

Principis de la producció de llavors ecològiques

Josep Roselló i Oltra

Estació experimental Agrària de Carcaixent. IVIA

AGROMONIA I BOTÀNICA

Per a realitzar millor el treball d'obtenció de llavors és important conèixer els factors que intervenen en la fisiologia i la conducció dels cultius, d'esta forma situarem a les nostres plantes en les condicions òptimes de producció de llavors fèrtils i viables.

Distingirem entre dos tipus de factors, els botànics i els agronòmics.

Multiplicació sexual i multiplicació vegetativa

La reproducció sexual és aquella en què la perpetuació de l'espècie va a càrrec de cèl·lules especials formades en els òrgans reproductors. Estes cèl·lules reproductores s'anomenen gàmetes

Els gàmetes poden ser masculins o femenins.

Els gàmetes masculins s'engendren en els grans de pol·len que produïxen els estams de la flor. Els gàmetes femenins (òvuls) es formen en el pistil de la flor. El resultat de la unió dels dos gàmetes és un òvul fecundat que es desenvolupa i madura donant lloc a la llavor.

Per a obtindre fruits i llavors de qualitat s'ha de produir amb normalitat la floració, pol·linització, fecundació i fructificació de les nostres plantes; estes són les fases de la reproducció sexual de les plantes; finalment les llavors han d'estar ben formades i han de tindre un bon vigor i alta capacitat germinativa per a donar bones plantes en planter i en camp. Per açò és convenient conèixer estes funcions amb més atenció.

Un altre mètode de multiplicació de plantes, molt utilitzat pels agricultors, és la multiplicació o propagació vegetativa. Este no precisa de llavors per a obtindre una nova planta, es tracta d'aprofitar la propietat que presenten alguns vegetals que una part de la planta pot separar-se i desenrotllar una nova planta independent.

A diferència de la reproducció sexual el que obtenim ara són clons, és a dir individus idèntics a la planta mare, ja que són fraccions d'aquella i no han tingut cap modificació en el seu sistema genètic. És un mètode fàcil de multiplicació però al ser totes les plantes iguals genèticament no hi ha variabilitat genètica, falta capacitat d'adaptació i podem arrossegar les malalties víriques i fúngiques de la planta originària.

Per tant, encara que la multiplicació vegetativa és un mètode molt efectiu i ràpid, és convenient que cada 3 o 4 anys efectuem una plantació de llavor, per a eliminar els problemes abans mencionats.

Podem multiplicar vegetativament plantes a partir de tubercles, rizomes, bulbs, estolons, fillols, estaquetes o estaquetes. Es poden definir cada una d'elles com següix:

- **Tubercle:** és una porció de tija subterrània que conté substàncies de reserva. Els gemmes d'estes tiges originen brots que ixen a l'exterior. Exemples: la creïlla (*Solanum tuberosum L.*)
- **Rizoma:** és una tija que creix horitzontalment baix la superfície del terreny. Els gemmes d'esta tija subterrània originen brots que ixen a l'exterior i es cobrixen de fulls. Exemple: l'espàrrec (*Asparagus officinalis*). Esta forma de reproducció de l'espàrrec és ocasional, sent la reproducció sexual (per llavor) la forma normal de reproduir-lo.
- **Estoló:** és una tija aèria rèptil que es desenvolupa horitzontalment, com ocorre amb algunes tiges del maduixerar (*Fragaria vesca L.*). Estes tiges, al contacte amb la terra tiren arrels adventícies i desenvolupen una nova planta.
- **Bulb:** és una tija molt curta, que porta unes arrels fibroses en la part inferior i un gemma en la part superior. Este gemma està protegida per uns fulles carnosos que emmagatzemen substàncies de reserva. Exemple: l'all (*Allium sativum L.*)
- **Fillols:** són brotacions de gemmes del peu de la planta, com la carxofa (*Cynara scolymus L.*)
- **Estaca o estaqueta:** és un tros de tija joveçana proveïda de gemmes, un dels extrems del qual s'introdueix en la terra perquè arrelle. Exemple: el moniato (*Ipomea batatas L.*). Estes branques han de tindre un parell de fulles perquè la branca no perda excessiva humitat. Este mètode és molt utilitzat també en plantes llenyoses i arbustives. En algunes plantes es poden fer estaquetes d'un tros d'arrel (proveït d'un gemma adventici) o d'un tros de fulla. L'esqueix és una estaqueta de planta herbàcia.

Respecte a la reproducció sexual és necessari que coneguem una miqueta més de la fisiologia de la flor.

La flor perfecta està formada, en un primer nivell, pels sèpals que estan formats pels fulles que rodegen els pètals. Poden ser de color verd o del mateix color que els pètals.

En un segon nivell trobem els pètals que són els fulles, amb més o menys color, que cobrixen directament l'aparell reproductor pròpiament dit.

En un tercer nivell estan els estams, que són l'estructura sexual masculina en la que es troba el pol·len dins de les anteres.

Finalment en un quart nivell trobem l'ovari, que és l'estructura sexual femenina, dins de la qual es troba l'òvul

.

En la naturalesa podem trobar:

- Flors perfectes o completes: aquelles que tenen òrgans masculins i femenins en la mateixa flor, per exemple els fesols.
- Flors imperfectes: les que presenten òrgans masculins i femenins en distinta flors
 - Si estan en la mateixa planta: es denominen monoiques – per exemple la carabassa
 - Si estan en distintes plantes: es denominen dioiques – per exemple l'espàrrec.

Pol·linització

Respecte a l'origen del pol·len que produïx la fecundació hi ha plantes amb:

- Autopol·linització, és a dir que pol·len i òvul procedixen de la mateixa planta. En este cas tindriem un grup de plantes que són fecundades pel seu propi pol·len (autògames) com: la tomaca (*Solanum lycopersicum* L.), l'encisam (*Lactuca sativa* L.), el fesol (*Phaseolus vulgaris* L.), el pèsol (*Pisum sativum* L.); i altres que inclús ho fan abans que la flor obriga, amb la qual cosa s'assegura l'autopol·linització, per exemple el fesol o el pèsol.
- Pol·linització encreuada, quan el pol·len prové d'una altra flor (al·lògames). En este cas podem trobar, segons el mitjà de transport del pol·len:
 - **vent** (anemògames): dacsa (*Zea mays* L.), espinacs (*Spinacea oleracea* L.), bleda...
 - **insectes** (entomògames): (*Allium cep* L.), les cols (*Brassica oleracea* L.) i la carlota (*Daucus carota* L.)

