència té sobre els fruiters. Depenent, en part, de les necessitats de fred i de calor de cada espècie i varietat, la temperatura condicionarà la durada del repòs i el desenvolupament vegetatiu i fructífer de cada cicle anual, i, consegüentment, l'evolució dels estats fenològics de la planta.

02 Aplicacions del seguiment de la fenologia

El control fenològic de les plantacions aporta dades importants per a la gestió de l'exploració fruitera. Disposar en cada campanya d'informació sobre la fenologia i sobre les condicions meteorològiques esdevingudes en cada estat fenològic permetrà discernir les causes que han pogut provocar determinats efectes en la plantació, sobretot en el desenvolupament de la fructificació.

Una aplicació molt usual de la fenologia és en l'estudi de les glaçades. S'associa a cada estat fenològic d'una espècie una temperatura crítica de gelada. Així mateix, s'han determinat les

temperatures a què es produeix un determinat percentatge de danys als òrgans en aquest estat fenològic (vegeu, per exemple, Osaer et al., 1998).

Conèixer els desfasaments fenològics que es produeixen en la data de floració entre varietats d'una espècie és fonamental per elegir els pol·linitzadors. En la foto 2, s'hi pot veure el desfasament acusat que existeix entre la floració de les varietats de perer blanquilla i conferència. Per a alguns estats, les diferències fenològiques entre varietats poden arribar a ser d'un mes, com es manifesta de manera patent en els bancs de germoplasma (foto 3).

La realització d'algunes activitats (per exemple, col·locar i retirar ruscos, aclarir fruits, etc.) o l'aplicació de determinats productes



Foto 2. Diferències en la data de floració entre les varietats de perer blanquilla (esq.) i conferència (dta). Autor: V. Urbina.



Foto 3. Diferències fenològiques en el banc de germoplasma de perer i pomer de la Universitat de Lleida. Autor: V. Urbina.



Foto 4. Aclarida en un presseguer. Autor: V. Urbina.



Foto 5. Presseguer. Diferents estadis de desenvolupament de les gemmes de flor. Autor: V. Urbina.



Foto 6. Perer. Diferents estadis de desenvolupament de les gemmes fructíferes. Autor: V. Urbina.

(especialment, hormones per a quallat, aclarida, etc.) han de realitzar-se en uns estadis concrets de desenvolupament dels òrgans, segons que s'observa en la foto 4. Així, el seguiment fenològic de la plantació esdevé imprescindible per establir-ne la data d'execució.

El coneixement de la fenologia, juntament amb un coneixement més gran dels factors que condicionen el cultiu en estats clau per al desenvolupament de la fructificació, permet dur a terme actuacions o accions correctores en els moments més adequats, la qual cosa repercuteix en la rendibilitat i, en definitiva, en la sostenibilitat de l'explotació.

Disposant de les dades fenològiques de diversos anys es poden conèixer les discrepàncies fenològiques que tenen lloc d'unes campanyes a unes altres, segons les condicions climàtiques en què s'han desenvolupat, com, per exemple, la concordança de floració que hi ha hagut entre pol·linitzadors i varietats a pol·linitzar.

Amb les dades fenològiques també es poden comparar climàticament diferents zones de fruiters i establir les diferències entre els avanços o retards que cada varietat presenta pel que fa a data de floració, recol·lecció, etc.

S'han desenvolupat models que permeten predir l'ocurrència de determinats estats fenològics partint de les hores-fred i de la calor acumulada per les plantes (Miranda et al., 2013), la qual cosa proporciona informació sobre l'adaptació del cultiu a una determinada zona. Aquests models, juntament amb la disponibilitat de dades històriques de l'evolució fenològica, permeten també avaluar l'impacte del canvi climàtic sobre les zones de fruiters.

03 Estat fenològic de la planta i de la plantació

En una data determinada, a l'hora d'establir un estat fenològic concret, no tots els òrgans del fruiter presentaran el mateix aspecte, sinó que entre ells hi haurà petites diferències, com podem veure en les fotos 5 i 6. Aquesta manca d'uniformitat en la planta implica que la referència s'hagi de fer a l'estat fenològic que s'observa més freqüentment. També hi haurà petites diferències, respecte del seu estat fenològic, entre les plantes d'una plantació fruitera.

Es defineix com a estat fenològic de la planta aquell estat en el qual es troben almenys el 50%

dels seus òrgans. No obstant això, l'estat serà més definitori de l'aspecte de la planta quan s'hi trobin almenys el 60% dels seus òrgans, i ja en serà plenament característic si el percentatge s'eleva al 70–80%.

Igualment, per definir l'estat fenològic de la plantació es considerarà l'estat més freqüent que presenten les seues plantes en un moment determinat.

És convenient que a l'hora d'apreciar l'estat fenològic més freqüent d'una planta se n'aprecii també l'estat més retardat i l'estat més avançat en què es troben els seus òrgans, i les freqüències dels quals assoleixin almenys el 3–5% en cada cas. Aquest percentatge representatiu es fixa amb la finalitat de no observar algun òrgan que per alguna irregularitat es trobi en un estat considerat excepcional respecte dels altres de la planta.

Els estats més avançat i més retardat donen una idea del desfasament fenològic existent en els òrgans de la planta. De la mateixa manera, en determinar aquest desfasament fenològic en diverses plantes, s'estableix el desfasament fenològic que es presenta en la plantació.

El seguiment fenològic més usual, i que més esforç requereix, és el de l'evolució dels òrgans fructífers, que comprèn des de la sortida repòs fins a l'inici del creixement del fruit. Per realitzar la presa de dades en camp s'aconsella fer servir un diagrama com el representat en la foto 7, consistent en una figura geomètrica amb forma de rombe. A l'interior del rombe s'hi anota la data d'observació. Al vèrtex superior s'hi anota l'estat més freqüent, i a l'interior, la freqüència aproximada, en tant per cent, amb la qual es presenta aquest estat. Al vèrtex de l'esquerra s'hi anota l'estat més retardat, i al vèrtex de la dreta, el més avançat, sempre que indiquin amb una certa representativitat el desfasament fenològic, i no siguin estats gaire irregulars per a la seua època, o es presentin excepcionalment en algun òrgan, tal com ja s'ha comentat.

En la determinació de l'estat fenològic d'una plantació s'han de considerar com a mínim cinc o sis plantes. La dimensió de la mostra dependrà, lògicament, de la superfície de la parcel·la i de la seua uniformitat. Les dades sempre es referiran a una varietat concreta i, si escau, empeltada sobre un mateix patró.

