

SOC

Servei d'Ocupació
de Catalunya

Manual de producció ecològica de llavors i planter d'hortícoles



Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa
i Ocupació



Unió Europea
Fons social europeu
L'FSE inverteix en el teu futur

Publicació realitzada en el marc del projecte Llaborae.cat, subvencionat pel programa de Projectes Innovadors d'acord amb l'ordre TRE/293/2010, patrocinat pel Servei d'Ocupació de Catalunya i cofinançat pel Fons Social Europeu.

Primera edició: desembre de 2011

CEDRICAT. Ctra. Coll de Jou, km. 2. Solsona. Tel. 973 48 43 20

L'Éra, Espai de Recursos Agroecològics. Av. Universitària, 4-6. Manresa. Tel. 93 878 70 35

Coordina: CEDRICAT

© Redacció: Neus VINYALS i Xènia TORRAS. Amb la col·laboració de: Jaume BRUSTENGA, Camille EVARD, Neus MOLINS i Núria SERENA

Correcció d'estil i ortotipogràfica: Lídia Ceron i Alba Gros.

Il·lustracions: Marc Gili.

Fotografies: Neus Vinyals, excepte aquelles que especifiquen l'autor.

DL: L-565-2012

Disseny gràfic i impressió:

APRODISCA.

Josep M. Poblet, 1.

Montblanc.

Aquest llibre s'ha imprès amb paper de fibra verge procedent de boscos gestionats de manera sostenible, així com la seva impressió s'ha fet amb tintes vegetals.



Trobareu totes les condicions de la llicència a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Sou lliures de:

Copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra.

Fer-ne obres derivades

Amb les condicions següents:

Reconeixement. Heu de reconèixer els crèdits de l'obra de la manera especificada per l'autor o el llicenciador (però no d'una manera que suggereixi que us donen suport o rebeu suport per l'ús que en feu de l'obra).

No comercial. No podeu utilitzar aquesta obra per a finalitats comercials.

Compartir amb la mateixa llicència. Si altereu o transformeu aquesta obra, o en genereu de derivades, només podeu distribuir l'obra generada amb una llicència idèntica a aquesta.

**MANUAL DE PRODUCCIÓ
ECOLÒGICA DE LLAVORS
I PLANTER D'HORTÍCOLES**

Agraïments

Des del CEDRICAT i L'Era volem agrair a moltes persones la seva col·laboració en aquest projecte; entre elles: a Susi Brunet del viver Agrícola Calderí, a Àngel Canyelles de Cal Pastoret, a Andreu Puigdueta d'Hortiplant Caldes, a Jaume Villagrasa de Riera Villagrasa, a Xavier Safont-Trias, a Jordi Buc de la Fundació Onyar-La Selva, a Francesc Colom de Planters Lloveras, a Quico Barranco de Madre Tierra, a Pere Saüc, a Rafa Costa de Semillas Batlle, a Les Refardes, a El Vergel de las Hadas i a un ampli nombre d'entitats i associacions que treballen en i per al sector, sense la col·laboració dels quals l'edició d'aquesta guia no hauria estat possible.

ÍNDEX

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducció | 11 |
| 1.1. Pròleg | 13 |
| 1.2. Vocació del manual | 14 |
| 2. El punt de partida: principis ecològics i genètics per a la producció ecològica de llavors i planter | 17 |
| 2.1. La importància de les reserves fitogenètiques en la producció agrària ecològica | 17 |
| 2.1.1. La biodiversitat, punt clau de la conservació de la vida al nostre planeta | 17 |
| 2.1.2. La biodiversitat agrícola, patrimoni de la humanitat en perill | 21 |
| 2.1.3. Els recursos fitogenètics i la producció agrària ecològica | 26 |
| 2.1.4. La contradicció de l'agricultura ecològica i les varietats locals | 30 |
| 2.2. Selecció i millora productiva de varietats hortícoles | 33 |
| 2.2.1. Varietats tradicionals: millorades o no? | 33 |
| 2.2.2. Selecció i millora genètica en la història de la humanitat | 34 |
| 2.2.3. Principis bàsics de genètica aplicats a la selecció i millora de varietats | 35 |
| 2.2.4. Bases de la millora genètica de les plantes | 38 |
| 2.2.5. La millora de varietats locals: qui la pot fer? | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 3. Especificacions tècniques per a la producció ecològica de llavors i planter | 45 |
| 3.1. <i>Planificació del calendari i els espais</i> | 47 |
| 3.1.1. <i>Autoproducció de llavors o planter per a ús a la pròpia finca (AP)</i> | 47 |
| 3.1.2. <i>Producció de llavors o planter per a la seva venda a tercers (PC)</i> | 49 |
| 3.1.3. <i>Planificació per a la producció de llavors</i> | 50 |
| 3.1.4. <i>Planificació en la producció de planter</i> | 52 |
| 3.1.5. <i>Les eines de la planificació</i> | 53 |
| 3.2. <i>Especificacions tècniques per a la producció de llavors</i> | 57 |
| 3.2.1. <i>Què vol dir obtenir llavors de qualitat</i> | 58 |
| 3.2.2. <i>Producció de plantes per a l'obtenció de llavor ecològica</i> | 61 |
| 3.2.3. <i>Pautes i criteris agronòmics generals per a la producció de plantes porta-granes</i> | 62 |
| 3.2.4. <i>Sembra</i> | 66 |
| 3.2.5. <i>Collita</i> | 75 |
| 3.2.6. <i>Tractaments post-collita</i> | 78 |
| 3.2.7. <i>Conservació i emmagatzematge de la llavor</i> | 87 |
| 3.2.7.1. <i>Materials i recipients per a la conservació de les llavors</i> | 87 |
| 3.2.7.2. <i>Condicions per a la conservació de les llavors</i> | 89 |
| 3.2.8. <i>Sanitat</i> | 93 |
| 3.3. <i>Especificacions tècniques per a la producció de planter</i> | 95 |
| 3.3.1. <i>Planters i almàixeres: qüestions bàsiques</i> | 95 |
| 3.3.1.1. <i>Modalitats i tipus de planter</i> | 96 |
| 3.3.2. <i>El planter ecològic</i> | 100 |
| 3.3.3. <i>El procés productiu</i> | 102 |
| 3.3.4. <i>Instal·lacions per a la producció de planter</i> | 108 |
| 3.3.4.1. <i>Ubicació del sementer</i> | 108 |
| 3.3.4.2. <i>Estructures de protecció</i> | 113 |
| 3.3.4.3. <i>El cas dels hivernacles</i> | 115 |
| 3.3.4.4. <i>Estalvi i eficiència energètica en instal·lacions de protecció</i> | 123 |
| 3.3.4.5. <i>Utilització d'energies renovables als hivernacles</i> | 124 |
| 3.3.4.6. <i>Instal·lacions de reg</i> | 136 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.3.5. | Matèries primeres per a la producció de planter | 132 |
| 3.3.5.1. | Llavor | 132 |
| 3.3.5.2. | Substrats | 132 |
| 3.3.5.3. | Safates o recipients per a la sembra | 143 |
| 3.3.5.4. | Fertilitzants | 147 |
| 3.3.6. | Sanitat en producció de planter | 152 |
| 4. | Anàlisi del sector | 167 |
| 4.1. | Marc legal | 169 |
| 4.1.1. | Introducció | 169 |
| 4.1.1.1. | Les llavors | 170 |
| 4.1.1.2. | Normativa ecològica | 171 |
| 4.1.2. | Producció ecològica de llavors | 173 |
| 4.1.2.1. | Títol de multiplicador | 173 |
| 4.1.2.2. | Passaport fitosanitari | 174 |
| 4.1.2.3. | Registre de l'activitat | 174 |
| 4.1.2.4. | Normativa del CCPAE | 175 |
| 4.1.3. | Producció ecològica de planter | 176 |
| 4.1.3.1. | Registre de l'activitat | 176 |
| 4.1.3.2. | Reglamentació | 177 |
| 4.1.3.3. | Normativa del CCPAE | 177 |
| 4.1.4. | Sanitat en la producció de llavors i planter | 177 |
| 4.1.5. | Registres de varietats | 178 |
| 4.1.6. | Etiquetatge | 183 |
| 4.1.6.1. | Etiquetatge de la llavor | 183 |
| 4.1.6.2. | Etiquetatge del planter | 186 |
| 4.1.6.3. | Etiquetatge de la producció ecològica | 186 |
| 4.1.7. | Comercialització de llavors i planter ecològics | 187 |
| 4.1.8. | Ús de varietats locals | 189 |
| 4.1.9. | Conclusions | 191 |

| | | |
|---------------------|--|------------|
| 4.2. | <i>Distribució i venda de llavors i planter ecològics</i> | 192 |
| 4.2.1. | <i>Estratègies de comercialització</i> | 193 |
| 4.2.1.1. | <i>El producte</i> | 193 |
| 4.2.1.2. | <i>Estratègies de màrqueting i de promoció</i> | 195 |
| 4.2.1.3. | <i>Recursos i infraestructura comercial</i> | 196 |
| 4.2.2. | <i>Models de distribució i canals de comercialització</i> | 197 |
| 4.3. | <i>Diagnosi del sector</i> | 199 |
| 4.3.1. | <i>Les llavors</i> | 199 |
| 4.3.2. | <i>El planter</i> | 200 |
| 4.3.3. | <i>La realitat a Catalunya</i> | 203 |
| Annexos | | 209 |
| Annex 1. | <i>Bancs de germoplasma</i> | 210 |
| Annex 2. | <i>Classificació de les hortícoles segons el tipus de reproducció, fecundació i pol·linització. Nombre de parentals necessaris per preservar la diversitat genètica de la varietat</i> | 212 |
| Annex 3. | <i>Pautes agronòmiques per a la sembra</i> | 214 |
| Annex 4. | <i>Morfologia i fisiologia de la flor i de la producció de llavor</i> | 222 |
| Annex 5. | <i>Pautes agronòmiques per a la collita</i> | 225 |
| Annex 6. | <i>Què s'entén per agroecologia</i> | 234 |
| Annex 7. | <i>Regles per a l'estalvi i l'eficiència energètica als hivernacles</i> | 235 |
| Annex 8. | <i>Directorí d'empreses proveïdores de llavors i planters ecològics certificats</i> | 237 |
| Bibliografia | | 244 |

1.

INTRODUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Pròleg

El Centre de Desenvolupament Rural Integrat de Catalunya (CEDRICAT) és una fundació privada sense ànim de lucre que treballa per al desenvolupament i la dinamització dels territoris rurals mitjançant l'impuls de projectes, l'assessorament i l'assistència tècnica.

Dins de les nostres línies de treball destaca l'impuls de sectors emergents del món rural, partint de la base que contribueixin a mantenir un món rural viu i alhora net. L'agricultura ecològica, els circuits curts de comercialització i el consum local en són un exemple. És en aquest context que neix el projecte "Llavorae.cat. Foment de l'ocupació mitjançant la innovació i la cohesió en la producció agrària ecològica", que té com a objectiu promoure l'ocupació a l'entorn del sector agrari ecològic català. El projecte ha estat realitzat per APRODISCA, el CEDRICAT, el Centre d'Iniciatives per a l'Ocupació de l'Ajuntament de Manresa (CIO) i DINAMIS, i ha comptat amb el cofinançament del Servei d'Ocupació de Catalunya.

L'Associació L'ERA, Espai de Recursos Agroecològics, és una associació sense ànim de lucre que fomenta i divulga l'aplicació de l'agricultura eco-

lògica, l'agroecologia i les energies renovables en el món rural i agrari. Per assolir aquests objectius publica trimestralment la revista *Agrocultura*, programa un paquet formatiu de temàtica agroecològica i energètica, ofereix xerrades i tertúlies i impulsa Esporus, un centre de conservació de la biodiversitat cultivada. Esporus desenvolupa les seves tasques en coordinació amb els bancs locals de llavors de Catalunya, englobats dins la Xarxa Catalana de Graners. Tots ells participen molt activament en les activitats de difusió i conscienciació de les varietats locals dinamitzades per la xarxa Red de Semillas, d'àmbit estatal.

El present Manual de producció ecològica de llavors i planter, realitzat en el marc del projecte Llavorae.cat, és el resultat de la voluntat compartida pel CEDRICAT i L'Era d'oferir als pagesos i pageses bases tècniques i legals per a la producció ecològica de llavors i planter.

Esperem doncs que sigui una eina útil per al sector, que ens ajudi a caminar cap a un sistema de producció de llavors i planters ecològics més adequat al nostre territori i que, en definitiva, contribueixi a mantenir vius el món rural, el medi ambient i la biodiversitat agrària.