En la naturalesa la majoria de les plantes autògames tenen un cert grau d'alogamia, és a dir no totes les flors de la planta són fecundades amb el seu propi pol·len; per este motiu en la producció de llavors, segons vullguem conservar els caràcters de la varietat i mantindre més o menys "pures", convé evitar les pol·linitzacions encreuades, per la qual cosa separarem les distintes línies de la mateixa espècie o les cultivarem aïllades.

En este aspecte els productors tradicionals no es preocupen tant per les hibridacions naturals, si és procedent tenen clar quin és el "ideotip" que perseguixen i eliminen les plantes que diferixen d'eixa idea, deixant les que responguen al seu ideotip, o seleccionant aquella línia espontània que els parega interessant.

La pol·linització per insectes té una funció molt important en la producció de llavors. Els ordes més importants d'insectes polinitzadors són els Himenòpters (formigues, abelles i vespes), i els Dípters (mosques).

En molts casos la quantitat de llavor produïda depén exclusivament de la pol·linització natural dels insectes; així en zones rodejades d'agricultura química, amb freqüents aplicacions de pesticides, la quantitat d'insectes és mínima i açò influïx en la llavor que s'obté. Un resum de les característiques de les principals espècies apareix en la taula 4.

Taula 4.
- CARACTERÍSTIQUES DE LA REPRODUCCIÓ DE LES PRINCIPALS PLANTES HORTÍCOLES

Espècie	Cicle	Reproducció	Pol·linització	Temps medi conservació (anys)	NÚM. llavors/gr
Carxofa	Anual/perenn e	Pol·linització/vegetativ a	Insectes	5	30
Bleda	Bianual	Pol·linització	Vent	10	60-90
Fesols	Anual/perenn e	Pol·linització	-	3	1
Albergina	Anual	Autopol·linització/Pol·li nització	Insectes	5	200
Carabassa	Anual	Pol·linització	Insectes	3-10	4
Ceba	Bianual	Pol·linització	Insectes	2	250
Floricol	Bianual	Pol·linització	Insectes	4	500
Espinac N. Z,	Anual	Pol·linització/vegetativ a	Insectes	6	20
Espinac	Anual	Pol·linització	Vent	5	70
Pésols	Anual	Autopol·linització	-	3	5
Faves	Anual	Autopol·linització/Pol·li nització	Insectes	4	1
Fesols Verds	Anual	Autopol·linització	-	3	5-10
Encisam	Anual	Autopol·linització	-	5	1. 000
Dacsa	Anual	Pol·linització	Vent/Insecte s	2-10	3-8
Cogombre	Anual	Pol·linització	Insectes	4-10	40
Pimentó	Anual	Autopol·linització/Pol·li nització	Insectes	5	50
Porro	Bianual /perenne	Pol·linització/vegetativ a	Insectes	3	400

Rabanet	Anual/Bianual	Pol·linització	Insectes	4	100
Remolatxa	Bianual	Pol·linització	Vent/Insectes	5	50
Tomaca	Anual	Autopol·linització	-	4	400
Carlota	Bianual	Pol·linització	Insectes	3	1.000

Font: Xàrcia de Llavors d'Euskadi (1999), basat en Jeremy Cherfas "Guia per al recol·lector de llavors". Elaboració pròpia.

Fecundació i Fructificació

Aconseguida la pol·linització, el gra de pol·len germina sobre l'estigma, i un tub polínic baixa per l'estil a buscar l'ovari, allí fecunda l'òvul, produint-se una nova combinació del material genètic, donant lloc a una cèl·lula que mescla les característiques dels dos parents

Quan l'òvul és fecundat, s'inicia la divisió cel·lular i la formació del fruit. Finalitzada la divisió cel·lular el fruit entra en l'etapa de creixement cel·lular, és a dir d'acumulació d'aigua i nutrients en les cèl·lules, així augmenten de grandària. Dins del fruit es desenvolupa la llavor o les llavors, depenent de si la flor té un sol òvul o més d'un.

La **llavor** és l'estructura formada per l'embrió, les reserves i les cobertes que els resguarden. És una estructura viva en estat de repòs mentre les condicions ambientals no siguin les adequades per al seu desenrotllament. És la fase de la vida de les plantes millor adaptada per a resistir condicions ambientals adverses, ja que té com a funció dispersar i reproduir l'espècie en l'espai i el temps.

La maduresa adequada de les llavors ha de ser tant morfològica com funcional, la maduresa **morfològica** correspon amb el desenrotllament complet de les estructures que formen la llavor, generalment la maduresa morfològica s'aconsegueix en el mateix vegetal i suposa que la planta passe per totes les fases del seu cicle biològic correctament, inclosa la dessecació.

Però una llavor completa pot ser incapaç de germinar perquè necessita una sèrie de canvis fisiològics, ha d'aconseguir la maduresa **fisiològica**, que encara que no suposen cap canvi morfològic, inclouen la pèrdua de substàncies inhibidores o l'acumulació de substàncies promotores de la germinació, que la posen a punt per a la germinació.

La llavor, com a encarregada de propagar l'espècie en la naturalesa, ha de ser capaç de mantindre's períodes llargs de temps en estat de latència, a l'espera de les condicions adequades per a germinar, en eixe estat les funcions vitals es reduïxen al mínim, però pot arribar un moment en què perd la capacitat de germinar; al temps durant el qual és viable, se li anomena **longevitat** de la llavor i depèn de cada espècie i de les condicions de conservació.

Les plantes hortícoles es poden distingir també en tres grups segons florisquen el primer any de plantació (plantes anuals), el segon any (bianuals) o siguin plurianuals, és a dir duren diversos anys i florisquen més d'una vegada.

Les plantes anuals florixen al final del cicle vegetatiu, principalment a l'estiu. Mentre que les plantes bianuals tenen un període de repòs hivernal i florixen en la primavera següent.

Germinació, vernalització i latència

- **Germinació:** és el procés pel qual la llavor passa de l'estat de repòs o letargia a un estat d'activitat i creixement que la convertix en plàntula

Són diversos els factors que condicionen la germinació, entre ells el poder germinatiu de les llavors, la interrupció del letargia, i les condicions ambientals adequades d'humitat, llum, temperatura i aireig.

Lligats a la germinació apareixen dos nous conceptes de gran interès agronòmic, el **vigor** (propietat de la llavor que determina la capacitat i el nivell d'activitat en la germinació), i la **viabilitat** (capacitat de les llavors de convertir-se en plàntules acceptables en el camp).

Tots estos conceptes: germinació, vigor i viabilitat, estan relacionats i en la pràctica condicionen l'èxit del planter

En ocasions la bona germinació de les llavors es veu compromesa per les causes següents:

- Estat deficient de la maquinària bioquímica de les llavors: llavors arreplegades immadures o que han sofrit una conducció agronòmica defectuosa amb carències nutritives o és-tres; també pot ser llavor envellida.
- Poques reserves en l'endosperm o els cotiledons.
- Danys físics, en la manipulació i magatzematge, o problemes sanitaris originats per plagues o malalties.
- Qüestions genètiques pròpies de l'espècie.