SEGUIMENT DEL ESTADIS FENO LòGICS

ANY:

Localitat: Finca:

Estadis tipus en l'evolució dels òrgans fructífers

Espècie:

Estadi més freqüent

Varietat:

Estadi més endarrerit
(Freqüència)



Estadi més avançat
(Freqüència)

Freqüència aproximada

FULL DE CAMP

N. D'ARBRE				
1	2	3	4	5

VUREBINA-1996

(Utilitzeu els fulls necessaris)

Figura 1. Butlleta d'estat per al seguiment fenològic de l'evolució dels òrgans fructífers en fruiters.



Foto 7. Estat fenològic de verolada: (a) cireres; (b) olives; (c) raïm. Autor: V. Urbina.

04 Descripció d'estats fenològics

Els estats fenològics poden referir-se a tot el cicle anual o bé a fases concretes del desenvolupament de les plantes.

En el primer cas, la descripció esmenta aspectes característics generals que presenta la planta al llarg de les estacions, a causa de fenòmens biològics periòdics, com són el repòs hivernal, l'inici de la brotada, la floració, la parada estival, la caiguda tardor de fulles, etc., o bé a causa d'aspectes característics dels fruits, com el quallat, la verolada (canvi de color; vegeu la foto 7) i la maduresa.

En el cas de fases concretes del desenvolupament, una descripció fenològica molt utilitzada en fructicultura, i particularitzada per a cada espècie, és la que fa referència a l'evolució de les gemmes fructíferes des de l'estat de repòs hivernal fins a l'inici del creixement dels fruits a què donen origen.

Per descriure aquest procés de desenvolupament, als Estats Units i a Anglaterra s'utilitza una escala numèrica, d'un estadi a set o nou, segons les espècies (vegeu Weswood, 1992).

A la major part dels països europeus s'utilitza una escala alfabètica amb les primeres lletres de l'abecedari (de la A a la I o J), acompanyades, en algun cas, d'un subíndex numèric per definir algun subestat concret dins d'un estadi principal, per exemple: D₃, E₂, etc. Les escales alfabètiques més conegudes tradicionalment són les de Fleckinger per a fruiters de llavor i Baggioini per a fruiters de pinyol.

Més recentment s'ha proposat una escala decimal per identificar de manera uniforme el desenvolupament de les plantes, tant monoco-

tiledònies com dicotiledònies. Aquesta escala s'anomena BBCH i es descriu breument en el punt següent.

05 Escala BBCH

Amb la finalitat de disposar d'una codificació uniforme adaptada a totes les espècies herbàcies i llenyoses, l'any 1989, tècnics de les empreses BASF, Bayer, Ciba-Geigy i Hoechst elaboraren conjuntament l'escala denominada BBCH (Bleiholder et al., 1991). Aquesta escala agafa com a base l'escala numèrica desenvolupada per Zadoks i col·laboradors (1974) per a cereals, la qual assigna dos dígits a cadascun dels estadis de desenvolupament de les plantes.

Posteriorment, per millorar-ne algunes restriccions per al seu ús universal, especialistes alemanys del Centre Federal d'Investigacions Biològiques per a Agricultura i Silvicultura (BBA), de l'Institut Federal de Varietats (BSA), de l'Institut per a Horticultura i Floricultura a Grossbeeren/Erfurt (IGZ) i de l'Associació Alemanya d'Agroquímics (IVA)

elaboren l'escala BBCH ampliada. Un compendi complet d'aquesta escala BBCH estesa, amb les il·lustracions dels estadis de desenvolupament de diferents espècies, pot consultar-se en la publicació editada per H. Bleiholder (1996), en la qual participen nombrosos especialistes. Posteriorment, en una altra publicació editada per U. Meier (2001), s'hi inclouen les il·lustracions de noves espècies.

La codificació BBCH parteix d'una escala general que és la base per a totes les espècies, a partir de la qual se n'elaboren les escales individuals. Un mateix estadi fenològic en diferents espècies haurà de tenir el mateix codi, amb una descripció coneguda. A més, es disposa de dibuixos per a alguns estadis importants.

L'escala BBCH s'organitza en deu estadis principals de creixement, descrits usant els números del 0 al 9 en ordre ascendent (vegeu la taula 1). Per a cada estadi principal es descriuen estadis secundaris, també codificats usant els números del 0 al 9. Aquests estadis secundaris són utilitzats per escriure amb precisió fases curtes del

Taula 1. Codificació BBCH. Estadis principals de creixement

Estadi	Descripció
0	Germinació, brotada, desenvolupament de la gemma
1	Desenvolupament de les fulles (brot o tija principal)
2	Formació de brots laterals / fillolament
3	Creixement longitudinal de la tija o creixement en roseta, desenvolupament de brots (rebrot) / encanyada (tija principal)
4	Desenvolupament de les parts vegetatives recol·lectables de la planta o d'òrgans vegetatius de propagació
5	Emergència de la inflorescència (tija principal) / espiguet
6	Floració (tija principal)
7	Desenvolupament del fruit
8	Coloració o maduració de fruits i llavors
9	Senescència, inici del repòs

desenvolupament en un determinat estadi principal i del secundari origina el codi digital de dues xifres pel qual es descriu l'estat de desenvolupament en què es troben els òrgans de la planta (00, 01, ... 09 – 10, 11, ... 19 – 20, ...). Aquesta codificació digital del desenvolupament de la planta facilita el tractament informàtic de les dades fenològiques.

La combinació dels números de l'estadi principal i del secundari origina el codi digital de dues xifres pel qual es descriu l'estat de desenvolupament en què es troben els òrgans de la planta (00, 01, ... 09 – 10, 11, ... 19 – 20, ...). Aquesta codificació digital del desenvolupament de la planta facilita el tractament informàtic de les dades fenològiques.

En cada espècie, s'assigna el codi de dues xifres només als estadis principals i secundaris específics que travessa, i se'ls adapta, segons les seues característiques de desenvolupament, a l'escala general. Si dos o més estadis principals es desenvolupen paral·lelament, ambdós poden ser assenyalats utilitzant una barra inclinada (per exemple, 10/54).

En la figura 2, s'hi pot veure, com a exemple, la codificació amb l'escala BBCH de diferents estadis de desenvolupament del pomer.

Malgrat que l'escala BBCH s'ha descrit per a nombroses espècies fruiteres, no és usual utilitzar-la i, normalment, per a seguiment dels estadis fenològics en fruiters se segueixen emprant les escales tradicionals. A més, no totes les espècies disposen de dibuixos normalitzats en l'escala BBCH que permetin identificar-ne fàcilment cada estat en les observacions.