1.2. Vocació del manual

Els últims anys s'ha produït a Catalunya un augment progressiu de la superfície d'horta cultivada segons les normes de la producció agrària ecològica, que ha passat de 130 hectàrees l'any 2000 a 496 hectàrees l'any 2011. Aquesta tendència ha suposat un major requeriment de llavors i planters certificats, que s'ha vist cobert per un increment del nombre d'empreses que ofereixen material vegetal certificat ecològic.

Per tant, podem dir que la situació ha millorat respecte els anys anteriors, quan l'oferta de llavors o planters per a la producció ecològica era minsa o pràcticament inexistent. Però encara queda molta feina per tal d'assolir un sistema de producció de llavors i planters ecològics adequat al nostre territori i a la nostra pagesia i que sigui, en definitiva, una garantia per a la sobirania alimentària de Catalunya.

L'èxit de la producció ecològica passa per la recuperació i conservació de les varietats locals. El seu alt grau d'heterogeneïtat genètica proporciona una bona adaptació dels cultius amb el mínim d'inputs, i garanteix el manteniment de l'agrobiodiversitat. A més, les varietats locals donen una qualitat diferenciada al producte final, gràcies a les seves qualitats organolèptiques i als valors culturals associats.

No obstant, actualment tenim un escenari on la majoria de productors utilitzen poc les varietats tradicionals i acaben treballant amb varietats hí-

brides. L'anàlisi d'aquesta situació és complexa, i podríem identificar-ne diverses causes: una legislació amb buits legals importants, poc sensible amb les varietats locals i amb una distribució de competències enrevessada; la poca coneixença de les varietats per part de la pagesia; la creença que són menys productives, etc.

En aquest context, cal destacar les iniciatives de diverses entitats i col·lectius que treballen per a la recuperació, la conservació i la difusió de les varietats locals, les quals han fet arribar a un públic més gran algunes d'aquestes varietats, juntament amb la informació cultural associada. També cal destacar la important feina de la Xarxa Catalana de Graners, que aglutina els bancs de llavors de varietats locals de Catalunya i permet realitzar tasques de divulgació de major abast, fa d'interlocutor amb l'administració, etc.

El manual que teniu a les mans ha estat redactat des de l'òptica de la producció ecològica però amb un esperit crític i amb vocació de fer un pas endavant en l'apropament entre la producció ecològica i les varietats locals. S'hi fa una defensa de la producció i conservació de les varietats locals de llavors i s'hi defineixen les etapes i especificacions tècniques per a la producció de llavors i planters ecològics.

El manual s'adreça a tot aquell que vulgui obtenir llavors o planters segons el sistema ecològic, tant si es realitza per a l'autoproducció com si la pro-

ducció té com a objectiu la venda a tercers. Per tant, empreses productores de llavor i planter amb sistema convencional, agricultors o persones aficionades a l'horticultura tenen en aquest manual una eina que els ofereix el marc teòric i les bases pràctiques per tirar endavant aquesta activitat.

Com a punt de partida, el manual presenta les bases genètiques i ecològiques per a la producció de llavors i planters, les quals són l'origen i la clau per entendre la situació actual de la producció i el mercat de les llavors ecològiques.

S'exposen també les especificacions tècniques per a la producció ecològica de llavors i planters, amb informació sobre la planificació dels calendaris i els espais, els processos productius, les instal·lacions, les matèries primeres i la sa-

nitat, entre molts altres aspectes, sense oblidar l'estreta vinculació entre l'activitat de producció de llavor i planters en ecològic i el seu complex marc legal. És per això que s'ha fet una fotografia de la legislació actual, amb l'objectiu de donar les pautes bàsiques de la normativa que afecta aquesta activitat, tant en l'àmbit de la producció i la sanitat com en el dels registres, l'etiquetatge, la comercialització i l'ús de varietats locals.

Finalment, a l'apartat de distribució i venda s'exposen les pautes i estratègies per a la comercialització i s'ofereix, com a cloenda del text, una petita diagnosi del sector en relació amb la disponibilitat de llavors i planter en ecològic a Catalunya i la seva correspondència amb la demanda existent.

2.

**EL PUNT DE PARTIDA:
PRINCIPIS ECOLÒGICS
I GENÈTICS PER A LA
PRODUCCIÓ ECOLÒGICA
DE LLAVORS I PLANTER**

2. EL PUNT DE PARTIDA: PRINCIPIS ECOLÒGICS I GENÈTICS PER A LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA DE LLAVORS I PLANTER

2.1. La importància de les reserves fitogenètiques en la producció agrària ecològica

2.1.1. La biodiversitat, punt clau de la conservació de la vida al nostre planeta

La **biodiversitat** o diversitat biològica és la varietat de vida en totes les seves formes, àmbits i combinacions, inclosa la diversitat d'ecosistemes, la diversitat d'espècies (interespecífica i intraespecífica) i la diversitat genètica (*requadre 1*). Dit d'una altra manera, la biodiversitat és la varietat de la vida a la Terra. És el resultat de l'evolució de la vida al llarg de milions d'anys i és un punt clau per a la conservació de la biosfera al nostre planeta.

Requadre 1. Nivells de biodiversitat

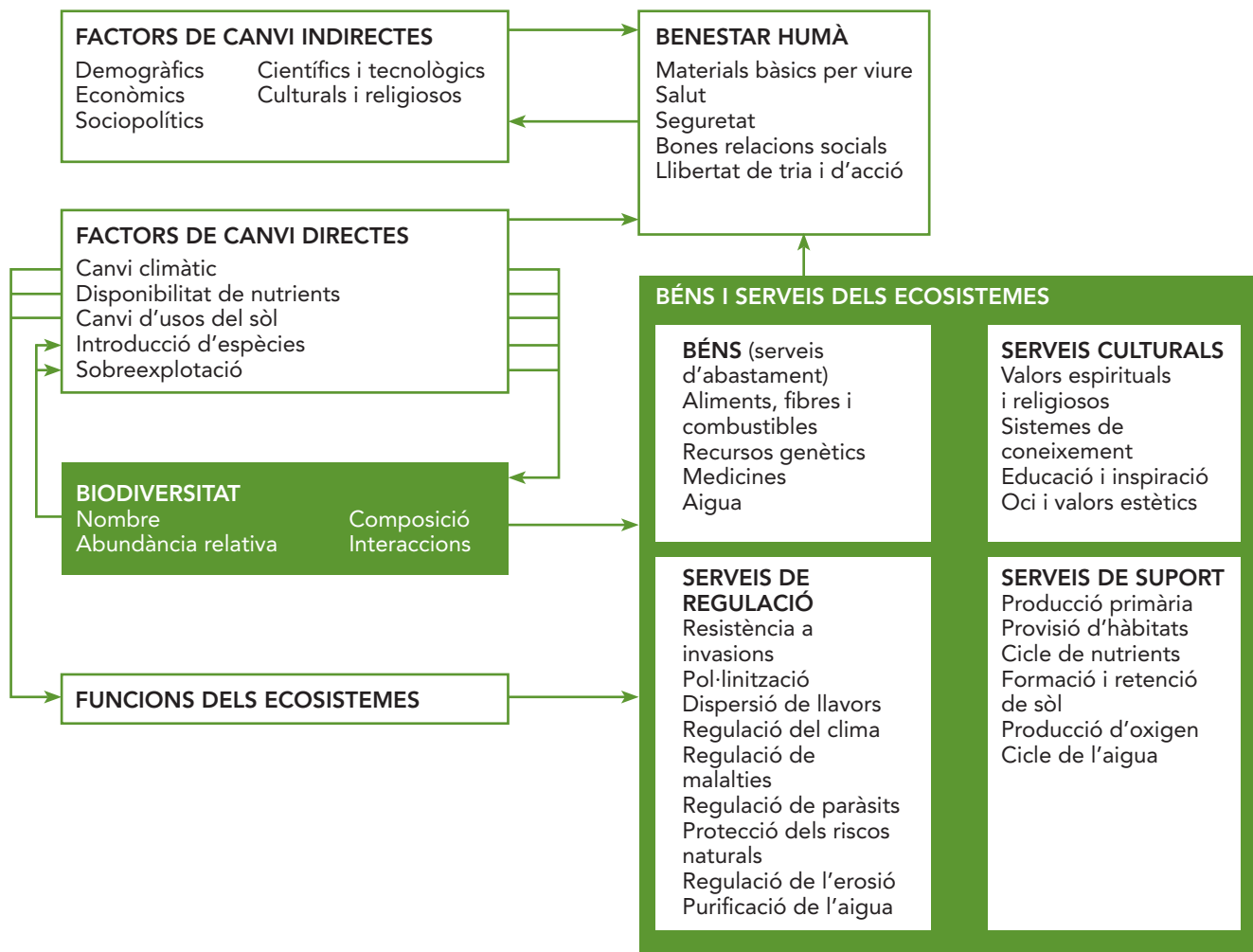
- **Genètica** o diversitat intraespecífica: és la varietat dels genotips, que ve donada per la diversitat de les diferents versions dels gens o dels al·lels i per com es distribueixen. Constitueix la base de les variacions entre individus.
- **Específica**: és la diversitat sistemàtica. Consisteix en la pluralitat de genomes (o sistemes genètics) que diferencien les espècies.
- **Ecosistemàtica**: és la diversitat de les comunitats biològiques, la suma de les quals forma la biosfera.
- **Ecològica**: és la diversitat interna dels ecosistemes.

Com més complexa és la biodiversitat als ecosistemes més capacitat tindran els seus individus i els propis ecosistemes d'adaptar-se als canvis, tant locals com globals. Així, la seva simplificació comporta una davallada de recursos i de les possibles respostes a les fluctuacions climàtiques i ambientals, i també a les que s'esdevenen de l'activitat humana.

Té un valor intrínsec en si, que comporta valors ecològics, genètics, socials, econòmics, científics, educatius, culturals, recreatius i estètics (*figura 1*). Els recursos biològics de la Terra són vitals per al desenvolupament econòmic i social de la humanitat. Dins de les comunitats científiques internacionals hi ha un creixent reconeixement que la diversitat biològica és un patrimoni mundial d'enorme valor per a les generacions presents i futures.

Actualment, tot i l'evidència de la necessitat de conservar aquesta diversitat biològica, l'extinció d'espècies tant del regne vegetal com animal a causa de l'activitat antropogènica pateix un ritme molt per sobre del que ha succeït al llarg de la seva evolució. La diversitat biològica es deteri-

Figura 1. Biodiversitat, funcions i serveis dels ecosistemes, i factors de canvi. (Font: *Global Biodiversity Outlook 2*)





Els sistemes agraris ecològics basen el seu equilibri dinàmic en una gestió integral de la biodiversitat a nivell de varietats i races i d'espècies, i també del medi. Horts de la finca de les Refardes dedicada a l'obtenció i venda de llavors de varietats locals.

ora en tots els àmbits, també els geogràfics. Així ho demostra un dels indicadors mundials sobre la biodiversitat, l'índex de planeta viu, que incorpora les tendències en l'evolució de les poblacions d'espècies terrestres, marines i d'aigua dolça del món.

Aquest fet posa sobre la taula la necessitat urgent de dedicar esforços per aturar aquesta destrucció del potencial biològic planetari, ja que la supervivència de les espècies, inclosa la humana, està estretament relacionada amb l'existència d'aquesta biodiversitat.

Prova d'aquesta necessitat a escala mundial de reconèixer la importància de la biodiversitat com a punt essencial per a la vida al nostre planeta va ser la declaració de 2010 com a **Any Internacional de la Biodiversitat** per part del Conveni sobre Diversitat Biològica de les Nacions Unides. Durant les accions i esdeveniments produïts al llarg de l'any, s'ha posat de relleu la urgència de salvaguardar la diversitat biològica i la necessitat de reclamar l'atenció dels diferents àmbits de la societat –polític, econòmic i social–, i també dels diferents sectors, agrícola, ramader, pesquer, forestal, hidrològic, miner, energètic, territorial i urbanístic, d'infraestructures, turístic i de lleure i ambiental, per atendre els reptes urgents pel que fa a la preservació d'aquest valor insubstituïble.

2.1.2. La biodiversitat agrícola, patrimoni de la humanitat en perill

Els sistemes agraris tradicionals han estat espais de producció i conservació de la biodiversitat biològica. Es parla **d'agrobiodiversitat** quan ens referim a aquest subconjunt de biodiversitat vinculada a l'agricultura i a l'aprofitament dels recursos naturals, que és desenvolupat i administrat activament per agricultors, pastors i pescadors.