- La **vernalització:** algunes plantes hortícoles no inicien la floració fins que han rebut l'estímul de les temperatures baixes, estes plantes solen ser bianuals, i floriran a la primavera o en l'estiu de l'any següent, després d'acumular fred en l'hivern.

- **Latència**, dormició: en molts casos s'observa com les llavors no tenen capacitat de germinar immediatament després de ser arreplegades, al contrari ha de transcórrer un temps fins que puguen germinar. Açò és a causa de diferents factors fisiològics protectors com: la duresa de la cobertura de la llavor, presència de substàncies inhibidores, influència dels factors climàtics sobre les hormones vegetals...

En alguns casos el tractament de les llavors amb temperatures baixes durant un període de temps de 48 h. pot eliminar la latència. Però el mètode més senzill és guardar el temps requerit per cada llavor abans de plantar-la.

Moltes plantes necessiten la interacció entre vernalització i duració del dia per a florir, així la remolatxa i les cols necessiten vernalització i dies de més de 12 hores de llum per a florir, també les plantes han de tindre una grandària mínim per a respondre a l'estímul. La duració del dia és molt important en la formació del bulb i del tija floral de la ceba.

Agronomia de la producció de llavors

En general són vàlids els mateixos principis i pràctiques de cultiu ecològic que utilitzem en la producció d'hortalisses per al mercat, però com la finalitat és produir llavor, hem de recordar que en general el cultiu serà més llarg, en ocasions molt més llarg, fins a arribar a la maduresa fisiològica del fruit i la llavor.

La precocitat no és un objectiu de la producció de llavors, sinó que hem de buscar que la planta cobrisca bé totes les fases fisiològiques per a arribar preparada a la fase de maduració de les llavors, per la qual cosa el cicle d'estació és el més adequat, ni precoç ni tardà. Si es considera convenient han d'aplicar-se sistemes de poda i conducció per a millorar la producció o la sanitat de la planta.

És important donar a cada espècie el cultiu típic de la zona perquè la varietat expresse totes les seues qualitats i així poder-les avaluar. Adaptarem el marc de plantació al nostre nou objectiu, necessitarem una miqueta més d'espai per tindre una menor densitat de plantació pel fet que les plantes que arriben a flor són generalment més grans; les necessitats de birba seran majors amb marcs de plantació amplis, i no hem d'oblidar l'assegurar la disponibilitat d'aigua i les atencions culturals i sanitàries fins al final del cultiu.

Per al cultiu d'hortícoles el clima és molt important, la seua influència depèn de la forma de manifestar-se els diversos components climàtics, haurem de conèixer-los per a situar a les nostres plantes en les millors condicions agronòmiques i poder obtindre bones collites. Quan s'estudia la producció de llavor ens trobem que es presenten punts crítics en l'obertura de les flors, pol·linització, fecundació, i en la maduresa dels fruits i de les llavors; la falta d'aigua en estos moments redueix la producció i la qualitat de la llavor.

La pluja en la producció de llavor és un factor molt important a tindre en compte. Durant la floració i la pol·linització les pluges poden produir la falta de fecundació, ja que els insectes no volen durant les pluges i el pol·len en suspensió en l'aire és llavat amb la pluja i cau a terra.

L'orientació dels cultius ha de ser el més asolellada possible, ja que el sol afavorix la formació de llavors. Les exposicions al nord resulten menys favorables, sobretot a l'hivern amb el problema de les gelades. Pel mateix motiu, l'acció del sol i l'aire, es recomana cultivar llavors en llocs alts, de muntanya si és possible, ja que d'alguna manera regeneren les llavors.

En plantes bianuals són necessaris hiverns suaus per a assegurar les mínimes pèrdues de plantes, però al mateix temps amb temperatures prou baixes per a assegurar una vernalització satisfactòria.

El vent és un factor important per a l'obtenció de llavors en les varietats al·lògames anemòfiles, és a dir aquelles que necessiten el vent per a ser pol·linitzades. En altres casos resulta perjudicial, per produir fecundacions i creuaments no desitjats, i en el cas de ser un vent fred o sec pot produir alteracions fisiològiques en els òrgans reproductors, que són molt sensibles.

És important en la producció de llavors tindre estius i tardors relativament secs, amb vent i aigua de reg suficient perquè les llavors maduren bé i perquè les tasques de recol·lecció es realitzen amb pèrdues mínimes. En concret és molt important que les plantes estiguen prou seques en la recol·lecció. La presència de pluges en les fases finals del cultiu augmenta les malalties fúngiques i compromet la sanitat del cultiu.

La correlació entre fertilitat, creixement del fruit i de la llavor és evident. La nutrició de les plantes en el cas d'obtenció de llavor és un factor d'importància, ja que evidentment una

nutrició adequada incrementa la quantitat de producció de fruit i la grandària d'estos, així com de les llavors.

Cal tindre en compte, també en cultiu ecològic, que amb altes concentracions de nitrogen disponible per a les plantes es retarda la floració, mentre que les concentracions baixes l'avancen, però a costa de menor producció; el fòsfor pel seu compte augmenta el nombre de flors. Les carències nutricionals també afecten a la producció de llavors, podem corregir-les, en cas necessari, amb els productes autoritzats pel Reglament de l'Agricultura Ecològica.

En la producció de llavors buscarem una fertilitat equilibrada en un sòl viu i fèrtil, com és la pròpia de l'agricultura ecològica, en el que la planta mostre les seues característiques típiques, abast en les millors condicions la fase de la reproducció sexual, esta és la millor garantia per a obtindre llavor de qualitat.

No s'han de realitzar fertilitzacions "extres" a les parcel·les que produiran llavors, tampoc s'elegirà ni el millor sòl ni el pitjor, volem que les plantes "expressen" les seues potencialitats en un sòl mitjà, i si hi ha diferències seleccionarem les més adequades.

Pràctiques agrícoles

Les pràctiques agrícoles poden influir molt en la producció final i en la qualitat de les llavors obtingudes. Les principals pràctiques agrícoles característiques de la producció de llavors són: tallavents, proteccions, tutors i embutxacats.

tallavents: En qualsevol zona de producció de llavor es poden millorar les condicions microclimàtiques del cultiu per a llavor establint un tallavents, tanca o tancament. És una de les tècniques més utilitzades en la producció de llavors.

Els tallavents protegeixen del vent la zona contrària a la direcció d'este.