06 Escales alfabètiques per a cada estat tipus en l'evolució de les gemmes fructíferes

En les espècies fruiteres hi ha diferències importants entre les seues gemmes fructíferes. Poden ser gemmes només de flor, que originen una flor o una inflorescència, o ser gemmes mixtes, que originen flors i brots. Tot i que hi ha diferències acusades en les característiques morfològiques dels òrgans desenvolupats, els estadis més generals i característics de la seua evolució solen coincidir en la majoria de les espècies fruiteres.

En la taula 2, hi figuren els estadis que es consideren genèrics en l'evolució de totes les gemmes fructíferes de fruiters, tant si tenen una flor com diverses.

Habitualment, per a la descripció particularitzada dels estadis fenològics tipus de les gemmes fruc-

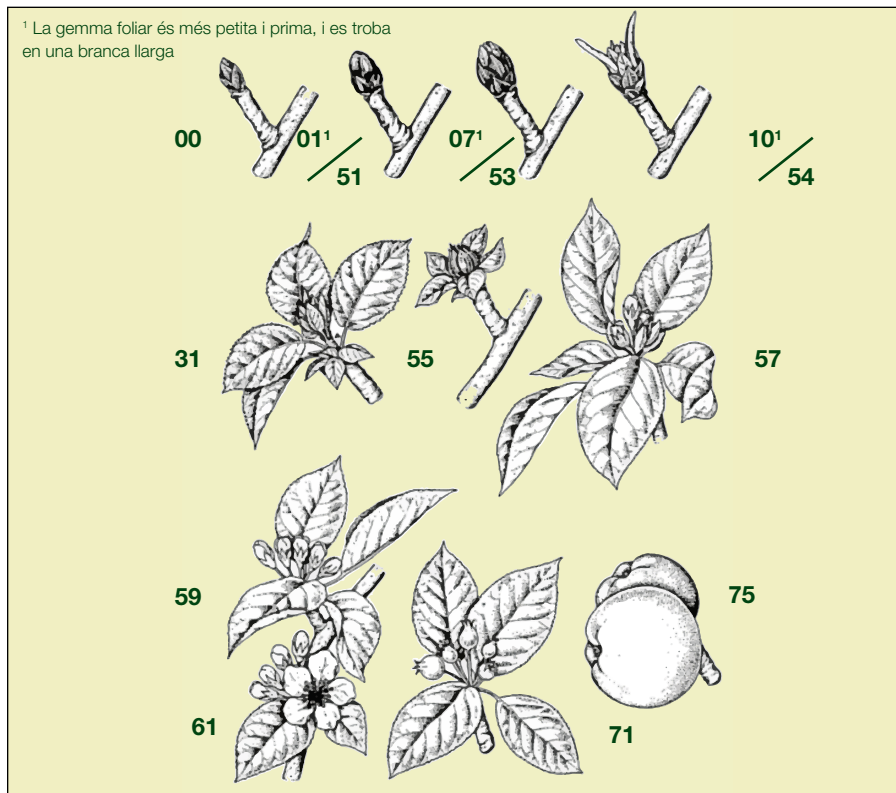


Figura 2. Codificació BBCH. Estats de desenvolupament del pomer [segons Bleiholder, H. (Ed.), 1996].

tíferes dels fruiters es fan servir escales alfabètiques proposades per diferents autors, segons espècies concretes o grups d'espècies.

Entre les escales usades comunament s'hi troben: la de Fleckinger (1948) per a fruiters de llavor (perer i pomer), la de Baggolini (1952) per a fruiters de pinyol (presseguer, albercoquer, cirerer i pruner) i el cep, la de Felipe (2000) per a l'ametller, la de González-Sicilia i Manteiga (1960 i 1984) per als cítrics i la de Colbrant i Fabre (1951) per a l'oliver (referenciada per Maillard, 1975). Hi ha diverses escales més per a altres espècies fruiteres, proposades per diferents autors.

En la taula 2, s'hi pot veure també la correspondència entre els estadis genèrics esmentats i les escales de Fleckinger i Baggolini per a diferents fruiters. En les figures 3 i 4, s'hi mostren com a exemple les escales del perer i del presseguer, segons Fleckinger i Baggolini, respectivament. S'ha representat en cada estat una línia dividida en quatre parts per indicar la descripció d'algun subestat en alguna espècie.

Una descripció completa amb les corresponents figures de les escales comunament utilitzades per als principals fruiters es pot veure en la publicació de V. Urbina (2001), recollida en les referències, així com en el web www.fruticultura.udl.es.

07 Referències

- Baggiolini, M. 1952a. Stades repères du pêcher. Revue Romande d'Agriculture, Viticulture et d'Arboriculture. 4: 29-35.
- Baggiolini, M. 1952b. Les stades repérés dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. Revue Romande d'Agriculture, Viticulture et d'Arboriculture. 8: 4-6.
- Baggiolini, M. 1952c. Stades repères de l'abricotier. Revue Romande d'Agriculture, Viticulture et d'Arboriculture. 8: 28-29.
- Bleiholder, H.; Van den Boom, T. Langeluddeke, P. y Staub, R. 1991. Codificación uniforme para los estadios fenológicos de las plantas cultivadas y de las malas hierbas. PHYTOMA España. Nº 28: 54-56.
- Bleiholder, H. (Ed.). 1996. Compendio para la identificación de los estadios fenológicos de especies mono- y dicotiledóneas. Escala BBCH extendida. Publicado en común por BBA, BSA, IGZ, IVA, AgrEvo, BASF, Bayer y Ciba. Limburgerhof. Alemania. s/pp.
- Felipe, A.J. 2000. El almendro. I. El material vegetal. Mira Editores SA. Zaragoza. 461 pp. [107-108].