La biodiversitat agrícola, també coneguda com a diversitat biològica agrícola o **recursos genètics** per a l'alimentació i l'agricultura –**recursos fito-**

Requadre 2. El paper de l'agrobiodiversitat

- Augmentar la productivitat, la seguretat alimentària i la rendibilitat econòmica.
- Reduir la pressió de l'agricultura en àrees fràgils, boscos i espècies en perill d'extinció.
- Fer els sistemes agrícoles més estables, sòlids i sostenibles.
- Contribuir a un millor maneig de les plagues i les malalties.
- Conservar el sòl i augmentar la seva fertilitat natural.
- Contribuir a la intensificació sostenible.
- Diversificar els productes i les oportunitats d'ingressos.
- Reduir o distribuir els riscos dels individus i les nacions.
- Ajudar a maximitzar l'ús eficaç dels recursos i el medi ambient.
- Reduir la dependència de les entrades externes.
- Millorar la nutrició humana i proporcionar matèries actives per a medicaments i vitamines.
- Conservar l'estructura de l'ecosistema i l'estabilitat de la diversitat d'espècies.

(Adaptat de: Thrupp, 1997)

genètics pel que fa al món vegetal–, és el resultat de la interacció dels processos de selecció natural i l'acurada selecció i millora que han fet de les espècies i les varietats els agricultors, els pastors i els pescadors a través de mil·lennis. Abasta la varietat i variabilitat d'animals, plantes i micro-organismes que són necessaris per al manteniment de les funcions clau de l'agroecosistema, incloent la seva estructura i els processos per a la producció d'aliments i la seguretat alimentària (FAO, 1999) (figura 2; requadre 2). Inclou el coneixement i la cultura locals, que poden ser considerats com a part integrant de l'agrobiodiversitat, ja que són l'activitat humana de l'agricultura que dóna forma i conserva la biodiversitat.

Les societats agràries tradicionals han demostrat la seva capacitat per alimentar la societat de forma sostenible al llarg de les generacions i

Figura 2. L'agrobiodiversitat

BIODIVERSITAT

AGROBIODIVERSITAT

- Agrosistemes
- Espècies i varietats de cultiu
- Bestiar i peixos
- Germoplasma animal i vegetal
- Organismes del sòl en àrees cultivades
- Agents per al control biològic dels cultius i de la sanitat del bestiar
- Espècies silvestres de l'entorn agrícola, autòctones i millorades
- Coneixement local i cultural lligat a la biodiversitat

Font: FAO, 2004.

des de l'inici de l'agricultura. El seu valor rau en el coneixement detallat que tenen de les característiques dels ecosistemes sobre els quals viuen (Roselló i Soriano, 2010). Aquestes societats rurals ancianes ja eren coneixedores que la diversitat era el pal de paller per assegurar la supervivència de les seves comunitats.

Els models agrícoles moderns, fruit de la Revolució Verda i d'una industrialització de l'agricultura, ambdues basades en augmentar la productivitat com a principal objectiu, no han avaluat les possibles conseqüències dels mitjans i els mètodes emprats. Han portat, entre moltes altres conseqüències, a simplificar els agrosistemes reduint-ne la seva biodiversitat, tant de l'entorn silvestre com la cultivada, fet que ha comportat una més gran debilitat davant dels canvis. També han incrementat els inputs, passant de sistemes agrícoles de cycle tancat a sistemes de fluxos d'energia i de matèria oberts, molt insostenibles i dependents dels subministraments externs a les finques.



L'erosió genètica està portant a la pèrdua d'una enorme quantitat de varietats locals, que cal recuperar, avaluar i escampar pels nostres horts i camps. Foto: L'Era-Esporus.

Això ha estat a causa del foment de la mecanització agrària, la fertilització a base d'adobs minerals de síntesi, l'ús de pesticides no naturals, la implantació de monocultius, l'eliminació de marges, la simplificació dels ecosistemes propers als agroforestals i la reducció dràstica tant de les espècies com de les varietats cultivades que tradicionalment s'han conreat i seleccionat.

Per quantificar de manera global aquesta biodiversitat, podem dir que la humanitat aprofita tan sols una mínima part de la riquesa genètica del planeta: són més d'1.500.000 les espècies biològiques descrites, encara que possiblement la xifra real de les existents sigui quatre vegades superior. Entre les 300.000-500.000 espècies de plantes superiors, unes 30.000 són comestibles i al voltant de 7.000 han estat cultivades o recollides per l'home en algun moment de la seva història. Però en l'actualitat només 30 cultius "alimenten el món", proporcionant el 95% de les calories o les proteïnes consumides; i d'ells, tres (blat, arròs

i blat de moro) signifiquen per si sols el 41,5%. Donada la rellevància d'aquest petit nombre de cultius per a la seguretat alimentària global, és particularment important que la diversitat dins d'aquestes espècies sigui gestionada sàviament (CGRFA, 1996).

Encara que el nombre d'espècies que tradicionalment han proporcionat la major part de les calories i les proteïnes mundials ha estat relativament petit, la seva diversitat varietal i genètica ha estat immensa, mentre que les varietats modernes, fruit d'una "selecció científica", tenen un alt grau d'uniformitat genètica, ja que parteixen de línies pures¹, homogènies per definició (CGRFA, 1996).

L'erosió genètica és la pèrdua de diversitat genètica, és a dir, la pèrdua tant de gens² individuals com de combinacions particulars de gens, com per exemple les que es manifesten en les varietats localment adaptades. La substitució de les varietats tradicionals, genèticament diverses, per les varietats modernes homogènies és la causa principal d'erosió genètica. Però també hi contribueixen la intensificació agrícola, la sobre-



L'Etern Verdaguer ha estat una de les persones que més han contribuït a conservar el nostre patrimoni fitogenètic. A molts horts rurals i als rebosts de molts avis, encara hi queden molts tresors en forma de llavors i sabers que és urgent rescatar.

explotació dels recursos, la pressió demogràfica, la uniformització cultural i determinades polítiques i legislacions agràries (CGRFA, 1996).

La uniformitat genètica que ha desencadenat la selecció i millora de les varietats conreades, que ja s'inicià el segle XIX i que, per la seva restringida base genètica, constitueix un perill davant de canvis ambientals o l'aparició de noves plagues i malalties, ens condueix a la **vulnerabilitat genètica**. Aquesta és definida per l'Acadèmia

¹ Conjunt d'individus amb material genètic **homozigòtic**, és a dir, amb la mateixa versió de cada gen en les seves dues còpies cromosòmiques. Transmeten a la seva descendència exactament les mateixes característiques mitjançant reproducció sexual.

² Un gen és la unitat d'emmagatzemament d'informació i d'herència (al transmetre aquesta informació a la descendència). Els gens estan localitzats dins els cromosomes, al nucli cel·lular, i es disposen en línia al llarg de cadascun dels cromosomes. Cada gen ocupa dins el cromosoma una posició determinada anomenada locus. El conjunt de gens d'una espècie s'anomena **genoma**.

Nacional de les Ciències dels Estats Units com *“la situació que es produeix quan una planta dins del cultiu és susceptible de manera uniforme a un perill creat per una plaga, un patogen o el medi ambient com a conseqüència de la seva constitució genètica, obrint així la possibilitat de pèrdues generalitzades del cultiu”*.

Cal afegir que, juntament amb el material fitogenètic, s’ha perdut una part de la nostra cultura agrària vinculada a les tradicions, la gastronomia i els sabers populars. Els agricultors són ara més dependents de les empreses, sovint corporacions multinacionals productores i subministradores de tot el paquet tecnològic per a l’agricultura: agroquímics, maquinària, energia... i especialment de les llavors, que han passat de ser patrimoni dels agricultors a propietat comercial de cada cop menys empreses d’enorme poder econòmic. Així és com els pagesos han perdut la sobirania alimentària que els havia permès alimentar-se i alimentar la societat.

Es parla que qui controli les llavors controlarà el món. I en aquest afany de control, les empreses farmacèutiques i de llavors transnacionals estan patentant, amb petits canvis a nivell genètic, espècies i varietats que pagesos, indígenes i recol·lectors de tot el món han estat conservant, seleccionant i millorant al llarg de mil·lennis. Practiquen, per tant, una “biopirateria” que els dóna un dret èticament qüestionable, monopolitzant el que ha

estat i és patrimoni de la humanitat (*Bravo, 2007*). L’erosió genètica que s’ha produït en les espècies agrícoles que es cultiven a l’Estat espanyol també és important. Com en altres països de l’anomenat primer món, la introducció de varietats modernes millorades i la industrialització de l’agricultura han suposat la pèrdua de moltes varietats tradicionals (*INIA, 1995*). Segons el Quart Informe Nacional sobre la Diversitat Biològica, aproximadament un 42% de les varietats vegetals cultivades estarien en perill d’extinció. Com comenta Emilio Friso, Director General de Biodiversity International³, quan fa referència als recursos fitogenètics locals (a diferència de la biodiversitat salvatge, la protecció de la qual s’accepta que comença a ser urgent), *“això és una extinció silenciosa, en el sentit que ningú està publicant una llista vermella d’espècies agrícoles en perill, però el futur de l’agricultura està amenaçat”*.

Però en els horts domèstics de les zones rurals encara hi ha una invaluable diversitat de varietats tradicionals que cal recuperar i conservar. Aquest tipus de recursos no estan ben representats en els bancs de germoplasma, ja que constitueixen només una tercera part del material emmagatzemat en les col·leccions. Per tant, les accions que ens permeten conservar aquesta diversitat són sumament importants (*CGRFA, 2009*).

³ És una organització internacional independent, de caràcter científic, que busca contribuir al benestar actual i al futur de la humanitat millorant la conservació i l’aprofitament de l’agrobiodiversitat en finques i boscos.

La conservació dels recursos fitogenètics pot ser **ex situ**, fora del seu hàbitat natural (per exemple en bancs de germoplasma), o **in situ**, en els camps de cultiu dels pagesos que els utilitzen o en entorns on han desenvolupat les seves propietats específiques. La conservació en bancs s'utilitza, sobretot, per a les plantes que es propaguen a partir de llavor. Però els recursos que s'hi emmagatzemen deixen d'evolucionar perquè els processos de selecció i adaptació queden interromputs. A més, només una petita porció de la diversitat genètica present en una població donada sol quedar representada a la mostra recollida. Aquesta diversitat pot, alhora, veure's reduïda cada vegada que la llavor es regenera (*Esquinas, 2005*).

El problema de la conservació *in situ* en els països desenvolupats és que ja no hi ha massa agricultors professionals disposats a apostar per les varietats locals. Per això la seva conservació en camp queda relegada a cultius domèstics i a uns pocs pagesos, la majoria d'ells productors ecològics.

2.1.3. Els recursos fitogenètics i la producció agrària ecològica

La conservació de l'agrobiodiversitat en els sistemes de producció hauria d'estar vinculada a un maneig respectuós dels recursos. Des de l'aposta de la producció ecològica es volen reduir i fins i tot evitar –si és possible– moltes de les problemà-

tiques ambientals i socioeconòmiques que acompanyen l'agricultura industrial actual, per tal d'oferir productes més saludables per als consumidors, per als productors i també per al medi natural.

Una proposta agroecològica de la producció aniria més enllà, treballant per aconseguir dignificar la feina dels pagesos i pageses, per tal que es fomenti una cultura del preu just per als productes del camp, del producte de proximitat i de l'establiment de xarxes socials de cooperació entre productors i també entre productors i consumidors, amb l'objectiu de revaloritzar el món rural i l'activitat agrícola i recuperar la sobirania alimentària perduda.

Una de les vies bàsiques per recuperar-la és l'ús de les **varietats tradicionals**, també anomenades cultivars locals, autòctones, antigues, ancestrals, pageses, etc. Es poden definir (*FAO, 1996*) com a "poblacions diferenciades", tan geogràficament com ecològica, que són visiblement diferents en la seva composició genètica de la resta de poblacions i dins d'elles, sent un producte de la selecció pagesa, resultat dels canvis per adaptar-se als intercanvis, els experiments i les variacions constants.