En esta zona protegida es reduïxen els pèrdues d'humitat per transpiració de les plantes o evaporació del sòl, disminüïxen els danys mecànics en els fulles i mantenen intacta la seua capa de cera. A més els tanques són refugi de sers vius que actuen com a auxiliars en el control biològic, entre ells molts insectes que actuen com polinitzadors.

En zones costeres reduïxen les cremades del vent carregat amb sal marina, i eviten la deriva fitosanitària des de parcel·les convencionals.

Totes estes millores afecten a la floració, millorant la fecundació per un increment d'insectes polinitzadors i per una disminució de danys en la flor. Un altre efecte desitjable és la reducció de fecundacions encreuades per la barrera física que suposa el tanca a l'arribada de pol·len alié que se completa amb la desviació del vent que el porta fora del cultiu

La presència de tallavents reduïx considerablement les distàncies necessàries per a evitar les pol·linitzacions encreuades no desitjables entre varietats.

Proteccions: Els elements utilitzats com a protecció dels cultius són els gabiots, hivernacles o altres estructures que tenen com a finalitat aïllar el cultiu dels insectes polinitzadors no desitjats, el material de protecció pot ser plàstic o malles antinsecte

Una vegada aïllat el cultiu caldrà assegurar la seua pol·linització, bé fent-la manualment o introduint polinitzadors, llevat que el cultiu siga autopol·linitzen-te. Amb esta tècnica augmentem la protecció enfront de malalties viròtiques transmeses per insectes vectors.

Quan utilitzem estes estructures cal tindre en compte les condicions climàtiques, per a no tindre problemes amb les malalties fúngiques per excessos d'humitat, així com les dessecacions en les plantes o de les flors per temperatures massa altes. És convenient mantindre la circulació d'aire dins d'estes proteccions i un maneig climàtic correcte.

Tutors: Els tutors són elements que ens permeten guiar la planta i sostindre en una posició vertical, amb l'objecte que els fruits i/o llavors no caiguen (caure) a terra i així facilitar la seua manipulació i assegurar la seua qualitat. Cal recordar que algunes plantes hortícoles tenen estructures florals que poden arribar a ser molt grans, i en dies de vent o pluja hi ha un perill real de caure (caure) a terra, amb la consegüent pèrdua o deterioració de la llavor. També tenen la finalitat de disminuir l'espai de sòl ocupat per la planta, permetent-nos incrementar la densitat de plantació.

Els tutors solen ser elements morts, encara que també podem entutorar amb plantes de port erecte, associades al cultiu per a llavor, en les quals la nostra varietat enfila i es beneficia.

Els elements morts poden ser canyes, estructures amb canyes i cordes, que formen una espatlera, o en el cas de cultiu baix d'hivernacle poden ser fils que pengen del sostre.

Embossats: Els embutxacats podrien incloure's dins de les estructures de protecció, però a diferència d'elles no protegixen la planta, tan sols protegixen la flor per a evitar els creuaments no desitjats, en un primer moment, i les pèrdues per desgranat, per pardals i per rosegadores, més endavant.

Com el seu nom indica són bosses, de paper o tela antinsecte, que cobrixen la flor individual o tota l'estructura floral. El moment adequat d'embutxacar és un poc abans de l'obertura de les flors, amb això evitem les pol·linitzacions no desitjades en les plantes, i mantindrem l'embutxacat fins que el fruit inicia el seu desenrotllament o fins al final del cicle de cultiu. La pol·linització de les flors, en el si no és autògames, haurà de realitzar-se manualment, retirant la bossa en el moment de la pol·linització i tornant a col·locar-la immediatament després de finalitzar la tasca. És convenient repetir la pol·linització diverses vegades per a obtindre un resultat segur.

Si l'embutxacat té per objectiu evitar els rosegadores, els pardals o el desgranat, s'embutxacarà quan comencen a haver-hi llavors madures que poden desgranar-se o ser menjades.

Altres tècniques: Per a evitar creuaments indesitjats, especialment amb les plantes de pol·linització encreuada, els productors de llavor han d'adoptar mesures d'aïllament, estes de manera resumida poden ser:

Aïllament en l'espai, és a dir, mantenint una distància de seguretat entre les plantes que desitgem deixar per a llavor i altres de la mateixa espècie. Esta distància pot ser variable segons l'espècie, per exemple, 1- 2 metres en la majoria de l'autògames, com el blat; i fins a 500-1.000 metres en les plantes de pol·linització encreuada, per exemple la dacsà.

Al tractar les distàncies de separació entre varietats cal recordar que les distàncies que arpleguen els Reglaments tècnics de producció de llavor comercial es referixen a llavor certificada, tipus que no existix comercialment en horticultura; s'estipulen a més per a camp obert, si hi ha obstacles o tanques, les distàncies poden reduir-se.

En general com més desitgem mantindre els caràcters purs més atenció prestarem a les

separacions.

Aïllament en el temps, es tractaria de plantar varietats diferents, amb possibilitats de creuament, en distint moment, perquè florisquen en diferents dates i, per tant, no puga existir creuament al produir-se el pol·len en moments diferents.

La sanitat en la producció de llavors

El nostre objectiu, com en tot cultiu ecològic, serà mantindre un estat sanitari adequat en la parcel·la en el seu conjunt, que permetrà a les plantes expressar les seues característiques, ho aconseguirem utilitzant la visió global de la sanitat que té l'agricultura ecològica, així com les tècniques permeses pel Reglament de la Producció Ecològica.

La sanitat de les llavors depén fonamentalment de la sanitat general del cultiu, hem de dedicar perquè nostre esforç principal al manteniment de la salut general de l'agroecosistema; però hem de conèixer que, a més, es poden trobar plagues i malalties específiques de les llavors en camp, i també plagues i malalties d'emmagatzemament, així com que les llavors poden ser un element de transmissió de malalties entre generacions, per la qual cosa hem de ser cuidadosos en estos temes.

Plagues de l'emmagatzemament

Les plagues del magatzem són molt perilloses perquè allí es reproduïxen ràpidament perquè les condicions de conservació són les òptimes.

Entre les plagues més importants tenim: els corcons dels llegums, de l'arròs, del blat i de la farina, i diverses arnes que ataquen grans, farines i fruits secs.

Es distingix l'atac dels uns i els altres en què quan hi ha atac d'arnes, els grans apareixen units per fils, com d'aranya, cosa que no ocorre quan l'atac és de corcons.

Els corcons

Dels cereals. Les dos espècies freqüents en els nostres graners són *Sitophilus granarius* i *Sitophilus oryzae*, De les lleguminoses. Són nombroses espècies i no sempre fàcil d'identificar, pertanyen a dos gèneres: *Bruchus* i *Acanthoscelides*, solen ser específics de cada lleguminosa,

Les arnes.