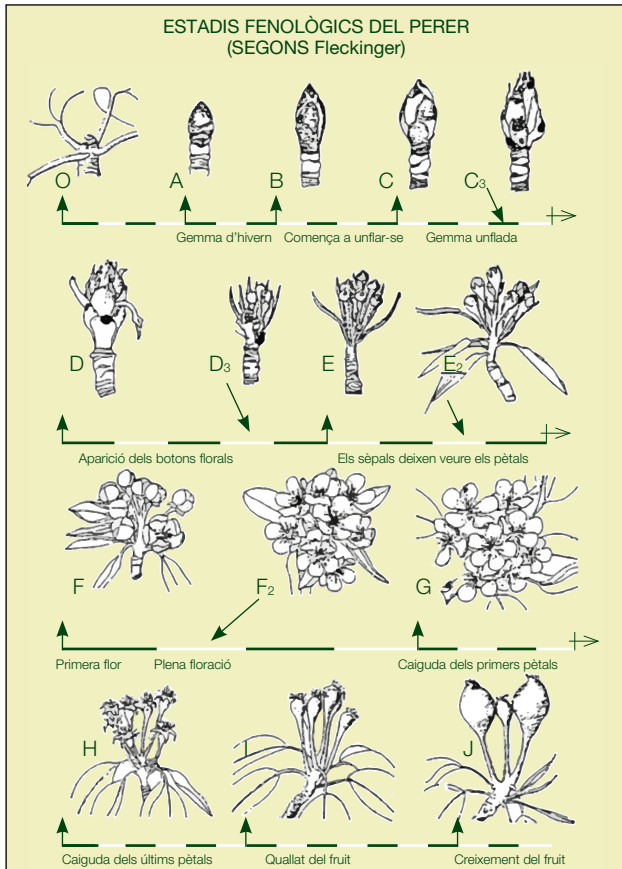


Figura 3. Estats fenològics tipus de l'evolució de les gemmes fructíferes en el perer.

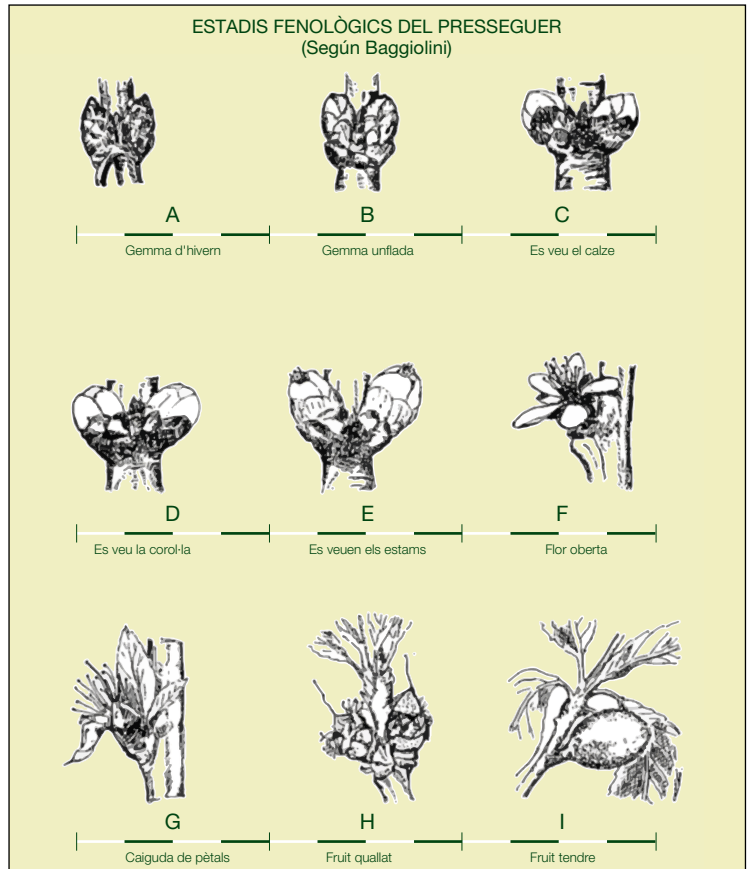


Figura 4. Estats fenològics tipus de l'evolució de les gemmes fructíferes en el presseguer.

Fleckinger, J. 1948. Les stades végétatifs des arbres fruitiers, en rapport avec les traitements. Pomologie Française, supplément: 81-93

González-Sicilia, E. 1960. El cultivo de los agrinos. INIA. Madrid. 806 pp.

González-Sicilia, E. y Manteiga, M. 1984. EPPO crop grow stage keys. Lemon and orange. EPPO-OEPP. 1984, nº 14: 585-587.

Maillard, R. 1975. L'Olivier. INUVFEC. Paris. 147 pp. [24-25].

Meier, U. (Ed.). 2001. Estadios de las plantas mono- y dicotiledóneas. BBCH Monografía. Centro Federal de Investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura. Alemania. (www.bba.de/veroeff/bbchspa.pdf).

Miranda, C.; Santesteban, L.G.; Royo, J.B. 2013. Evaluation and fitting of models for determining peach phenological stages at a regional scale. Agricultural and Forest Meteorology. 178-179: 129 - 139.

Osaer, A.; Vaysse, P.; Berthoumieu, J.F.; Audubert, A. y Trillot, M. 1998. Gel de prin-

temps. Protection des vergers. CTIFL. Paris. 151 pp. [41-59].

Urbina, V. 2001. Morfología y desarrollo vegetativo de los frutales. Paperkite Editorial. Lleida. 211 pp. [170-185]. (http://repositori.udl.cat/handle/10459.1/47019).

Westwood, N.H. 1982. Fructicultura de zonas templadas. Mundi-Prensa. Madrid, 461 pp. [361-365].

Zadoks, J.C.; Chan, T.T. y Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, 14: 415-421.

08 Autor



Valero Urbina Vallejo
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària
Universitat de Lleida
urbina@hbj.udl.es

Taula 2. Estats genèrics en l'evolució de les gemmes fructíferes de les espècies fruiteres i la seua correspondència amb escales alfabètiques d'algunes espècies.

Estats genèrics	Escala alfabètica corresponent		
	Perer i pomer (Fleckinger)	Presseguer i albercoquer (Baggioini)	Pruner i cirerer (Baggioini)
Gemma d'hivern	A	A	A
Gemma inflada	B,C	B	B
Obertura de la gemma	D	C	C
Se'n veuen els sèpals	D	C	C
Se'n veuen els pètals	E	D,E	D,E
Flor oberta	F	F	F
Caiguda de pètals	G,H	G	G
Fruit quallat	I	H	H,I
Creixement del fruit	J	I	J

FITXES DELS ESTADIS FENOLÒGICS DE DIFERENTS ESPÈCIES LLENYOSOS

A continuació, s'inclou una sèrie de 23 fitxes fotogràfiques sobre els diferents estadis fenològics d'espècies llenyoses cultivades d'interès agrícola. El peu de cada foto indica què cal observar de l'estadi fenològic de la planta. Les fotografies han estat preses, al llarg de molts anys de professió, pel tècnic agrícola Ramon Torà i Marquilles.