Contràriament al que passa amb les varietats híbrides, les varietats locals presenten un grau molt elevat d'heterogeneïtat genètica. Són el que en el marc de la millora genètica es coneix com una "varietat poblacional". Aquesta heterogeneïtat és precisament allò que les fa interessants per a

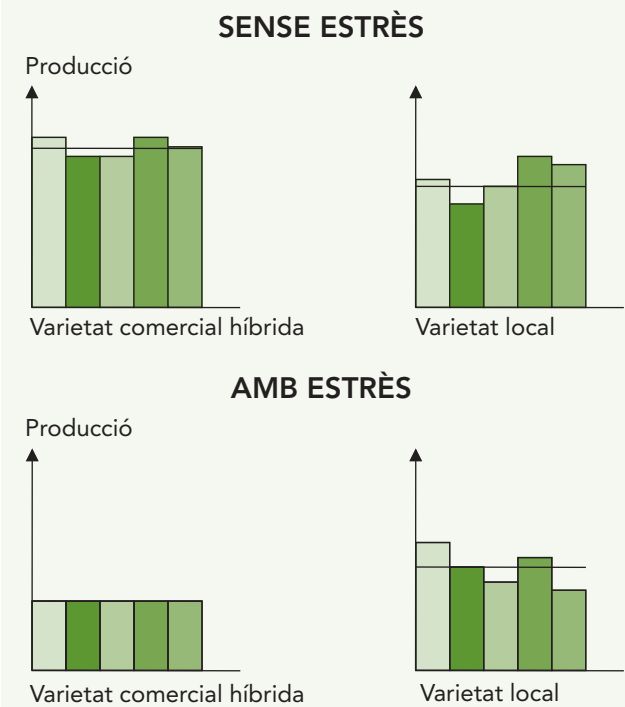
l'agricultura ecològica. La llavor comercial híbrida patentada està constituïda per plantes genèticament idèntiques, per veritables clons. El procés d'obtenció d'aquests clons s'ha basat en reduir la variabilitat present a les varietats tradicionals fins a aconseguir el que en genètica tradicional s'anomena "línies pures" (Perdomo i Roselló, 2010).

En aquest sentit, la producció agrària ecològica té en les varietats tradicionals un recurs amb molts avantatges, alguns dels quals enumerem a continuació (Roselló et al., 2000):

- Presenten una millor adaptació a les condicions de cultiu de la producció agrària ecològica, ja que, pel fet d'haver estat seleccionades en l'agricultura tradicional, comparteixen un tipus d'agricultura de baixos inputs, amb adaptació a les condicions edafoclimàtiques de la zona i amb resistències naturals als patògens. Apuntem que les varietats comercials ecològiques han estat seleccionades i desenvolupades en condicions convencionals, tot i que després es cultivin en un cicle ecològic per tal de poder ser comercialitzades com a tals.
- S'adapten millor que les comercials al medi i a les perturbacions (Soriano, 2001). Com diuen els pagesos, "si un any ve dolent, no ve dolent per a totes les plantes", ja que cada individu té una resposta diferenciada a la perturbació, ben al contrari de la vulnerabilitat que presenten les varietats comercials (figura 3).

- Tenen més capacitat de resiliència, és a dir, major capacitat per superar situacions desfavorables o factors limitants.
- Aporten estabilitat a l'agroecosistema, ja que incrementen enormement la seva biodiversitat. Segons deia Miguel Altieri, "el germoplasma (espècies natives de plantes i animals, espècies silvestres, germoplasma adaptat) és un

Figura 3. Diferent comportament de les varietats comercials híbrides i les locals davant de situacions d'estrès. (Font: Perdomo, 2011)



dels elements tècnics bàsics de l'estratègia agroecològica" (Altieri, 1995). Aquesta major estabilitat va acompanyada d'altres funcions desitjables de l'agroecosistema com són el reciclat de nutrients, el control biològic de plagues i malalties, etc.

- Tenen, en molts casos, atributs morfològics i qualitats organolèptiques que són o poden ser més apreciades pels consumidors, ja que no han estat seleccionades buscant només la productivitat, com podria ser el cas de les llavors convencionals.
- Formen part dels recursos locals en si mateixos, i no estan afectades per sistemes d'apropiació individuals de la propietat. És a dir, es troben dins de models més sostenibles, i tornen l'autonomia als agricultors –els quals recuperen el control d'una part del seus cultius– tot fent-los part implicada en el manteniment del coneixement agrari.
- Estan íntimament lligades a les cultures locals per mitjà de la gastronomia, en les seves modalitats de preparació i consum, i al



Les xarxes de cooperació entre productors i consumidors revaloritzen la feina de pagès, els productes de proximitat i les varietats locals.

coneixement específic sobre pràctiques culturals (Soriano i Roselló, 2010), i suposen una herència cultural de gran importància que no hauria de desaparèixer.

- Si s'aconsegueix combinar la utilització de varietats locals amb una posada en marxa de tecnologies locals apropiades, els sistemes poden arribar a ser summament productius (GRAIN, 1997).

Diferents institucions han manifestat la transcendència de treballar amb cultivars locals tant per part dels agricultors (*in situ*) com a nivell de potenciar estudis per conèixer millor les seves característiques i potencialitats.

Segons les conclusions del VIII Congrés de la Societat Espanyola d'Agricultura Ecològica (SEAE) (Bullas [Múrcia], 2008):

"[...] Cal reconèixer el paper de la biodiversitat, tant cultural com agrícola, en la producció ecològica. Cal incrementar i impulsar els projectes i col·laboracions per a la conservació, caracterització i avaluació, intercanvi i ús de les varietats locals en agricultura ecològica. Cal reconèixer, promoure

i estudiar les possibilitats de les varietats locals i impulsar les xarxes de ressebra i intercanvi entre agricultors com a forma d'incrementar la biodiversitat en agricultura ecològica. A més, convé fomentar el desenvolupament d'estudis i accions en recursos genètics i sobre biodiversitat aplicada."

La Federació Internacional de Moviments d'Agricultura Ecològica (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM), que aplega associacions, institucions, comerciants i organitzacions sense ànim de lucre relacionades amb l'agricultura ecològica, afirma en la seva publicació *L'agricultura ecològica i la diversitat de les llavors* de l'any 2006 que *"l'agricultura ecològica mereix ser sostinguda, ja que és un instrument per preservar els recursos genètics per al món sencer"*.

Així és que l'agricultura ecològica hauria de ser preservadora dels propis recursos fitogenètics, cosa que en absolut podria fer si es basés exclusivament en varietats híbrides comercials (Perdomo, 2010).

Entre la comunitat científica que treballa en conservació de recursos fitogenètics, cada vegada està més estesa la idea que una de les maneres més eficaces de conservar una entitat biològica és dins de l'ecosistema del qual naturalment forma part. Per tant, és en la conservació *in situ* on es preserven totes les relacions recíproques i es permet la continuació dels processos evolutius de les plantes, a més de preservar-se també cadas-

cun dels components de l'ecosistema –agroecosistemes en terminologia agroecològica (Martín, 2001). Segons el Conveni sobre la Diversitat Biològica (1992), en l'article 2, per conservació *in situ* s'entén la conservació dels ecosistemes i els hàbitats naturals, i el manteniment i la recuperació de poblacions viables d'espècies en els seus entorns naturals i, en el cas de les espècies domesticades i cultivades, en els entorns en què hagin desenvolupat les seves propietats específiques. Per aconseguir aquest objectiu de mantenir en cultiu les varietats locals i assegurar d'aquesta manera la seva conservació, és imprescindible comprovar quines són les seves potencialitats productives. I



Cal potenciar l'ús de varietats locals dins del sector productiu, ja que aporten estabilitat als agroecosistemes i permeten acostar als consumidors qualitats organolèptiques sovint oblidades.

és, sense cap dubte, en el marc de l'agricultura ecològica on aquestes varietats poden desenvolupar tota la seva potencialitat.

2.1.4. La contradicció de l'agricultura ecològica i les varietats locals

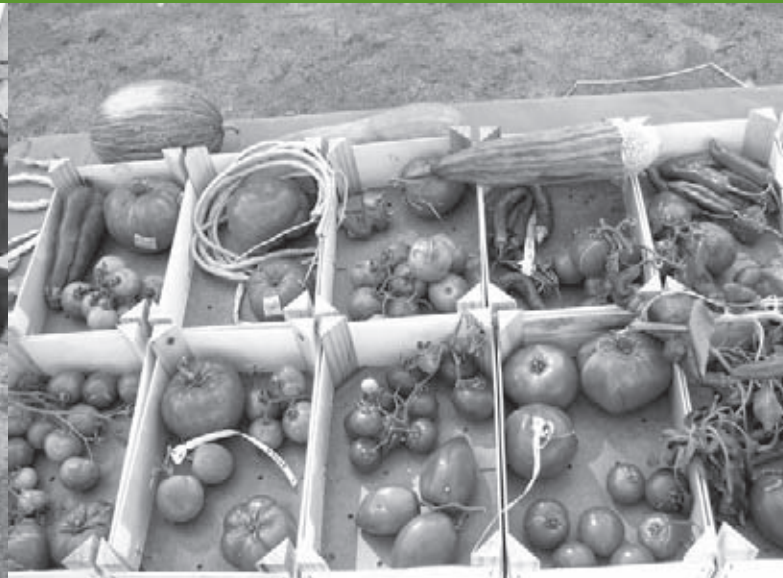
Però sovint ens trobem que en la producció ecològica té lloc una evident contradicció. Tot i que en producció agrària ecològica es parla de la importància de recuperar i conservar el recursos fitogenètics, la realitat és ben diferent perquè ens trobem en un escenari on la majoria de productors utilitzen poc les varietats tradicionals. Tampoc estan dins dels objectius de molts estudis d'investigació al voltant de l'agricultura ecològica, com ho demostra l'estudi *Los cultivares locales y la investigación en agricultura ecológica, una realidad distinta al discurso*, fet per Perdomo i Reyes i presentat al IXè Congrés de la Societat Espanyola d'Agricultura Ecològica.

Algunes de les causes que se suposen d'aquesta poca presència al camp de les varietats locals les exposem a continuació:

- **Dificultat per adquirir les llavors i/o planters d'aquestes varietats.** Les varietats locals són recursos en autèntic perill d'extinció, molts dels quals s'han perdut definitivament. La transmissió directa de generació a generació s'ha perdut en molts indrets i la seva conservació *in situ* és francament escassa. Una part de la recuperació i conservació d'aquests recursos està en mans de grups de conservació i bancs de germoplasma locals (vegeu l'annex 1: "Bancs de germoplasma") que duen a terme aquesta tasca, però malgrat els seus esforços per retornar als camps aquestes varietats tradicionals, la seva introducció és lenta i costosa.
- **Poca coneixença de les varietats per part dels productors.** El trencament generacional de transferència de material fitogenètic i la seva informació relacionada, que hem esmentat anteriorment, es posa en evidència en la constatació que la majoria de pagesos coneixen poques o molt poques de les varietats tradicionals. Molt sovint tampoc es coneixen les seves pautes agronòmiques ni les característiques productives, de maneig o organolèptiques. Aquest fet dificulta que els agricultors s'animin a provar-les, tot i que és habitual que els agricultors ecològics tinguin una o dues varietats locals que sí que cultiven i comercialitzen. Cal treballar per caracteritzar, assajar i experimentar amb els cultivars locals per elaborar unes bones fitxes de cultiu que permetin fer-les arribar als agricultors en condicions per introduir-les als seus camps de cultiu.
- **Poca coneixença de les varietats per part dels consumidors.** El consumidor també ha perdut els sabors, les aromes i les textures d'abans, així com tota la cultura culinària lligada a de-



Les fires de biodiversitat cultivada, els tastos, les exposicions de recursos fitogenètics, els tallers de neteja de llavors i la tasca que estan fent les entitats com les que formen part de la Xarxa Catalana de Graners, són algunes de les maneres de recuperar, caracteritzar i difondre les varietats locals.



terminades varietats (col del trinxat, peres de coure, etc.), i està acostumat als sabors de les varietats comercials. És necessari fer una tasca de reconquesta del seu paladar i mostrar-li les bonances nutritives i organolèptiques d'aquestes varietats. Les iniciatives que hi ha en aquest sentit acostumen a sorgir o bé de pagesos que aposten per la recuperació d'aquest tresor cultural perdut o bé d'entitats de conservació, normalment sense ànim de lucre i amb molt treball de voluntariat, com els diferents grups de la Xarxa Catalana de Graners (vegeu-ne un llistat a l'annex 1). Una de les millors maneres d'arribar al consumidor i fer que es connecti novament amb aquests sabors perduts és a través de tastos, fires, exposicions, presentacions culinàries, obsequis i promocions d'hortalisses de les varietats tradicionals, que de manera tímida però decidida es donen cada cop més al nostre territori. També el món de la restauració de qualitat sembla que està prenent interès en aquests productes, els quals tenen els valors afegits de ser tradicionals, gustosos i originals, fet que potencia el turisme gastronòmic. D'altra banda, també han sorgit moviments com Slow Food que fomenten el menjar local, els restaurants "Km 0" i els productes de temporada, ecològics i vinculats a les varietats tradicionals.