Són quatre les arnes que podem trobar en els graners, amb formes i costums diferents, per la qual cosa convé diferenciar-les: L'arna o palometa, *Sitotroga cerealella*. Viu en els graners però es reproduïx en els sembrats, amb la qual cosa els grans arriben ja arnats, continuant després la multiplicació en el magatzem.

La falsa arna, *Tinea granella*, és quelcom major que l'arna verdadera i el seu color és gris platejat, viu exclusivament en el magatzem, devora l'embrió dels grans i produïx nombrosos fils de seda.

L'arna grisa, *Ephestia kuehniella*, és de major grandària, mesura de 20 a 25 mm, i és de color gris, abunda en els magatzems on deixa nombroses teles, com d'aranya.

L'arna bandeada, *Plodia interpunctella*, té un franja blanca en la base de les ales que és característic, és més freqüent en els fruits secs, però també ataca les farines.

Control de corcons i arnes.

No s'ha d'utilitzar llavor amb corcó en les sèmres, amb això els portem a parcel·les on no existia, s'ha de modificar la rotació evitant les lleguminoses o espècies sensibles, per a trencar el cicle biològic dels corcons en camp.

Es poden controlar els corcons, en les primeres fases de l'atac a la llavor, col·locant les llavors en el congelador del frigorífic per uns dies (2-3), estes temperatures no danyen la llavor i sí que afecten als corcons i les seues postes.

Col·locar teles metàl·liques atapeïdes en les finestres per a evitar l'eixida d'adults, de corcons i arnes, a la primavera que es dirigiran al camp. El Reglament de la producció Ecològica arreplega formulats per al control sanitari de grans destinats a la sembra.

Transmissió de malalties per les llavors

Virus.

El risc de transmissió de malalties víriques per les llavors ens obliga a ser cauts i evitar el guardar llavors de plantes viròtiques en qualsevol grau.

En el cas de multiplicació vegetativa d'una planta hortícola, si esta està afectada per un virus, la transmissió és segura, així qualsevol tipus de material vegetal: tubercles, bulbs, rizoma, esqueixos, donen lloc a plantacions contaminades; per la qual cosa les plantes mares (de les que s'extrauran les plantes comercials) han de tindre un atenció especial. Pot ser convenient cultivar-les en recintes protegits contra vectors i realitzar contínues observacions visuals per a detectar els símptomes de malalties víriques

Diversos són els virus coneguts que es poden transmetre per les llavors així:

- **El virus del mosaic del tabac (TMV)** pot transmetre's, en tomaca, per la llavor.
- Es troba principalment en les enguixar de la llavor, per la qual cosa si esta no se separa per un procés de fermentació, el perill de transmissió és alt.
- A pesar d'això, en llavors molt contaminades, encara poden quedar virus en els teguments i en l'albumen de la llavor després de la fermentació, per la qual cosa és necessària una esterilització per mitjà de calor seca, (80°C, 24 hores).
- **Virus del mosaic de les carabasses (SMV).** Es transmet per llavor en una proporció elevada.
- **Virus del mosaic comú del fesol(BCMV).**
- Pot ser transmès per llavor en proporció molt elevada, hi ha varietats més sensibles que altres, la malaltia es propaga entre plantes per pugons vectors, generalment *Acyrtosiphon pisum* (pugó verd del pésol), però també per *Myzus persicae* i *Aphis fabae*.

Quan es coneix que una espècie té una probabilitat elevada de transmetre un virus per la seua llavor, és necessari realitzar un programa de selecció sanitària que ha d'incloure totes o diverses de les actuacions següents:

- Elecció d'un emplaçament amb una climatologia poc favorable a les infeccions.
- Ajustar els mètodes agronòmics (fertilització, reg, labors, etc...) per a evitar els vectors i les situacions que afavorisquen als patògens.
- Aplicar adequadament la depuració, mètode molt efectiu realitzat a temps, consisteix a observar atentament la presència de símptomes i eliminar ràpidament les plantes afectades.
- Cultivar davall estructures de protecció, hivernacles, gabiots amb malles antinsecte, etc., consisteix a establir barreres físiques als vectors dels virus.

Bacteris.

Alguns bacteris fitopatògens poden transmetre's per llavors contaminant tant els teguments com els mateixos cotiledons. És conegut el cas del Chancro bacterià de la tomaca (*Corynebacterium michiganensis*) i una altra bacteriosi foliar que es transmeten a través de les llavors de tomaca, en estos casos el criteri és no guardar llavor si la planta presenta símptomes, en cas de dubte és convenient realitzar una extracció de llavor per fermentació.

En la família de les lleguminoses és de gran importància la malaltia transmesa per les llavors coneguda com a greix bacterià, que realment són dos espècies: la *Pseudomonas syringae* pv *Phaseolicola*, i la *Xantomonas campestris* pv. *Phaseoli*; que presenten com a símptoma característic unes taques en fulla rodejats d'una taca si la temperatura és l'adequada.

La producció de llavor de lleguminoses exempta de greixos bacterians descansa en l'aplicació de mesures profilàctiques i el control rigorós dels lots obtinguts. Se busca, per a la producció de llavors, parcel·les situades en climes àrids i amb un sistema de reg de vaig piular, ja que s'ha comprovat que el bacteri es propaga més amb els regs per aspersion.

Fongs.

Diversos fongs poden transmetre's a través de les llavors, generalment adherits als teguments; els fongs arriben a la llavor quan una pudrició invadeix el fruit, com és el cas de *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae*, fong no especialitzat que ataca els fruits de carabasses, melons i cogombres, arribant a l'interior i contaminant les llavors, que es convertixen en el principal mètode de difusió de la malaltia.

En la família de les lleguminoses una perillosa malaltia transmesa per les llavors és l'antracnosi, produïda pel fong *Colletotrichum lindemuthianum*, que es dissemina entre plantes principalment per la pluja i els regs per aspersion. Per a la producció de llavors lliures d'antracnosi s'eviten els climes excessivament humits i es realitzarà un seguiment detallat de l'estat sanitari.

El mildiu del pèsol (*Peronospora pisum*), pot transmetre's amb les llavors si les oosporas del fong, després d'invadir la tavel·la, han quedat sobre la superfície dels pèsols secs utilitzats per a la sembra.

En el cultiu de l'api i del joliver, la *Cercospora* spp, i la *Septoria* spp, són malalties foliars que provoquen taques, la qual cosa deprecien comercialment les hortalisses; els dos fongs es transmeten per llavor, per la qual cosa caldrà evitar les plantes afectades per a guardar llavor. La llavor de la carlota també pot transmetre *Cercospora* i *Septoria*, i altres fongs patògens com *Alternaria*, *Phomopsis*, etc..., per la qual cosa caldrà cuidar la rotació de les

parcel·les i l'estat sanitari del cultiu per a evitar les transmissions per llavor.