ESTADIS FENOLÒGICS DEL POMER

Malus domestica Borkh

Segons FLECKINGER.



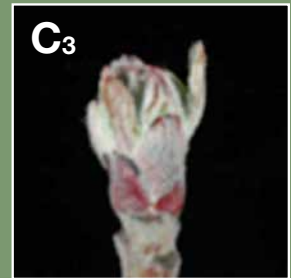
Gemma d'hivern



Comença a inflar-se



Gemma inflada



Gemma inflada



Tipus sense fulles desenvolupades



Tipus amb fulles desenvolupades

Aparició dels botons florals



Els sèpals deixen veure els pètals



Primera flor



Plena floració



Caiguda de pètals



Caiguda últims pètals



Fruit qualitat



Fruits en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DEL PERER

Pyrus communis L.

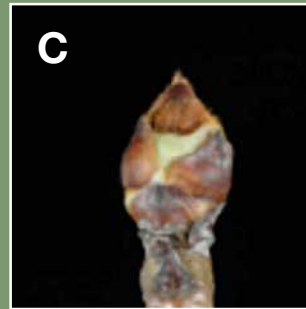
Segons FLECKINGER.



Gemma d'hivern



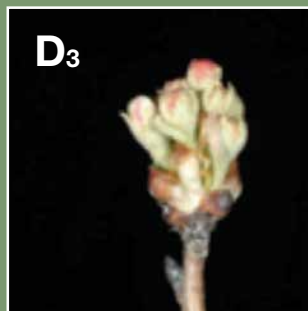
Comença a inflar-se



Gemma inflada



Aparició dels botons florals



Els sèpals deixen veure els pètals



Primera flor



Plena floració



Caiguda de pètals



Caiguda últims pètals



Fruit quallat



Fruits en creixement

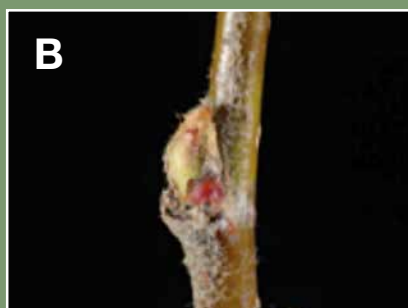
Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL CODONYER

Cydonia oblonga Mill.

**A**

Gemma d'hivern

**B**

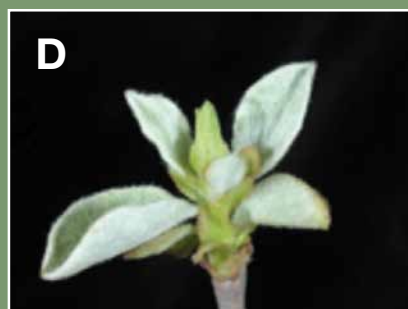
Gemma inflada

**C**

Es veuen les primeres fulles

**C₂**

Primeres fulles ofertes

**D**

Aparició botó floral

**D₂**

Apertura calze

**E**

Es veu la corol·la

**E₂**

Corol·la inflada

**F**

Flors obertes

**G**

Caiguda de pètals

**H**

Fruit quallat

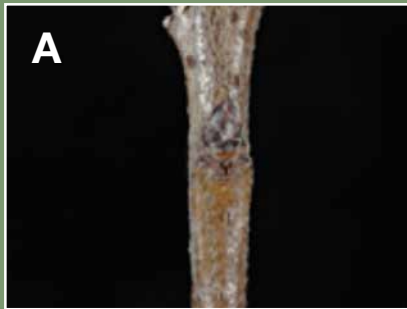
**I**

Fruit en creixement

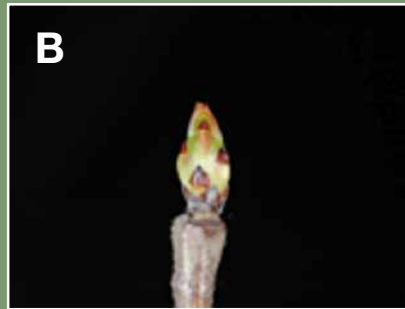
Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DEL NESPRER

Mespilus germanica L.

**A**

Gemma d'hivern

**B**

Gemma inflada

**C₁**

Primeres fulles

**C₂**

Primeres fulles ofertes

**D**

Aparició botó floral

**D₁**

Es veu el calze

**D₂**

Obertura del calze

**E**

Es veu la corol·la

**F**

Flors obertes

**G**

Caiguda de pètals

**H**

Fruit quallat

**I**

Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DEL NESPRER JAPONÈS

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.

Segons J.GAVILÁN,
N. LORENTE



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Formació inflorescència



Botons florals



Botó blanc



Primera flor



Plena floració



Caiguda de pètals



Quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLOGICS DE L'AMETLLER

Prunus dulcis (Mill.) D. A. Webb

Segons FELIPE.



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Es veu el calze



Es veu la corol·la



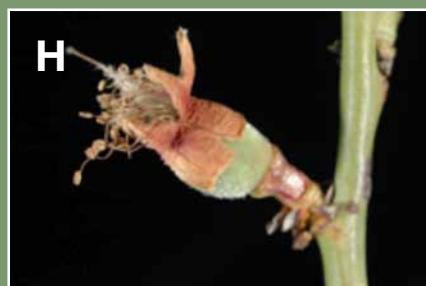
Es veuen els estams



Flors obertes



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL PRESSEGUER

Prunus persica L. (Batsch)

Segons BAGLIOLINI.



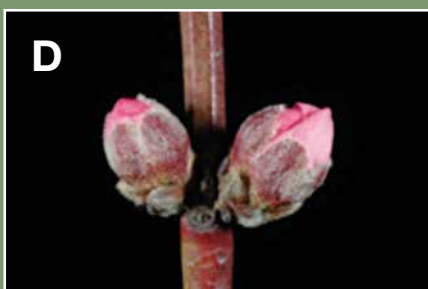
Gemma d'hivern



Gemma inflada



Es veu el calze



Es veu la corolla



Es veuen els estams



Flors obertes



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DE L'ALBERCOQUER

Prunus armeniaca L.

Segons BAGLIOLINI.



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Es veu el calze



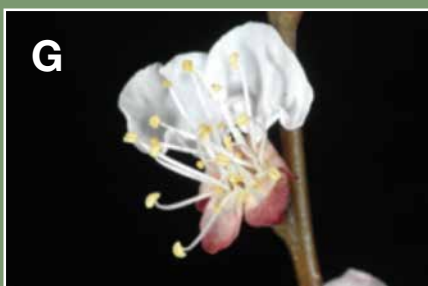
Es veu la corolla



Es veuen els estams



Flors obertes



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLOGICS DEL CIRERER

Prunus avium L.