- **Creença que són menys productives.** Com els altres pagesos, els ecològics se senten en la necessitat d'assegurar els màxims rendiments.

Segons argumenten nombrosos estudis i una gran quantitat de proves documentals, l'agricultura agroecològica pot competir amb l'agricultura industrial en termes de productivitat i ofereix importants avantatges addicionals de sostenibilitat i de reducció de riscos (GRAIN, 1997). Cal veure, però, quines varietats locals i com es poden implementar amb els sistemes tradicionals de cultiu, ja que tot i que moltes d'elles inicialment puguin ser menys productives, és necessari estudiar com fer el seu maneig i en quines condicions, els moments de sembra o les possibles associacions amb altres espècies o varietats. Aquest darrer punt pot ser especialment important, ja que algunes anàlisis mostren com la suma de rendiments de cada policultiu (cultius associats) per hectàrea pot ser superior al monocultiu de varietats comercials (GRAIN, 1997). D'altra banda, podem considerar que el valor afegit de les varietats locals està en la seva rusticitat, i que les seves millors qualitats organolèptiques i nutritives poden compensar la seva suposada menor productivitat, si fos el cas.

Així doncs, es fa evident que hi ha una tasca important a fer, de rescat de les varietats tradicionals, però, sobretot, de recopilació i estudi de les seves característiques i el seu comportament agronòmic per tal d'afavorir la seva utilització per part dels agricultors en general i dels ecològics en particular.

2.2. Selecció i millora productiva de varietats hortícoles

2.2.1. Varietats tradicionals: millorades o no?

Segons Francesc Casañas, director tècnic de la Fundació Miquel Agustí, les poques varietats tradicionals que han resistit la competència de les varietats millorades per a producció acostumen a tenir un gran prestigi gastronòmic en les seves zones d'origen, tot i que presenten problemes agronòmics perquè no han estat sotmeses a millora genètica.



Assajos de varietats comercials a l'ADV, de l'Alt Maresme, la qual pertany a la Federació d'ADV Selmar.

Així, des del punt de vista del productor ecològic que ha de competir en un mercat exigent pel que fa a la regularitat i la quantitat de demanda de producte, no és desaconsellable treballar amb varietats comercials que “assegurin” una certa productivitat i que puguin presentar resistència o tolerància a determinades malalties que potencialment poden comprometre seriosament el cultiu. Per completar el ventall productiu, guanyar en estabilitat de l'agroecosistema i oferir al consumidor un producte amb unes millors qualitats organolèptiques cal apostar per introduir algunes varietats tradicionals –que ja tinguin un prestigi contrastat o que es vulguin donar a conèixer–, la qual cosa permetrà obtenir una millor estabilitat i aconseguir uns marges més suculents, en tractar-se d'un producte de qualitat diferenciada.

Des d'aquest manual adreçat a viveristes i productors animem a que es prengui en consideració la necessitat d'utilitzar aquesta riquesa fitogenètica que cal rescatar de l'oblit –i els avantatges que això pot aportar–, continuant així la tasca de millora i adaptació que sempre han estat fent els agricultors. Animem també els investigadors,



A Coll de Nargó estan treballant per potenciar i donar valor a la ceba autòctona, organitzant fires, tastos i trobades gastronòmiques. Foto: Daniel Fanero. Fundació Miquel Agustí

els milloradors i els tècnics a incloure-les en els seus assajos, estudis i programes de millora, ja que els seus potencials agronòmics, nutritius i/o sensorials són enormes, sobretot en la producció agrària ecològica. Caldria també potenciar la caracterització d'aquestes varietats, tant pel que fa als seus trets botànics com a la informació de maneig agronòmic adequat, qualitats nutritives, culinàries, d'usos, etc.

En qualsevol cas, sabem que al damunt de la taula es planteja una controvèrsia: selecció pagesa tradicional o millora genètica actual?

2.2.2. Selecció i millora genètica en la història de la humanitat

Segons Nikolai Vavilov (1887-1942), la millora genètica és l'evolució de les plantes dirigida per l'home. De fet, s'inicia amb l'agricultura sedentària i la domesticació dels primers cultius fa uns deu mil anys. De llavors ençà s'ha vingut fent selecció pagesa de totes les espècies agrícoles, cercant característiques interessants, ja sigui per eliminar caràcters desfavorables per al cultiu –com poden ser llavors amb latència, fruits dehiscentos o certes toxines vegetals– o bé afavorir aquells que puguin ser interessants a l'hora de facilitar-lo, com un creixement ràpid, la sincronització de la maduració de les plantes per facilitar-ne la collita o determinats aspectes organolèptics. Aquesta selecció realitzada pels agricultors i agricultores d'arreu del món durant milers d'anys ha donat lloc a les anomenades varietats locals, autòctones o cultivars tradicionals, no sotmeses a una millora genètica deliberada i conscient, sent en la majoria de casos molt rústiques, de productivitat variable i amb una variabilitat genètica adaptada a les condicions de cultiu locals (Sánchez, 1999).

Fins al segle XVIII no va establir-se la primera empresa dedicada a la millora genètica, que endegà la família Vilmorin. Entre finals del segle XIX i principis del XX van aparèixer a Europa noves famílies dedicades a la millora genètica per a la producció de llavors, però no va ser fins als anys seixanta que,



Els pagesos han estat els responsables de seleccionar, al llarg de la història de la humanitat, les varietats tradicionals que han arribat fins als nostres dies. Foto: Ester Cases. Esporus-L'Era.

associat a l'increment de les relacions de l'agricultura amb les indústries agroquímiques, de transformació d'aliments i de gestió dels derivats del petroli, i amb les farmacèutiques, algunes empreses s'adonaren del mercat potencial que suposava el control de les llavors. Així van començar a competir en aquest camp, absorbint les empreses familiars i fusionant-se entre elles, i creant multinacionals amb gran poder econòmic i de pressió sobre el món rural. Amb la Revolució Verda –potenciada per elles mateixes– s'inicia una millora genètica molt més adreçada a obtenir majors productivitats, en molts casos en detriment d'altres caràcters que determinaven una "adaptabilitat" a les condicions edafoclimàtiques locals, o aspectes organolèptics, nutricionals o de rusticitat davant de plagues i malalties.

2.2.3. Principis bàsics de genètica aplicats a la selecció i millora de varietats

La **millora genètica** és l'obtenció de genotips vegetals o animals amb un o uns caràcters concrets en detriment d'altres. Generalment en agricultura es mira de millorar la productivitat, la qualitat o la resistència a factors biòtics (plagues i malalties) o abiòtics (sequera, calor, fred, vent, etc.) adversos. La genètica aplicada emprà els coneixements genètics, especialment els de la genètica de poblacions, per a la millora d'animals domèstics i plantes (*requadre 3*).

Les varietats locals presenten una gran heterogeneïtat genètica (que és el que les fa interessants en la seva aplicació als sistemes agraris, especialment en la producció agrària ecològica), enfront de la homogeneïtat de les varietats híbrides comercials, que justament constitueix un dels objectius de la millora genètica moderna.

En la millora genètica clàssica –que fa servir la selecció artificial i els creuaments–, per a l'obtenció de les varietats híbrides es parteix d'una varietat tradicional que, en principi, és una població absolutament heterogènia. A partir d'aquesta, i per autofecundació durant cinc nou generacions, es van seleccionant les línies que l'investigador desitja, segons el caràcter que vol perpetuar (color, producció, resistència...) fins a obtenir les dues línies pures que es

convertiran en els parentals de la varietat híbrida⁴ F1 (figura 4).

Si volguéssim reproduir un híbrid ens trobaríem que a la següent generació segregaria cap als seus parentals, amb la qual cosa s'obtidria una descendència no uniforme i de característiques diferents a les descrites quan es va comprar. Aquesta és la raó que impedeix que els productors puguin reproduir els seus cultius a partir de les llavors de les varietats híbrides. A més a més existeix la protecció que atorguen les patents, que prohibeix aquesta pràctica.

En l'actualitat, les diferents vies de millora són:

- Selecció artificial.
- Creuaments, que donaran lloc als híbrids. Variants d'aquest sistema són els retrocreuaments.
- Enginyeria genètica.

Tot aquell que es dediqui al cultiu de les plantes és, potencialment, un millorador de les seves llavors. Aquesta selecció pagesa consisteix a triar les llavors de les plantes que manifesten algun tret o caràcter que nosaltres desitgem, com pot ser el

color, la dolçor, la precocitat, la mida o la textura, entre d'altres, i eliminar les plantes menys interessants. Es tracta d'una **selecció artificial**, anomenada així per tal de distingir-la de la selecció natural. Quan es realitza una selecció i s'agrupa la llavor dels individus seleccionats, se l'anomena **selecció massal –que pot ser positiva o negativa–** i en funció de si es fa conservació o millora hi ha petits detalls que cal tenir en compte. Aquest

Requadre 3. Sistemes de multiplicació i de reproducció de les plantes en relació amb el seu mètode de millora

La multiplicació de les plantes pot ser:

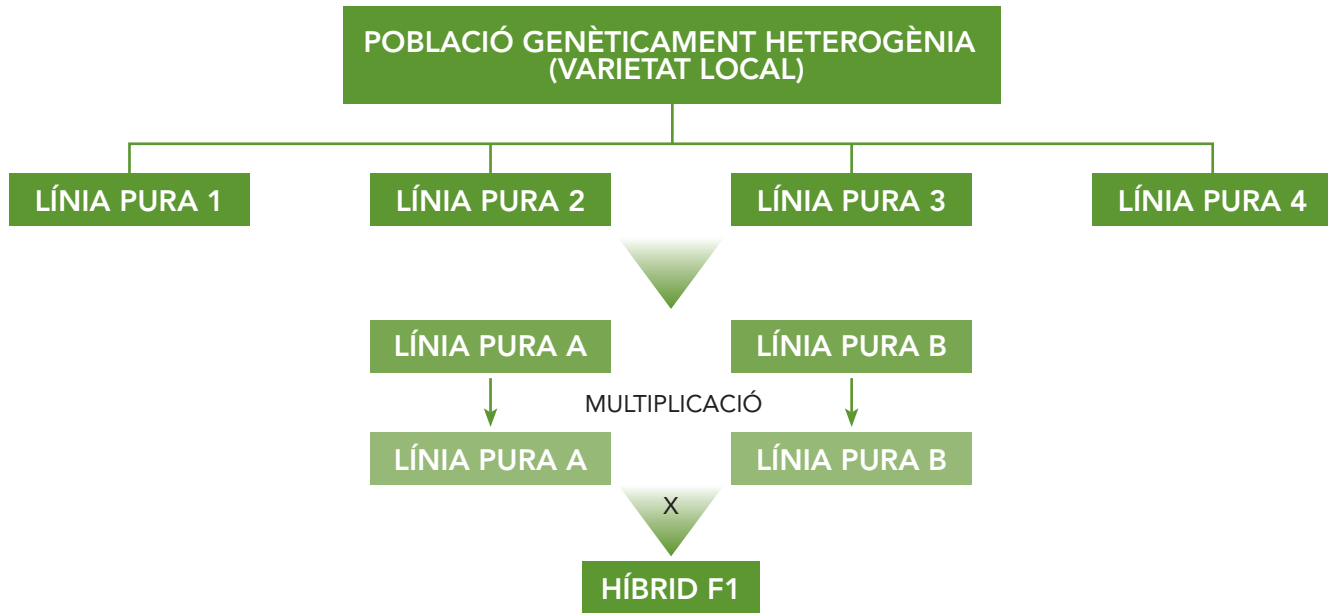
- Per via **sexual**. Se n'encarreguen els gàmetes o cèl·lules reproductores, de les quals n'hi ha de femenines (òvuls formats als pistil de la flor) i de masculines (grans de pol·len produïts als estams de la flor), la unió de les quals dona un òvul fecundat que es transformarà en **llavor**. Segons la pol·linització, les plantes poden ser:
 - **Autògames**, en les quals el pol·len prové de la mateixa flor, és a dir, hi ha autopol·linització.
 - **Al·lògames**, en les quals el pol·len procedeix d'una altra flor, i per tant la pol·linització és creuada.
- Per via **vegetativa o asexual**, mitjançant rizomes, estolons, estaques, empelts, esqueixos, tubercles, divisions de mata, etc.

El sistema de millora, quan es realitza per via sexual, dependrà de si la planta és autògama o al·lògama.