Disposem de dos mètodes per a evitar la propagació a través de les llavors de malalties, u és preventiu: l'extracció per fermentació, l'altre curatiu: els tractaments de desinfecció de llavors.

1. **L'extracció de llavors** per fermentació, de la massa gelatinosa en què es troben, no és prou per a eliminar tots els gèrmens patògens que pot contindre una llavor que ha tingut problemes sanitaris en el camp, però és un tractament sempre recomanable, que, després, en cas de dubte, pot completar-se amb un tractament de desinfecció.
2. **Els tractaments de desinfecció de llavors** tenen per objectiu impedir el desenrotllament, en el moment de la germinació de les llavors, dels paràsits que es puguen trobar en la superfície o en les capes més profundes de les llavors o altres òrgans de multiplicació.

Els autoritzats pel Reglament de la Producció Ecològica es limiten a l'aplicació de calor i a l'ús dels productes autoritzats, de forma general, per a mantindre la sanitat dels cultius.

Les tècniques de desinfecció per calor normalment queden fora de l'abast dels agricultors, ja que s'apliquen complexa si no es disposa de l'instrumental necessari, en qualsevol cas és necessari realitzar assajos previs amb xicotets lots, seguits de controls de germinació, ja que les toleràncies de cada espècie, varietat i lot de llavors són variables.

Hi ha dos tipus bàsics: Desinfecció amb aigua calenta, l'aigua és el vehicle del calor, normalment s'apliquen 50 °C durant una hora. És efectiu contra fongs, bacteris i nematodes, tant en llavors com en bulbs i tubercles.

Desinfecció per calor seca, l'aire és el vehicle del calor, les temperatures aplicades són més altes quan es pretén eliminar virus, per la qual cosa els temps d'exposició han de ser precisos per a evitar que la llavor quede afectada.

RECOL·LECCIÓ, PROCESSAMENT I EMMAGATZEMAMENT DE LES LLAVORS.

Cures generals

Per a l'obtenció de llavors de qualitat és necessari tindre en compte algunes qüestions relacionades amb la sanitat, vigor i nombre de plantes elegides per a deixar llavor.

En primer lloc, és imprescindible que ens alliberem de totes aquelles plantes no desitjades en el propi camp, que no les deixem florir pròximes a qui volem deixar per a l'obtenció de llavors. Ens estem referint a aquelles plantes que apareixen fora de tipus; i també, principalment, a aquelles que presenten símptomes de malalties, especialment de virus.

És a dir, buscarem sempre plantes sanes, ben formades, perfectament desenvolupades i amb clara adaptació a les nostres condicions de cultiu. Per a elegir-les és convenient marcar en camp les plantes elegides, de manera que en la recol·lecció no les tallem i podem deixar-les acabar el seu cicle. Igualment elegirem els fruits que millor aspecte presenten i no mostren cap malaltia o virosi. És important controlar l'aparició de vectors de virus i malalties durant el cultiu, tals com: pugons, trips, mosca blanca...

Respecte al nombre de plantes a deixar per a llavor, hem d'indicar que este és un criteri molt important, perquè ens garantirà que guardem, per a següents collites, tot el potencial genètic de la nostra varietat local. El criteri depèn de com és l'espècie quant a la seua fecundació, si alógama o autógama.

Per a les del primer cas (col, ceba, porro...), cal deixar un nombre més gran d'exemplars, com a mínim 20 plantes (en dacsa o blat de moro hauríem de deixar més de 50); per a les segones (encisam, tomaca, pimentó...) és prou de deixar 3 o 4 plantes.

Qualsevol persona cultivadora de plantes pot fer millora en les seues llavors, de fet és açò el que ha realitzat els llauradors de manera tradicional al llarg de la història de l'agricultura. Es tractaria de deixar llavors d'aquelles plantes que mostren un caràcter desitjat: precocitat, grandària, producció, color, forma... La selecció emprada s'ha vingut a denominar com a selecció masal, esta pot ser:

- Selecció positiva: se seleccionen del nostre cultiu aquelles que presenten el caràcter desitjat per a ser reproduïdes.
- Selecció negativa: eliminem de la nostra parcel·la per a obtenció de llavors totes aquelles plantes que mostren un caràcter indesitjat o que simplement no siguen acords a la línia desitjada.

Arribat el cultiu a les seues últimes fases, comencen les tasques específiques de recol·lecció que influïxen de gran manera en la producció i qualitat de les llavors.

Pèrdues abans de la recol·lecció.

En primer lloc hem de saber que es poden produir pèrdues en algunes espècies de plantes que tenen una floració molt dilatada en el temps, ja que contínuament estan apareixent botons florals al costat de flors obertes o fruits ja madurs que van desprenent-se, normalment estos òrgans estan reunits en inflorescències de maduració escalonada, la millor solució és embutxacar la inflorescència, la qual cosa també és útil per impedir que els pardals o ratolins incrementen les pèrdues.

Un altre problema és la tendència d'algunes espècies a la maduració avançada de les llavors i al seu despreniment o desgranat, l'encisam i les cols tenen esta característica, també se soluciona este problema amb l'embutxacat.

Moment de la recol·lecció.

En general respecte a la recol·lecció dels fruits per a llavor hem d'indicar que allò rocedent és deixar que les plantes completen el seu cicle, qüestió que en algunes espècies no estem acostumats, així, el fruit del cogombre que consumim és un fruit verd immadur, completar el cicle és deixar-ho fins que es torna groc, el mateix passa amb l'albergina, que canviarà el seu color, del morat que presenta en el punt de maduresa de consum al groc.

El moment de decidir quan procedir a la recol·lecció dels fruits depèn fonamentalment de l'espècie que es tracte, podem classificar les espècies segons el fruit que produïxen en:

- espècies de fruits carnosos humits (melons, meló d'alger, tomaques...),
- espècies de fruits carnosos secs (pimentons, carabasses, carabassetes..),
- espècies de fruits secs (encisams, porros, cebes, cereals...)

Respecte a la recol·lecció, els fruits carnosos humits s'arreglaran ben madurs, per exemple, en una tomaca quan abast la seua coloració roja intensa i present una consistència més blana de la comercial.

Per als fruits carnosos secs, bastarà d'agarrar-los quan estiguen bé secs, elegint els fruits procedents de les primeres flors. Després es deixaran en un lloc assolellat i sec en el magatzem o a casa, fins que s'extraguen les llavors.