Segons BAGLIOLINI.



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Botons visibles



Els botons se separen



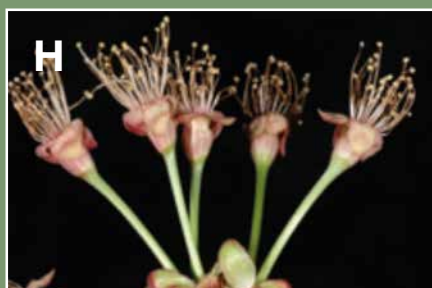
Es veuen els estams



Plena floració



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Caiguda calze



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

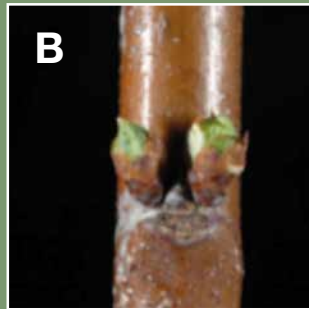
ESTADIS FENOLOGICS DE LA PRUNERA

Prunus domestica L.

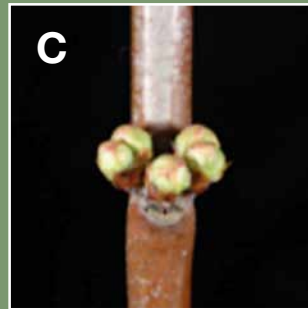
Segons BAGLIOLINI.



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Botons visibles



Els botons se separen



Es veuen els estams



Plena floració



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Cau el calze



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL MAGRANER

Punica granatum L.

Segons I. LÓPEZ, D.M. SALAZAR



Gemma d'hivern



Comença a inflar-se



Gemma inflada



Primeres fulles



Primeres fulles desplegades



Aparició botons florals



Pètals lleugerament oberts



Floració



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DE LA VINYA

Vitis vinifera L.

Segons JOSÉ LUIS PÉREZ MARÍN.

**A**

Gemma d'hivern

**B**

Gemma inflada

**C**

Punta verda

**D**

Aparició primers fulles

**E**

Fulles esteses

**F**

Raïms visibles

**G**

Raïms separats

**H**

Botons florals separats

**I₁**

Inici floració

**I₂**

Plena floració

**J**

Quallat

**K**

Creixement de fruits

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DE L'OLIVERA

Olea europea L.

Segons VILLALPANDO i RUIZ.



Gemma d'hivern



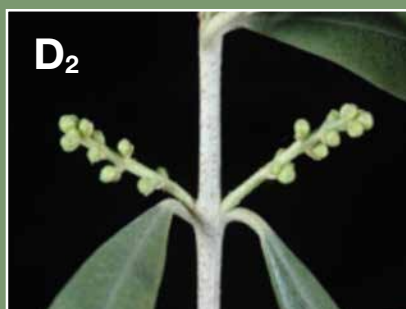
Gemma inflada



Es veu el calze



Es veu la corol·la



La corol·la canvia de color



Es veuen els estams



Inici de floració



Plena floració



Fruit quallat



Enduriment de l'os



Fruit en creixement



Fruits per recol·lectar

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DEL PISTATXER

Pistacia vera L. Cv. Kerman (peu ♀)



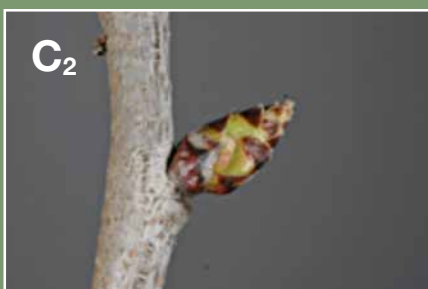
Gemma dormida



Comença a inflar-se



Gemma inflada



Bràctees separades



Bràctees diferenciades



Estigmes receptors pol·len



Fruits acabats de quallar



Fruits quallats



Fruits en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL TARONGER

Citrus sinensis (L.) Osberg

Segons M. MANTEIGA i E. GONZALEZ SICILIA



Gemma d'hivern



Gemma inflada



Aparició de brots



Diferenciació



Es veu la corol·la



Es veuen els estams



Primera flor



Plena floració



Caiguda de pètals



Caiguda dels estils



Fruit quallat



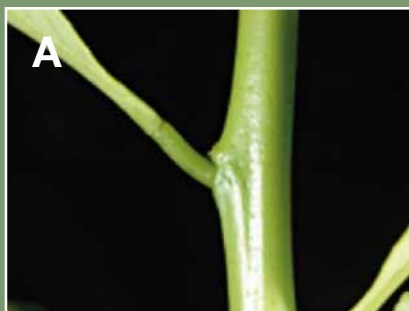
Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLOGICS DEL LLIMONER

Citrus limon (L.) Burm. f

Segons MANTEIGA I GONZALEZ SICILIA.



Gemma d'hivern



Inici brotació



Aparició de primeres fulles



Aparició de flors



Apareix la corol·la



Es veuen els estams



Primera flor



Plena floració



Caiguda de pètals



Caiguda dels estils



Fruit quallat



Creixement del fruit

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL CAQUI

Diospyros kaki L. (flor ♀)

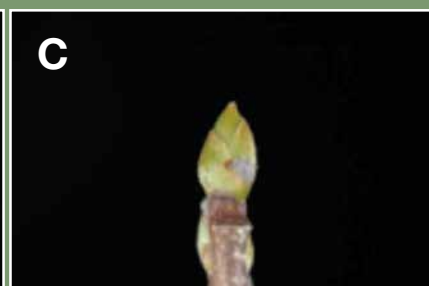
Segons J. M. COLETO.



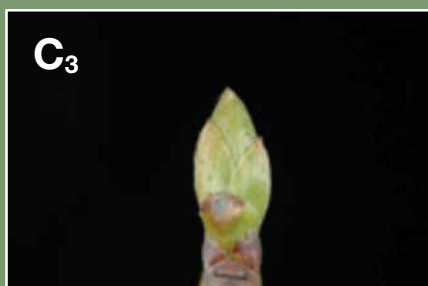
Gemma d'hivern



Comença a inflar-se



Gemma inflada



Inici de brotació



Aparició fulles formades



Aparició botons florals



Sèpals formats



Es veu la corol·la



Flors obertes



Caiguda de pètals



Fruit quallat



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.