Les **plantes autògames** habitualment **s'autofecunden**, de manera que originaran una descendència idèntica a elles mateixes, amb molta homozigosi, si no és que es produeix un creuament natural amb altres plantes veïnes, quelcom que fan totes les autògames en un petit percentatge (màxim un 5-12%).

⁴ Un híbrid és un organisme procedent de l'encreuament sexual entre dues espècies diferents o varietats o races. Els híbrids més estesos a nivell comercial són els híbrids simples, que s'obtenen al creuar dues línies pures. Per tant, tots els individus híbrids o generació filial F1 resultants del creuament de dues línies pures són idèntics i heterozigots, és a dir, amb una versió diferent en cada cromosoma per a un mateix gen. Aquesta heterozigosi s'associa al vigor híbrid o heterosi, fenomen no del tot comprès segons el qual els individus de la F1 mostren un millor comportament general quant a producció, eficàcia fisiològica, etc. Aquesta és la raó de l'interès pels híbrids: són vigorosos i de gran uniformitat, cosa que millora el rendiment del cultiu i facilita el seu maneig.

Figura 4. Gràfic de formació d'un híbrid. (Font: Perdomo et al., 2010)



sistema únicament pot actuar sobre la variabilitat d'una població determinada, i a més a més se sol seleccionar només per les característiques de la femella, ja que no es controla qui l'ha pol·linitzat.

Una altra alternativa és creuar de manera controlada individus de característiques diferents, la descendència dels quals seran els **híbrids**. Aquests híbrids permeten obtenir noves combinacions de gens i, per tant, amb característiques diferents a les dels individus originals. La hibridació és una altra manera d'emprar la variabilitat natural per combinar-la segons interès al millorador. Des-

prés, a partir de la diversitat que apareix al creuar sexualment els individus, pot aplicar-se de nou la selecció artificial.

L'enginyeria genètica abasta un conjunt de tècniques bioquímiques que permeten aïllar material genètic (seqüències d'ADN i d'ARN), separar-lo i inserir-lo dins del genoma d'un altre organisme (bé sigui de la pròpia espècie, d'espècies emparentades o d'espècies de regnes molt allunyats), alterant-lo de manera artificial. El resultat és un **organisme transgènic o organisme modificat genèticament**.

Els problemes dels organismes transgènics no vénen de les possibilitats que poden aportar aquests nous organismes davant de factors limitats per l'agricultura, sinó que neixen de la inseguretat que genera una tècnica que manipula la biodiversitat fruit de milions d'anys d'evolució i de creació sense tenir en absolut clar quines seran les conseqüències per a aquesta biodiversitat –que, sens dubte, seran irreversibles. Les repercussions en matèria de salut, contaminació mediambiental, sobirania alimentària i altres efectes no desitjats que l'ús dels transgènics pot plantejar –i que ja està plantejant– centren un ampli debat en el qual la producció agrària ecològica es posiciona clarament en contra de l'ús d'aquesta tecnologia (Robin, 2009; Riechmann, 2004).



En la selecció massal s'elegeixen les plantes amb les característiques desitjades (selecció massal positiva) i es rebutgen les que no interessen (selecció massal negativa) com les malaltes, les malformades o les allunyades del tipus. Foto: Esporus-L'Era.

2.2.4. Bases de la millora genètica de les plantes

La finalitat de la millora genètica és obtenir **genotips** –conjunt de característiques genètiques d'un individu– que satisfacin algun tipus de millora d'una varietat, ja sigui augmentant-ne el rendiment o millorant algun aspecte de la seva qualitat.

L'augment del rendiment es pot aconseguir mitjançant:

- Una **millora directa**, és a dir, obtenint varietats més productives gràcies a haver aconseguit una major eficàcia fisiològica.
- Una **millora específica**, obtenint varietats més adaptades a les condicions ambientals o més resistents a patògens o al maneig que se'n fa a camp.

La millora d'algun aspecte de la qualitat es pot referir a característiques molt variades. Així, per exemple, en el cotó es van fer varietats de fibres més resistents; per contra, en les mongetes verdes sorgiren varietats de menor fibra a la tavella, per fer-la més suau i fàcil de mastegar i empassar. El tomàquet es va seleccionar perquè contingués més vitamines, i el blat se seleccionà perquè tingués més proteïna.

En millora genètica es defineix l'**ideotip** com la descripció de la planta ideal a la qual es vol arribar a través del procés de millora. Durant mil·lennis aquest ideotip estava referit a una zona lo-

cal concreta. Actualment, les varietats modernes busquen una adaptació geogràfica més general. Perquè es pugui fer millora genètica cal que es compleixin dos requisits:

- És necessari identificar nous genotips que produeixin més en quantitat i/o qualitat, en funció d'allò que es vol aconseguir.
- Disposar de mètodes de multiplicació que permetin reproduir aquests genotips en quantitats il·limitades i amb un baix cost.

Cal disposar d'individus diferents amb característiques diferents per a un mateix caràcter, que permetin triar o seleccionar allò que més interessi. Per tant, caldrà explorar la variabilitat genètica existent.

La variabilitat natural que trobem en una espècie determinada (tomàquets plens o buits, rodons o "acostellats", grocs, rosats o vermells, allargats, aplanats o en forma de pera) és l'acumulació de **mutacions** (canvis espontanis en el material hereditari que succeeixen de forma natural) durant el procés evolutiu de les espècies.

Les espècies es distingeixen unes d'altres per la seva capacitat de creuar-se i donar lloc a descendents fèrtils. La millora genètica s'ha beneficiat de creuaments espontanis entre espècies cultivades i algunes espècies silvestres emparentades. La majoria de gens de resistència als virus, per exemple, provenen d'espècies silvestres emparentades. Els sistema de creuament per aconse-



Foto: Xavi Fontanet. L'Era-Esporus.



Per poder determinar clarament les varietats i poder seleccionar-les, cal caracteritzar-les i conèixer els seus usos i les seves aptituds agronòmiques. Foto: Esporus-L'Era.

guir aquest tipus d'introducció de gens són els **retrocreuaments**, que permeten l'obtenció de plantes resistents o tolerants al patògen però amb les característiques de la planta cultivada.

Poder identificar nous genotips amb millors aptituds requereix de la variabilitat, però implica ser capaç de discriminar entre els efectes estrictament

genètics i els efectes ambientals que afecten al resultat final. El **fenotip** és el conjunt de característiques d'un individu que som capaços de mesurar a simple vista o sense anàlisi de laboratori i és el resultat de la interacció de les característiques genètiques (genotip) amb l'ambient. Així, una planta amb bones característiques productives desenvoluparà un fenotip mediocre si se la sotmet a una manca de reg o d'adobat o a un maneig inadequat.

El que observa un investigador o un agricultor és un conjunt de fenotips, però la millora només tindrà èxit si és capaç d'identificar el millors genotips mitjançant l'estudi dels seus fenotips. Per tant, caldrà fer la selecció artificial en unes condicions determinades, minimitzant la interacció amb l'ambient, o intentant almenys que l'ambient influeixi de la mateixa manera en tots els individus.

La **millora genètica** de plantes té tres **etapes** ben diferenciades:

1. En la primera, una vegada definits els caràcters a millorar, es tracta de trobar dins la variabilitat genètica de l'espècie conreada o de les espècies que s'hi poden hibridar individus que tinguin els caràcters desitjats.
2. Aleshores comença la segona etapa, en la qual aquests individus s'hibriden entre ells i amb plantes de bones característiques agronòmiques generals, per tal d'obtenir una població de base que es segregarà per a un gran nom-

bre de caràcters i de la qual se seleccionaran els individus que més s'acostin a la varietat que estem cercant, és a dir, els que tinguin un bon comportament general i incorporin els nous caràcters. Sovint s'arriba a aquesta varietat després de diversos cicles d'hibridació-selecció. El mètode de millora, que consisteix en l'estratègia d'hibridació-selecció i el nombre de cicles necessaris, depèn de molts factors, els més rellevants dels quals són el sistema de reproducció de l'espècie, ja sigui sexual (autògama o al·lògama) o asexual, les característiques genètiques del caràcter (monogènic o poligènic, molt o poc heretable, dominant o recessiu, etc.) i el tipus de varietat que es vulgui obtenir al final (línia pura, híbrid F1, sintètic, clons⁵, multilínia, etc.).

3. Al final d'aquest procés s'arriba a una o més línies seleccionades, de les quals hem de comprovar, dins de la tercera etapa, que són millors en un o més aspectes que les varietats que hi ha al mercat, fet que normalment obliga a realitzar assaigs comparatius. Les línies que milloren les anteriors són les noves varietats que, dins també d'aquesta tercera etapa, s'han de multiplicar, mantenir i comercialitzar per tal

que arribin –habitualment com a llavors o plançons– als que les han de conrear (Arús, 2007).

L'enorme progrés de la genètica molecular des del descobriment de l'estructura de l'ADN fa poc més de mig segle ha portat a un coneixement cada vegada més detallat del genoma dels éssers vius i al desenvolupament d'un seguit d'eines per al seu estudi que tenen aplicació en la millora genètica en qualsevol de les tres etapes descrites abans; és a dir, en la caracterització de la variabilitat genètica, en la selecció dels individus amb la composició genètica més interessant en poblacions **segregants** i, finalment, en el control de la qualitat de les noves varietats, tant en l'aspecte de la seva composició genètica (si cada individu o el conjunt dels que componen una varietat corresponen a aquest tipus de varietat) com de la seva identitat (distinció individualitzada de cada varietat) (Arús, 2007).

Les plantes autògames han desenvolupat mecanismes anatòmics i fisiològics per forçar i assolir aquesta autofecundació. Per exemple, el tomàquet forma una corol·la compacta i tancada que embolcalla l'estigma, de manera que físicament és difícil que el pol·len d'altres plantes hi arribi. Els cultivars tradicionals de plantes autògames són per tant conjunts de línies pures, o almenys d'individus altament emparentats i consanguinis, que comparteixen fixats alguns caràcters que els fan distintius i reconeixibles pels pagesos. Si un pagès es guarda un grapat de llavors d'uns pocs individus emparentats

⁵ Conjunt d'individus genèticament idèntics obtinguts mitjançant multiplicació vegetativa. S'utilitza en espècies en què això és possible i per tant es disposa de cultivars clònics, com és el cas dels arbres fruiters, les maduixes, les carxofes, les patates, els alls, etc. Tenen l'avantatge que, independentment del que hagi costat de trobar un genotip amb característiques interessants per al cultiu, és molt fàcil multiplicar-los fins a l'infinit i tenen un cost molt baix.

d'una varietat, com la mongeta del ganxet, això no afectarà al rendiment de l'any següent. Aquesta tolerància a la consanguinitat és una característica de les autògames, ja que la seva evolució ha portat a eliminar els gens més desfavorables.

Si el millorador vol obtenir híbrids mitjançant creuaments controlats, es veurà obligat a castrar i manipular cada flor, per eliminar la part masculina de la planta que farà de femella i evitar així l'auto-fecundació. Aquest procés comporta molta feina. En les espècies autògames la **depressió consanguínia** no acostuma a ser important i, en contrapartida, el **vigor híbrid** acostuma a ser menor que en les al·lògames. Tot i la tolerància a la consanguinitat de les autògames, sempre és recomanable guardar llavor de diversos individus, ja que convé conservar una certa variabilitat que permeti compensar les condicions abiòtiques (climàtiques) o biòtiques (plagues i malalties) canviants.

Les plantes al·lògames, les quals eviten l'auto-creuament, pateixen molt la **depressió per consanguinitat** i, per contra, presenten molt **vigor híbrid**. L'obtenció d'híbrids és fàcil, ja que la mateixa planta té mecanismes per afavorir la fecundació creuada. En aquest cas la dificultat rau en aconseguir línies pures dels parentals.

Les poblacions naturals d'al·lògames o els cultivars tradicionals són poblacions amb molta variabilitat genètica, ja que es mantenen espontàniament mit-

jançant creuaments entre els individus que les componen. Per conservar un cultivar tradicional sense que se'n modifiquin les seves característiques cal guardar la llavor de molts individus (de 20 a 30) i no s'ha de fer elecció (*annex 2*). La llei de Hardy-Weinberg diu que, "en absència de mutació⁶, migració o selecció, si infinits individus es creuen a l'atzar, les característiques genètiques de la població es mantenen constants generació rere generació".

El risc que hi ha si es guarden les llavors de pocs individus és que aparegui la consanguinitat, i per tant que la varietat degeneri a causa de la depressió consanguínia. Moltes vegades els pagesos no guarden llavor de suficients individus i aleshores expliquen que la "llavor degenera", quan va perdent les seves característiques originals. Aquesta degeneració també es pot donar quan es creuen amb individus d'altres varietats, per la qual cosa caldrà respectar les distàncies de seguretat (*annex 3*) o adoptar altres mesures d'aïllament (gàbies, bosses, túnels, teles antipol·len, etc.) per tal d'evitar aquesta hibridació entre varietats (*requadre 4*).