Finalment els fruits secs, es deixaran acabar el cicle i s'arreglaran amb les seues baines, espigues o càpsules senceres. Cal tindre atenció de no perdre la collita de llavors en aquelles espècies que presenten un marcat caràcter dehiscent, és a dir, que els seus fruits s'obrin de manera natural escampant les llavors (sol ser típic d'algunes lleguminoses, per exemple els tramosos...), en estos casos convé no retardar la recol·lecció i fer-la en les primeres hores del matí quan les baines conserven certa humitat de la nit.

Tècniques d'extracció i processament.

Quant a l'extracció de les llavors farem la mateixa diferenciació quant al tipus de fruit:

- Espècies de fruits carnosos humits (melons, meló d'alger, tomaques...), en moltes de les espècies basta amb una neteja de les llavors una vegada oberts els fruits.
- Les que presenten les seues llavors recobertes per una certa capa mucilaginosa (tomaca), convé, com hem dit, per motius sanitaris efectuar un fermentació prèvia.
- Per a este procés (detallat en el la nota de text) és molt útil col·locar-les en una malla o colador.
- Acabades estes labors convé assecar-les immediatament, ja que correm el risc que l'elevada humitat provoqe que la llavor germine. Per a açò, podem col·locar les llavors en malles que es penjen, col·locar-les els recipients amb orificis, o estendre-les al sol.

LA FERMENTACIÓ

La fermentació és una tècnica per a separar la llavor del mucílago o capa gelatinosa que l'embolica, aconseguint també eliminar gèrmens patògens i evitant la transmissió d'algunes malalties com a fongs o bacteris.

Bàsicament consistix a deixar la llavor amb aigua de maceració, o preferentment amb el suc del fruit, perquè la flora present, principalment bacteris làctics i rents, arranquen la fermentació dels sucres que existixen en el suc, aconseguint indirectament separar la llavor del mucílago

És aconsellable no afegir aigua a la fermentació per a no diluir o ralentir el procés o provocar una germinació prematura. La duració del procés depén de la temperatura ambient, serà de dos a tres dies amb temperatures de 20 a 30 °C

No convé allargar el temps ja que pot produir una germinació prematura.

Per a augmentar l'eficàcia sanitària i reduir el temps, es pot realitzar una extracció àcida afegint àcid clorhídric (1%), o àcid acètic (0,6%), durant 10 a 12 hores. Amb este procés les llavors viables tendixen a precipitar ja que són més denses mentre que les llavors d'una qualitat més pobra suren i es poden decantar.

La fase final de la fermentació, i de l'extracció àcida, és un llavat abundant i cuidadós per a eliminar les restes del procés que puguen afectar a la germinació.

- Espècies de fruits carnosos secs (pimentons, carabasses, carabassetes...), el procés d'extracció consistirà en el trossejar el fruit i separar les llavors, la qual cosa es realitza amb facilitat, per a després deixar-les assecant-se en un lloc sec i, en este cas, no exposat al sol. Els xicotets trossos de la carn de fruit que romanguen adherits a la llavor se separaran quan estiga bé seca, per mitjà de garbellament i aventat d'estes.
- Espècies de fruits secs (encisams, porros, cebes, cereals...), per a estes espècies, una vegada tallats els fruits secs, o segats els cereals, és necessari procedir al trillat, procés que consistix a separar les llavors de les baines i altres estructures del fruit per pressió i fricció. Després es garbellaran, per a això és molt eficaç comptar amb tamisos de diferents grandàries, que ens permeten separar les llavors dels trossos de fruit més grans o més xicotets que les llavors; les palles i altres brutícies o llavors d'herbes adventícies més grans o xicotetes. Finalment, es procedirà a l'aventat, que consistix a fer passar les llavors abocant-les davant d'un doll d'aire, este desplaçarà, segons el pes, la brutícia i altres llavors fora del lloc on arrepleguem les que ens interessen; per a esta operació és molt útil comptar amb un bon ventilador.

Un últim mètode emprat per a separar llavors de restes indesitjats és la decantació, se sol emprar amb xicotets volums o amb algunes espècies (ceba, porro), consistix a submergir les llavors en aigua, de manera que per diferència de densitats, quedaran surant els materials indesitjats: palles, corfetes, llavors danyades o afectades per insectes...

TÈCNIQUES DE CONSERVACIÓ DE LLAVORS

Per a prolongar el període d'ús de les llavors és convenient conservar-les adequadament, segons siguen les condicions ambientals el poder germinatiu de les llavors durarà més o menys temps.

Les diferents espècies hortícoles tenen una longevitat pròpia de les seues llavors que hem de conèixer, així hi ha llavors de vida curta com la cebra i els alls, altres són intermèdies com la dacsa i les lleguminoses, i altres són de llarga vida com els cereals.

En la següent taula s'arrepleguen uns valors mitjans de duració de les llavors amb bon poder germinatiu.

Taula 5: Duració mesura, en anys, de la capacitat germinativa normal de llavors emmagatzemades en bones condicions

ESPÈCIE	ANYS	ESPÈCIE	ANYS
BLEDA	4	FESOL	3
API	5	ENCISAM	3
ALBERGINA	5	DACSA	2
BROCULI	4	MELÓ	5

CARABASSA	5	NAP	4
CARD	5	COGOMBRE	5
CEBA	1	JOLIVERT	2
COL DE BRUSSEL·LES	4	PIMENTÓ	3
COL DE MILÀ	4	RAVE	4
FLORICOL	4	REMOLATXA	4
ESCAROLA	3	COL LLOMBARDA	4
ESPINAC	4	MELÓ D'ALGER	5
PÉSOL	3	TOMACA	3
FAVES	4	CARLOTA	3

Adaptat de Besnier (1965).

Són nombrosos els factors agronòmics que afecten a la longevitat de la llavor en la fase de cultiu que condicionaran la seua futura conservació: la conducció agronòmica, si han tingut alguna carència de macro o micronutrients, d'aigua o una climatologia adversa; i l'existència de danys en la fase de recol·lecció, processament o dessecació.

Una vegada la planta ha passat esta història agronòmica, la llavor té una determinada longevitat, la seua conservació a partir d'ara depèn dels paràmetres ambientals.

Els **paràmetres ambientals** de conservació que més influïxen sobre la llavor sana són fonamentalment dos: la humitat i la temperatura.

Quant a la **humitat** distingirem entre la humitat de la llavor i la humitat de l'ambient. La llavor se conserva bé amb una humitat pròpia inferior al 10% del seu pes, en este estat el seu metabolisme és molt baix, però també és molt higroscòpica i absorbeix la humitat de l'ambient fins a igualar-se amb ell; per tant la humitat relativa del magatzem haurà de ser regulada per a aconseguir un equilibri adequat entre llavor i ambient que facilite la conservació, si no es fa, com vorem, en contenidors.