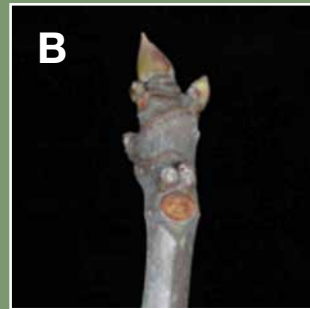
ESTADIS FENOLÒGICS DE LA FIGUERA

Ficus carica L.

Segons I.LÓPEZ, D.M. SALAZAR.



Gemma d'hivern



Gemma inflada



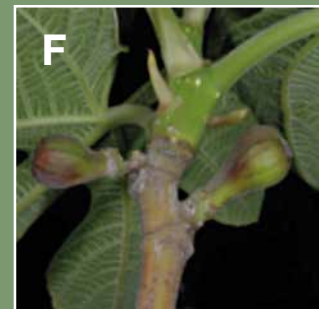
Apertura d'escames



Es veuen sortir les fulles



Han sortit les primeres fulles



Caiguda figaflor terminal



Figaflor jove



Aparició de les figues



Maduració de les figaflors



Figa jove



Maduració de les figues



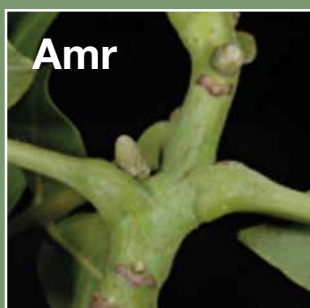
Fruit madur

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENO LòGICS DEL NOGUER

Juglans regia L. (flor ♂)

Segons E. GERMAIN (INRA).



Aments diferenciant-se



Ament d'estiu



Ament repòs hivern



Inici de creixement



Individualització de flors masculines



Separació de flors masculines



Obertura de flors masculines



Separació d'anteres



Començament dehiscència anteres



Dehiscència total d'anteres



Anteres buides de pol·len



Caiguda d'aments

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLOGICS DEL NOGUER

Juglans regia L. (flor ♀)

Segons E. GERMAIN (INRA).



Gemma d'hivern

Esquames externes
caigudes

Comença a inflar-se



Inici de vegetació



Aparició fulles externes



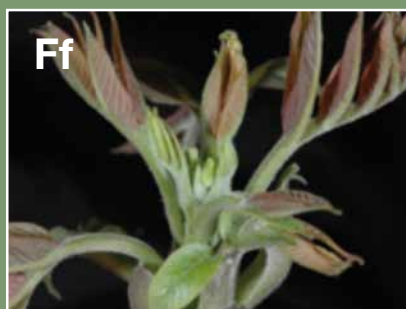
Individualització dels follíols



Fulles desplegades



Aparició inflorescència



Emergència dels estigmes



Divergència dels estigmes



Estigmes corbats



Enfosquiment estigmes



Estigmes dessecats

Autor: Ramon Torà.

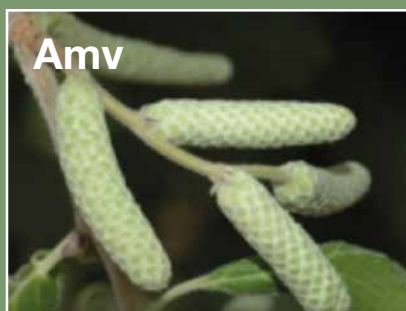
ESTADIS FENO LòGICS DE L'AVELLANER

Corylus avellana L. (flor ♂)

Segons E. GERMAIN I J.P. SARRAQUIGNE.



Ament extremitat rosa



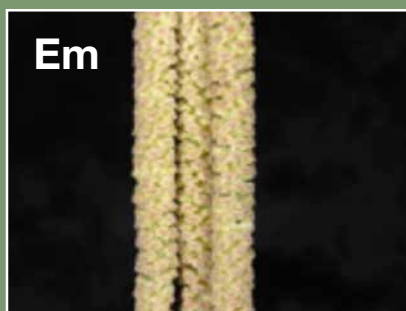
Aments joves



Aments mida llapis



Aments tancats, 4-8 cm.



Anteres color groc



Inici emissió pol·len



Obertura total anteres



Final floració



Dessecament dels aments



Caiguda dels aments

Autor: Ramon Torà.

ESTADIS FENOLÒGICS DE L'AVELLANER

Corylus avellana L. (flor ♀)

Segons E. GERMAIN I J.P. SARRAQUIGNE.



Borró repòs vegetliu



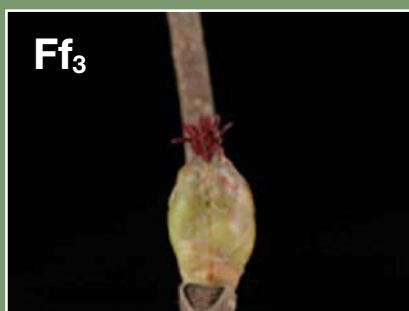
Aparició d'estigmes



Allargament estigmes



Plena floració



Marciment dels estigmes



Diferenciació avellanes

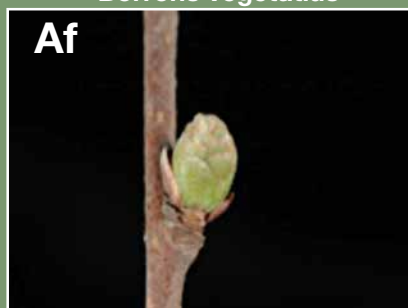


Fruits de 10 mm

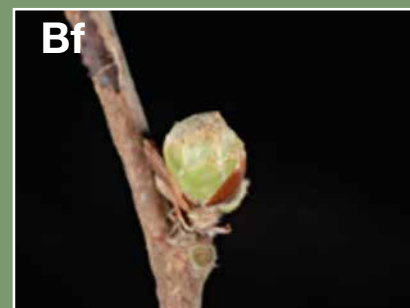
Borrans vegetatius



Avellanes mida definitiva



Borrans repòs vegetaiu



Inflament borrons



Desborronament



Sortida primera fulla



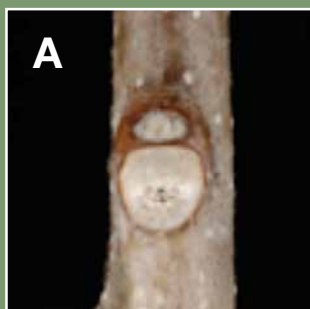
Sortida tercera fulla

Autor: Ramon Torà.