L'objectiu final de la millora genètica de les plantes al·lògames és obtenir poblacions heterozigòtiques i, per tant, amb vigor híbrid. Així, tot i que costa, es busquen línies pures fecundant les

⁶ Canvi permanent en l'ADN que es transmet a la descendència i pot ésser causat per agents exògens o endògens. També es pot produir per errades en la replicació de l'ADN.

Requadre 4. Pol·linització controlada

La pol·linització controlada permet produir llavors de diferents varietats de la mateixa espècie sense necessitar distàncies d'aïllament. Es pot aconseguir:

- Aïllant les diferents varietats en **gàbies o túnels**, sota la protecció d'una tela anti-pol·len. Aquesta tècnica és útil en les espècies que poden autopol·linitzar-se (com el pebrot o el tomàquet). Amb la gàbia evitem que les flors siguin pol·linitzades per insectes que puguin portar pol·len d'altres varietats. La tècnica és difícil d'aplicar a les plantes que necessiten ser pol·linitzades per insectes. Cal "caçar-los" i introduir-los a les caixes. Podem solucionar-ho traient i posant els túnels de manera que quan una varietat estigui descoberta, les altres de la mateixa espècie estiguin tapades. Es poden tapar un dia sí i un dia no, o alternar per setmanes. En tot cas és possible que la producció de llavors disminueixi per manca de pol·linització.
- Aïllant les flors o els ramells florals amb **bosses**. Només és pràctic per aconseguir petites quantitats de llavors d'autògames. Les bosses poden ser de tela antipol·len o de paper. En l'últim cas cal mirar que la pluja o la humitat no les faci malbé. La tècnica pot ser útil en les quenopodiàcies i en el blat de moro.
- Pol·linitzant **manualment**. Hi ha diverses tècniques de pol·linització manual. Totes elles suposen la transferència manual de pol·len de la flor masculina a la flor femenina. Aquesta es manté aïllada abans i després de la pol·linització manual. La tècnica s'aplica, sobretot, a les plantes pol·linitzades per insectes, però també va bé per al blat de moro. Pot ser útil en les amaril·lidàcies (cebes i porros), les compostes, les cucurbitàcies i les umbel·líferes.

Pol·linització manual de cucurbitàcies

Si la planta ja ha produït fruits la pol·linització dels quals no hem controlat els arrencarem. De passada, estimularem la planta a produir més flors.

1. S'escullen les flors mascles i femelles la tarda abans que s'obrin per primer cop. Notarem que són a punt perquè les flors comencen a



tenir color groc. A vegades mostraran signes de voler obrir els pètals. Es tancarà cada flor amb una bossa de paper resistent a l'aigua. Per cada flor femella embossarem com a mínim dues flors mascles. Sovint es fa difícil de trobar les flors embossades; per això s'aconsella de clavar una canya al terra, a l'alçada de la flor. També són més fàcils de trobar si mantenim un recorregut estàndard de treball al voltant de les plantes.

2. La pol·linització manual es fa el dia següent, tan aviat com sigui possible, després que el pol·len s'hagi alliberat de les anteres. Això sol passar d'hora al matí en els dies calorosos, i una mica més tard en els freds o humits.

Comprovarem que les bosses tapen del tot les flors i que cap insecte ha foradat la bossa o ha trobat un forat per entrar. Desembossarem i tallarem la flor masculina, deixant la tija com a mànec. Li traurem els pètals. A poder ser la triarem d'una planta diferent a la de la flor femenina que anem a pol·linitzar. Desembossarem la flor femenina. Si l'una o l'altra flor no s'obren del tot de manera natural és que les flors no estaven a punt i val més que les descartem. Fregarem la part masculina amb l'estigma de la flor femenina. Per tal d'imitar la pol·linització natural utilitzarem diverses flors masculines per pol·linitzar-ne una de femenina. Si hi ha poques flors masculines obertes, es pot usar una mateixa flor masculina per pol·linitzar diverses flors femenines, però és millor gastar tot el pol·len en una mateixa flor. Durant l'estona que la flor femenina estigui destapada vetllarem perquè cap insecte no la fecundi.

3. Tancarem els pètals de la flor femenina i els lligarem finament a l'extrem superior amb cinta adhesiva. Els mantindrem lligats fins que es panseixin. Lligarem una cinta a la base de la flor per diferenciar-la de les flors que no han estat pol·linitzades a mà. Estarem al cas perquè la cinta no ofegui el creixement del fruit.

4. Anotarem en una fitxa de multiplicació el número de planta, la data en què s'ha embossat la flor, i si la pol·linització ha estat positiva o negativa.

* Cap a les 9 del matí, segons Carol Deppe (2000).

plantes artificialment per obtenir els híbrids comercials. Els mètodes de millora es basen en seleccionar les línies més aptes per produir híbrids, triant les que combinin millor.

El pagès podrà guardar-se llavor de diverses plantes i fer-la servir a la sembra de l'any següent si es tracta de races pures en autògames o de **varietats sintètiques**⁷ en al·lògames sempre que no hi hagi camps propers sembrats de varietats distintes que la puguin contaminar. En canvi, no s'ha de guardar mai llavor de clons o d'híbrids, ja que a causa de la seva constitució heterozigòtica, a la descendència es donarà segregació⁸ i, a més, apareixerà consanguinitat.

2.2.5. La millora de varietats locals: qui la pot fer?

Qui pot fer millora de varietats locals?

- Hortolans afeccionats. Carol Deppe afirma en el seu llibre *Breed your own vegetable varieties* que qualsevol afeccionat o professional del cultiu de les plantes pot seleccionar, millorar i crear

⁷ Són poblacions amb variabilitat genètica, similars a poblacions naturals de plantes al·lògames, en les quals hi ha molta heterozigosi i, per tant, un cert vigor híbrid, ja que han estat sintetitzades triant aquells individus que combinen bé amb tots els altres individus de la població original. És a dir, s'ha fet una selecció d'individus fundadors en funció de la seva aptitud combinatòria amb tots els altres individus. Només els que donin bona descendència s'utilitzaran per sintetitzar la varietat.

⁸ Separació de cromosomes homòlegs en gàmetes diferents durant la meiosi. La segregació de gens implica la transmissió dels diferents locus de l'ADN a la progènie. Quan es multiplica un híbrid, la seva descendència segregarà cap als parentals, és a dir, es manifestaran els caràcters d'aquests darrers.

les seves pròpies varietats amb un mínim de dedicació i terra. Descriu quins són els paràmetres que s'han de tenir en compte, i com dissenyar i avaluar un pla de millora, tot combinant els assajos, la producció i la bellesa. Segons diu, passats un o dos anys es poden començar a obtenir els primers resultats, tot i que per assolir bé una millora caldran uns quants anys més.

- El propi agricultor. Tant a través de la selecció massal –positiva o negativa– com a través de creuaments dirigits entre individus d'una mateixa varietat o d'una varietat diferent que presenten els caràcters desitjats.
- Entitats o institucions que es dediquin a identificar, recuperar i millorar varietats tradicionals amb un elevat valor sensorial (gastronòmic) per tal que productors i transformadors disposin d'una matèria primera diferenciada i apreciada en uns mercats cada vegada més globalitzats i competitius.



Fent encreuaments amb mongeta per a millora de varietats tradicionals. Foto: Daniel Fenero. Fundació Miquel Agustí.

3.

**ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES
PER A LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA
DE LLAVORS I PLANTER**

3. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES PER A LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA DE LLAVORS I PLANTER

3.1. Planificació del calendari i els espais

Dins d'aquest manual volem exposar les diferents tècniques de producció de llavors i planter, però depenent de si l'activitat és d'autoproducció o si la producció s'adreça a la venda a tercers, l'organització de la producció serà força diferent, tot i que la planificació i el sentit comú en ambdós casos seran imprescindibles per tal de gestionar el més endreçadament possible una activitat que requerirà d'ordre, meticulositat i previsió.

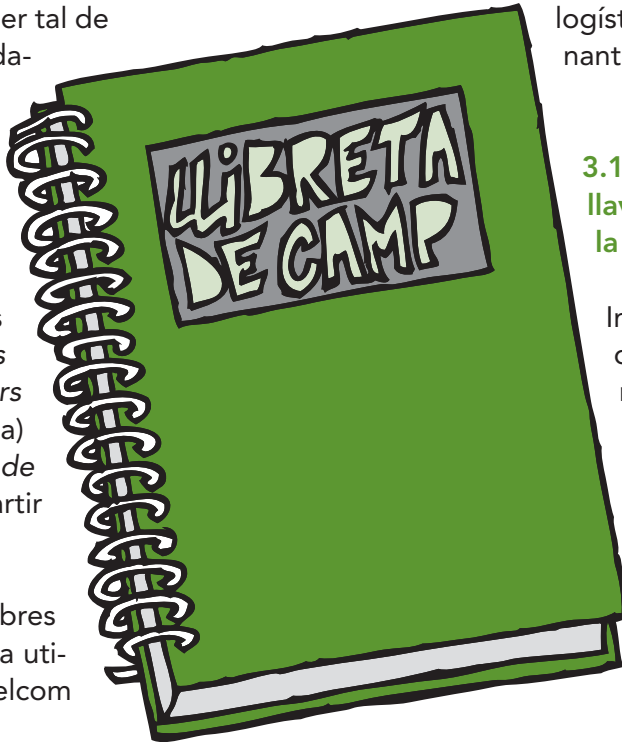
Així ens referirem, doncs, a dos models que per simplificar les exposicions anomenarem *processos d'autoproducció de llavors i planter (AP a partir d'ara)* i *producció comercial de llavors i planter (PC a partir d'ara)*.

La planificació de les sèmbrs i/o plantacions i, per tant, la utilització dels espais serà quelcom

important per tal d'organitzar els períodes productius, les comandes de proveïments i les necessitats de personal al llarg de l'any. Es farà en funció del que es decideixi que es vol abastar, de criteris botànics i agronòmics de les espècies i les varietats escollides, i de criteris logístics que anirem desgranant en els apartats següents.

3.1.1. Autoproducció de llavors o planter per a ús a la pròpia finca (AP)

Inclourà els processos més o menys manuals d'obtenir les pròpies llavors i de fer-se el planter a petita escala. Es tracta de procediments rudimentaris emprant mètodes tradicionals i amb una gran inversió de mà d'obra i/o temps de dedicació.





L'agricultor que decideix produir les seves pròpies llavors i/o fer-se el planter per utilitzar-lo a la seva finca ha de preveure l'organització de les feines que això suposarà al llarg de l'any en funció dels cultius que es volen multiplicar i també de l'espai que s'hi vol dedicar, per tal de dur una bona gestió de la producció i no acabar renunciant a aquesta pràctica per una manca de planificació o de realisme sobre les pròpies limitacions o possibilitats.

Fer-se el propi planter és quelcom que segurament s'han plantejat tots els horticultors en algun moment, però que cal valorar detingudament. A més de la dedicació que demana, requereix disposar d'unes instal·lacions adients per aconseguir un planter de qualitat suficient i que no representi una dedicació desproporcionada dins de les tas-

ques productives de la finca. És millor començar fent una part del planter, d'alguns cultius més fàcils, que no voler autoabastar-se de tots i, per manca de previsió, falta d'experiència i/o excés d'entusiasme, trobar-se en una situació desbordant que no permeti atendre els conreus com cal.

Una proposta intermèdia és demanar a un viverista professional que ens faci el planter amb les pròpies llavors o que ens cedeixi una part de les seves infraestructures per poder tirar-lo endavant en unes instal·lacions adequades.

En la planificació general dels cultius de la finca agrícola que se sol fer almenys un cop l'any, s'inclourà la previsió de cultius dels quals vol fer-se el planter o obtenir-ne les llavors, fet que s'haurà de considerar com una prolongació del cultiu, bé sigui al començament o al final d'aquest. Aquesta decisió afectarà a:

- **Qüestions agronòmiques:** marcs de sembra i/o plantació, manteniment del cultiu fins a la maduresa de la llavor, tasques de recol·lecció i tractament de la llavor, èpoques de sembra i trasplantament del planter, etc.
- **Qüestions logístiques:** compra o posada a punt de materials, mà d'obra, organització de la feina, ocupació de terra i espais, etc.
- **Qüestions d'infraestructures:** instal·lacions per fer els llavorers, reg, protecció pel fred, ombreig, estris i lloc per a la neteja, assecat i conservació de la llavor, etc.