La humitat relativa de l'ambient és funció de la temperatura, és a dir per a la mateixa humitat relativa, un volum d'aire conté més vapor d'aigua quan més elevada és la temperatura, de manera que a més de regular la quantitat total d'aigua en l'ambient haurem de controlar la temperatura.

Un altre avantatge afegit que com més baixa és la temperatura més es ralentitza el metabolisme de la llavor, i açò ens interessa. El cas extrem el representa la refrigeració on es poden conservar per llargs períodes les llavors en perfectes condicions.

Com a regla general pot utilitzar-se el següent càlcul per a assegurar una conservació en condicions adequades: la temperatura, multiplicada per 1.8, però la humitat no haurà de ser major de 68:

$$(1.8 \times ^\circ\text{C}) + H = 68$$

Es pot admetre una perduda mínima de vigor en la conservació quan les llavors s'assequen fins al 8% d'humitat. Una manera de comprovar de forma ràpida este nivell d'humitat consistix a doblegar les llavors, quan es trenquen en compte de doblegar-se la humitat és menor o igual al 8%.

La temperatura és l'altre factor fonamental que regula l'activitat de les llavors, com ja hem vist influïx en la quantitat d'aigua present, també quan la temperatura augmenta s'incrementa la taxa respiratòria de les llavors, este procés fisiològic és necessari per a la germinació en el camp, però si volem guardar llavors és un problema que disminuïx si reduïm la temperatura de conservació.

Les temperatures òptimes de conservació són diferents per a cada espècie, quan conservem diverses espècies juntes una temperatura mitjana de 4-5 °C va bé per a la majoria.

Basant-se en el principi de disminuir la humitat i la temperatura, Harrington va enunciar la coneguda com "*Llei d'Harrington*", que va desenvolupar este autor a partir dels resultats obtinguts amb múltiples espècies, obtenint que per cada 1% que reduïm el contingut d'humitat de la llavor i per cada 5°C que rebaixem la seua temperatura, aconseguirem duplicar la seua longevitat.

Altres factors que també influïxen en la conservació de les llavors, ja que estan relacionades amb les seues necessitats per a germinar, són la llum i la quantitat d'oxigen present, per tant reduint estos paràmetres augmentarem el temps de conservació.

Sistemes de conservació.

El sistema tradicional de conservació consistix a guardar les llavors en materials porosos, ja que les llavors respiraren millor, buscant llocs frescos, secs i poc il·luminats com a magatzem, no obstant, no sempre és possible comptar amb magatzems d'estes característiques, per la qual cosa resulta eficaç l'alternativa de l'ocupació de contenidors hermètics.

La **conservació en envasos** o pots a prova d'humitat conservats a **temperatures baixes**, és una de les pràctiques més usals, atés que d'esta manera és fàcil aconseguir una humitat baixa en les llavors i, al tractar-se de quantitats xicotetes de llavors, envasant-les en pots hermètics, aconseguim que com a màxim el contingut d'humitat de les llavors s'iguale amb l'aire de l'interior del pot, però no més. Els pots de vidre amb anells de goma en el tap són prou hermètics i es tanquen bé. Estos pots no ocupen molt d'espai i en una nevera convencional podem guardar quantitats importants de llavors hortícoles.

Es poden aconseguir una **humitat** més baixa encara introduint dins del recipient una substància higroscòpica, com el gel de sílice, que absorbiu humitat ambiental (prenent un color rosat o verd). El gel de sílice pot reactivar-se indefinidament tornant-ho a assecar en

un forn, amb la qual cosa prendrà el color blau fosc o ambre, segons marca. La quantitat de gel serà l'equivalent al pes de les llavors.

Una altra forma de conservació, més delicada però més prolongada, seria sotmetre els pots hermètics de llavors a **temperatures de congelació**, tenint unes mesures de precaució:

obrir els pots de llavors quan hagen aconseguit la temperatura ambient, per a evitar que la humitat es condense en les llavors fredes i es rehidraten; limitar el nombre de vegades que es traen els pots del congelador, ja que les fluctuacions de temperatura reduïxen gradualment la viabilitat; deixar a l'aire uns dies les llavors abans de sembrar-les, si han estat seques, fins nivells baixos d'humitat, perquè es rehidraten lentament, en compte de passar ràpidament d'una humitat baixa a una molt alta.

Finalment, un altre mètode és la conservació en **envasos amb algeps o clarió**. Este producte té grans propietats higroscòpiques; quan se sotmet a temperatures de 160 °C durant 24 hores, per exemple en un forn domèstic, el mineral se seca i queda amb una gran avidesa per l'aigua, la qual cosa ens permet utilitzar-ho com deshidratent, aconseguint en les llavors percentatges d'humitat inferiors al 10 %. Cal col·locar-ho en calent dins del pot, per la qual cosa convé separar-ho de les llavors per mitjà d'un paper o cotó. A més conté sofre i calci que tenen propietats antisèptiques que afavorixen la conservació de les llavors en períodes llargs de conservació.

TEST DE GERMINACIÓ

El test domèstic de germinació es pot aplicar abans de guardar les llavors o ben abans de fer-les germinar.

En el primer cas servirà per a no guardar material inservible i, en el segon cas, per a calcular el poder germinatiu i la densitat de sembra; també és útil per a conèixer l'estat de les nostres llavors guardades.

Se solen usar de 10 a 100 llavors, depenent del grau d'exactitud que es desitge. Les llavors es col·loquen en diverses capes de paper humit, s'enrotlla i es col·loca a 20-25°C durant una setmana.

Cal tindre assegurada la disponibilitat d'oxigen de les llavors.

També cal evitar que el paper estiga massa mullat per a evitar que es podrisquen fàcilment. Convé revisar les llavors cada dia i humitejar-les amb aigua tèbia si és necessari.

Després d'una setmana es compten totes les llavors i s'observa la proporció de germinació: 45 llavors germinades de 50 representen el 90% de viabilitat.

Una proporció menor del 60% indica una pobra fertilitat. Pot realitzar-se un segon conteig una setmana més tard del primer, sumant els dos recomptes abans de calcular el percentatge de germinació. Si es decidix seguir este procediment una vegada realitzat el primer conteig s'eliminen les llavors que hagen germinat.

És important durant el procés mantindre una temperatura constant però no massa alta. Per a la majoria de les llavors de plantes hortícoles una temperatura mínima constant de 24°C és prou per a la germinació. Però algunes espècies no germinen si la temperatura és lleugerament més alta o més baixes, les albergines i els pimentons germinen millor a 27°C, mentre que els encisams no germinen si la temperatura excedix d'este nivell.

El test de germinació també pot realitzar-se en terra. Açò ens donarà una informació molt més valuosa perquè les llavors que germinen en paper humit potser no tinguen prou força per a espentar a través d'una capa de sòl.