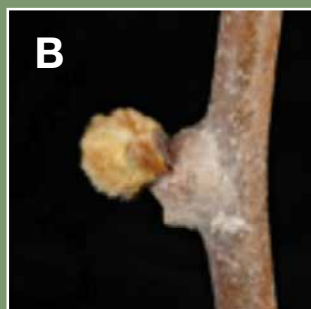
ESTADIS FENO LòGICS DEL KIWI (*peu* ♀)

Actinidia deliciosa (A.Chev.) C.F. Liang & A.R. Ferguson

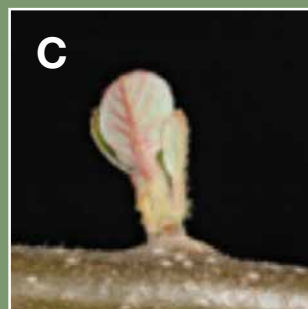
Segons C.SALINERO,
O.AGUIN,
P.VELA.



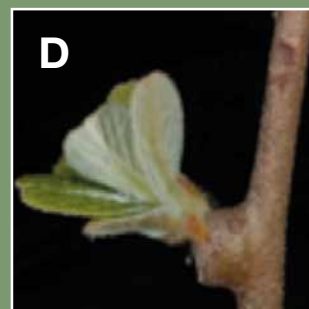
Gemma d'hivern



Gemma inflada



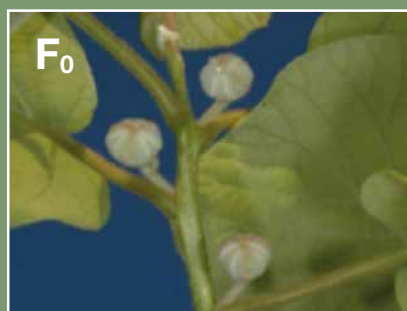
Fulles visibles



Fulles



Botons florals visibles



Botons formats



Corol·la visible



Pètals visibles



Separació de pètals



Es veuen els estams



Plena floració



Caiguda de pètals



Fruit en creixement

Autor: Ramon Torà.



Ramon Torà i Marquilles és tècnic agrícola i s'ha dedicat més de 40 anys a la Sanitat Vegetal, inicialment en el Ministeri d'Agricultura i posteriorment al Departament d'Agricultura, en l'especialitat de fruticultura. La fotografia és una de les seves aficions, i la macrofotografia ha estat una eina de treball important en la seva trajectòria professional.

Què va despertar el seu interès per la fenologia? Que el va empènyer a elaborar el material d'aquest Dossier Tècnic?

Com a tècnic agrícola la fenologia sempre m'ha interessat perquè té una relació directa amb el desenvolupament de les diferents plagues i malalties. I aquest treball és una mostra d'agraïment al Departament d'Agricultura i a tota la gent amb la qual he estat col·laborant aquests anys.

La meua intenció era reunir en un únic dossier les fotografies dels estadis fenològics de diferents cultius de fruiters perquè no hi ha cap document similar. De fet, trobar aquest tipus de material és difícil; tot i que hi ha força dibuixos, sovint són de fa cinquanta anys o adaptacions... també hi ha cultius que tenen poca informació disponible o no tenen tots els estadis, com per exemple el festuc o el castanyer.

La seva afició a la fotografia va influir en l'elaboració d'aquest material?

Sí, molt. M'agrada tot tipus de fotografia però la macrofotografia, la que capta els objectes

L'ENTREVISTA

Ramon Torà i Marquilles
Tècnic Agrícola
Lleida (Segrià)

"MAI NO S'HAVIA FET UN CATÀLEG D'ESTADIS FENOLÒGICS TAN AMPLI COM AQUEST"

Entrevista publicada a www.ruralcat.net

petits amb molt de detall i els fa grans, m'ha estat molt útil professionalment. M'ha permès conèixer, estudiar i explicar millor les plagues i les malalties, la fenologia de les plantes i els arbres... Amb els anys he acumulat una col·lecció nombrosa de fotografies, moltes de les quals estan publicades en llibres, dossiers, articles...

"S'ha de ser molt constant en el temps per obtenir cada estadi en el moment idoni [...] he trigat un parell d'anys a enllestir tot el material"

Quan de temps ha necessitat per recopilar el material fotogràfic del Dossier Tècnic? Quina ha estat la metodologia?

Vaig anar recopilant material durant els últims anys al Departament i, quan vaig decidir fer el dossier, vaig començar fent una llista dels cultius de fruiters més habituals a Lleida i altres zones frutícoles de Catalunya. Em va sortir una vintena i escaig; i de cada espècie havia d'aconseguir entre 10 i 15 fotografies per tenir tots els estadis fenològics.

Ha estat una tasca complexa. S'ha de ser molt constant en el temps per obtenir cada estadi en el moment idoni i conèixer bé el material que ja tens i el que encara et queda per fer. He hagut de fer moltíssimes fotografies i he trigat un parell d'anys a enllestir tot el material.

Quines dificultats ha trobat per realitzar les fotografies?

La dificultat principal és el temps. Cal dedicació, observació i fer moltes fotografies. També és necessari invertir en un bon equip tècnic, amb objectius, extensions, flaixos especials...

Quin interès particular té aquest Dossier Tècnic per als professionals de l'agricultura i per al públic en general?

Aquest dossier pot ser una eina molt útil per als professionals d'aquest sector, tècnics i agricultors, ja que es reflecteixen els diferents estadis evolutius fenològics de diferents cultius. Que jo sàpiga, un catàleg d'estadis fenològics tan ampli com aquest no s'havia fet mai ni a Catalunya ni a Espanya ni en lloc... He vist algun web amb espècies, però són 5 o 10, no més... Aquest és el document més exhaustiu.

Com li hagués agradat complementar-lo? Quines espècies li hagués agradat fer?

En aquest Dossier estan caracteritzats 23 cultius llenyosos diferents, encara en falten alguns que, per manca de temps, no hem pogut incloure. També m'hagués agradat afegir els mascles d'algunes de les espècies que tenen mascles i femelles, com per exemple el kiwi o el castanyer. Finalment, també seria molt interessant elaborar-ne un de cultius herbacis.

On poden adquirir més coneixements sobre fenologia les persones interessades?

En llibres especialitzats, diferents publicacions digitals i en les pàgines webs de les universitats. Un bon exemple és el web de la Universitat de Lleida: <http://www.fruticultura.udl.es/>