3.1.2. Producció de llavors o planter per a la seva venda a tercers (PC)

Ens referim a produccions de mitjana i gran escala quan els processos productius s'han industrialitzat, amb una gran presència de maquinària especialitzada i mecanismes assistits per noves tecnologies, unes exigències comercials molt elevades i una regulació per diferents normatives⁹ –algunes de les quals estan recollides en el capítol sobre el marc legal– per poder comercialitzar a gran escala.

⁹ Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero (Ordre de 23 de maig de 1986 i modificacions posteriors).

Igual que es proposava en l'AP de llavor i planter, anualment serà ineludible fer una programació de tots els cultius que es volen fer o que s'ofereixen als possibles compradors, tot i que dins del viverisme professional es treballa de manera habitual en funció de les comandes, i per tant seran aquestes les que probablement marcaran la programació. Aquesta programació permetrà poder fer previsions quant a:

- **Dedicació:** personal o familiar (segons l'estructura de l'empresa) i necessitats de mà d'obra.
- **Proveïments:** llavors, substrats, safates, adobs, fitosanitaris.
- **Infraestructures:** reparacions o millores en les instal·lacions, compra d'eines i maquinària específiques.
- **Disponibilitat dels espais:** per mesos o millor per setmanes.

Així, igual que en el cas de l'AP, en la PC les programacions també respondran a criteris agronòmics, logístics i infraestructurals, i caldria afegir-n'hi un quart, que serien el **criteris comercials**, el motor de l'organització de l'explotació.

Sovint les comandes no arriben prou anticipadament. Aleshores serà l'experiència i les estadístiques d'altres campanyes les que permetran fer les previsions per poder donar una resposta ràpida i ajustar la programació de l'any. Amb les dades dels anys anteriors és més fàcil sincronitzar l'àrea comercial amb la productiva, per preveure el volum

de treball i consegüentment les compres de proveïments i la contractació de mà d'obra que, tot i que no s'ajustin posteriorment a la realitat, permetran afinar en l'organització i la gestió necessàries de l'empresa viverista o productora de llavors en posteriors campanyes.

3.1.3. Planificació per a la producció de llavors

A l'hora de programar la sembra per a l'obtenció de llavors, s'ha de tenir en compte el següent:



La producció de llavors requereix identificar les varietats al llarg de tot el cicle.
Foto: Banc de llavors de la Noguera.

A. Criteris botànics. Cal considerar el tipus de reproducció que presenta el cultiu (vegetativa o sexual). Les tasques de multiplicació de les plantes bianuals s'hauran de programar en els calendaris de dos anys consecutius. Es pot consultar a l'annex 2 quins són els cultius bianuals, i veure al requadre 5 la informació sobre la multiplicació d'aquests cultius.

S'ha de tenir en compte que els cultius que presenten risc d'hibridació entre varietats han de rebre un tractament adequat, que pot ser determinant a l'hora de planificar la sembra. Necessitem poder assegurar l'aïllament, en l'espai o en el temps. Podem recórrer, també, a la pol·linització controlada. El control es pot aconseguir bé cultivant dins de gàbies o túnels especials, bé pol·linitzant manualment. Es pot trobar una classificació de les espècies segons el tipus de pol·linització a l'annex 2, i informació sobre com fer la pol·linització controlada al requadre 4.

B. Criteris agronòmics. N'hi ha un parell que són determinants a l'hora de fixar un calendari de sembra:

- L'època de sembra segons les condicions climàtiques de la zona de cultiu.
- La necessitat o no de fer planter. Per als cultius que necessiten una fase de planter cal marcar en el calendari les tasques de sembra i de trasplantament. Consulteu a l'annex 3 quins cultius ho demanen.

Requadre 5. Hortícoles bianuals

Hi ha plantes bianuals, com la ceba o la pastanaga, que tenen un cicle de vida de dos anys. El segon any es produeix la floració i la producció de les llavors. Pot ser que la planta floreixi el primer any, però les llavors resultants no són de bona qualitat, no ens interessa seleccionar-les i és millor descartar-les.

Les plantes bianuals han de passar per un període de **vernalització** per florir. Això és: han d'estar exposades al fred un temps suficient. Pels cultius més comuns sol ser suficient un mínim de 8 a 12 setmanes a temperatures per sota dels 10°C.

Quan arriba el fred hivernal, les plantes han de tenir la mida adequada. Si són massa grans és possible que no aguantin els rigors de l'hivern. I si són massa petites, pot ser que a la primavera floreixin abans d'haver aconseguit la mida adequada.

Si les temperatures de la zona normalment no baixen dels -10°C, les plantes poden passar l'hivern a l'hort. Però si la temperatura és inferior, és difícil que les plantes resisteixen les condicions; de manera que si es vol que arribin sanes a la primavera, s'hauran de desenterrar i guardar, mentre duri l'hivern, en un lloc protegit.

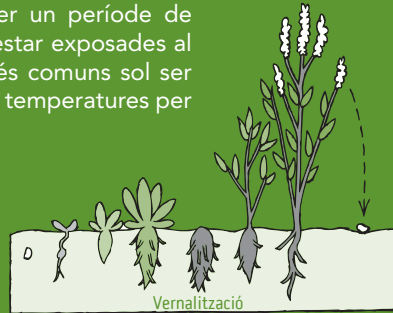
Les plantes es tornaran a la terra a la primavera, fent selecció del peus o les arrels més saludables i amb les característiques més properes a la varietat conreada. Aquest mètode és vàlid per a les bianuals com l'api, la bleda, la remolatxa, el nap, el rave i la pastanaga, i també per a la col de cabdell, la coliflor, el bròquil i l'escarola.

En el cas de les hortalisses de les quals se n'aprofita l'**arrel**, s'utilitzen dos mètodes d'obtenció de llavor:

- **Llavor-llavor:** es té la planta a camp durant tot el cicle de cultiu, incloent-hi l'hivern. Aquest mètode no permet seleccionar les plantes segons les característiques

agronòmiques de l'arrel, de manera que no es pot utilitzar quan es fa millora varietal. Només és vàlid per a les zones amb hiverns suaus.

- **Arrel-llavor:** es cullen les arrels abans de la primera gelada forta. Es tallen les fulles, deixant uns cinc centímetres per tal de reduir la transpiració i la quantitat de material susceptible de podrir-se. Alguns tallen també les arrels deixant uns quinze centímetres. S'emmagatzemen entre sorra, serradures o fulles seques. Es conserven a 0-4°C de temperatura, al 85-95% d'humitat i a les fosques. Un celler pot ser un bon lloc. Aquest mètode permet seleccionar les millors arrels, plantar-les a la primavera i obtenir-ne la llavor.



Pel que fa a les hortalisses **de fulla**:

- Hi ha varietats i/o cultius que poden resistir a camp hiverns molt freds. Són, per exemple, les cols d'hivern, les cols de Brussel·les i algunes escaroles.
- Cultius com les cols de cabdell i els bròquils només es poden deixar a l'hort en els climes suaus. En les zones fredes es desenterraran abans de les primeres gelades. Es retallaran les arrels a uns vint-i-cinc centímetres, deixant algunes arrels laterals. S'eliminaran les fulles exteriors més desenganxades i es cobriran amb sorra, serradures humides o diaris. Les condicions d'emmagatzematge seran les mateixes que pels cultius d'arrel.

En el cas dels **bulbs** com la ceba, s'utilitza el mètode bulb-llavor (llavor-bulb-llavor):

- Es sembren les llavors a la primavera i els bulbs es cullen a la tardor. Només s'emmagatzemen durant l'hivern els bulbs sans i amb els caràcters esperats, per a replantar-los la següent primavera. Les condicions d'emmagatzematge són diferents a les dels cultius anteriors. Les millors temperatures es troben entre 2 i 7°C. El magatzem ha de ser fosc i tenir un 60-70% d'humitat.

C. Criteris logístics. S'han de considerar els recursos materials amb què es compta per tirar endavant la multiplicació de la llavor: disponibilitat d'espai, d'aigua, d'eines, d'instal·lacions i de maquinària adequada.

A l'hora de programar un calendari assumible, cal ser conscient de la disponibilitat de recursos humans.

D. Criteris comercials. Si la producció de llavors és amb finalitats comercials, caldrà treballar molt acuradament aquesta àrea, que serà un dels punts de la sostenibilitat de l'empresa. La producció vindrà condicionada per les comandes i els objectius de venda marcats.

3.1.4. Planificació en la producció de planter

En l'**autoproducció de planter**, caldrà fer el calendari de sembres en funció dels cultius previstos a la finca al llarg de l'any. Per establir-lo s'ha de fer el compte enrere de cada cultiu a partir de l'època que es vulgui vendre cada producte, tal i com s'exposa a continuació:

1. Determinar les èpoques de venda de cada producte segons l'estudi de mercat (al principi de l'activitat), l'experiència d'altres anys i les prioritats establertes.
2. Fer el compte enrere per establir quin ha de ser, per a cada producte, el moment de la seva

sebra i la seva localització en els hivernacles o parcel·les.

3. Fer el càlcul de les safates, les llavors i els substrats que calen per atendre les previsions productives, incrementant-ho en un percentatge (10-20%) per cobrir baixes i material que no arribi als estàndards de qualitat.
4. Situar en el calendari les tasques que s'hauran de fer al llarg de cada cultiu –omplir safates, sembra, reg, tractaments, repicat, etc.– i, si és possible, aproximar les hores de treball que representarà cadascuna.
5. Anar ajustant, amb l'experiència d'anys anteriors, els temps de dedicació, les èpoques de cada feina, els inconvenients que hagin sorgit, etc.

En la **producció comercial de planter**, a l'hora de fer les programacions cal tenir en compte:

- **Les comandes i/o les previsions de venda.** Hi ha dues maneres de fer les comandes al viverista:
 - Fixant la data d'entrega del planter. Normalment es treballa per setmanes i es demana que per a una data o setmana concreta es tingui una quantitat x d'unitats o safates de planter d'una determinada espècie o varietat.
 - Fixant la data de sembra del planter en una lluna concreta o dia segons els calendari biodinàmic.

volums importants l'ajuda d'algun programa informàtic serà de molta utilitat. En aquest sentit hi ha programes i bases de dades al mercat (Conic Soft, gsBase, Isamargen, TOOL agro, etc.) que agilitzen enormement la gestió de les dades i que permeten fer comparacions entre cultius –de despeses, de preus de venda– i elaborar gràfiques, taules i altres que milloren la visió global de l'explotació, així com la comparació entre conreus, parcel·les, èpoques, etc.

Una altra opció és adaptar-se algun programa informàtic de producció o de comptabilitat o fer-se una base de dades que respongui a la gestió de la informació, les dades i la planificació dels cultius que es necessiti.

Una **agenda o llibre de registre** on diàriament s'anyi tot el que es va fent també serà una eina de molta utilitat. La majoria de programes informàtics ja recullen aquestes dades, però cal tenir present que aquesta informació s'ha d'enregistrar per posteriorment poder treure'n conclusions que permetin millorar el control de la producció en futures campanyes.

En aquesta agenda diària, o en el programa que s'utilitzi per al cas, és interessant recollir-hi les següents informacions:

- Les feines diàries, i el temps i les persones emprats en cadascuna.
- Les eines i les màquines emprades en cada tasca.

- Els substrats utilitzats, si s'han fet barreges de diferents materials i les dosis d'adobat i de substàncies afegides a les terres de sembra, etc.
- Els dies de sembra i de plantació, les quantitats de planter o de llavor emprades.
- L'espai productiu –eres, parcel·les, magatzem, etc.– i la superfície ocupada per cada cultiu.
- La fertilització aportada, en cas d'adobar les plantes per fertirrigació.
- Les dates de germinació o altres observacions dels cultius relacionades amb el seu estat fenològic, així com el grau d'homogeneïtat dins de les plantacions.
- Les observacions relatives a la sanitat de les plantes i a la presència de fauna útil.
- Els tractaments fitosanitaris, els productes, les dosis i els moments d'aplicació.
- Les avaries o els desperfectes en les instal·lacions i la maquinària, com es resolen, amb quins materials i amb la intervenció de quins professionals.
- Les incidències de l'equip humà.
- Les despeses de materials, feines, reparacions, proveïdors, etc.
- Les entregues diàries de gènere, que es comprovaran amb els albarans (producció comercial).
- Observacions climatològiques diàries.
- Altres incidències i observacions útils pel que fa tant a l'aspecte productiu com al comercial.

Serà bo enregistrar en **fitxes de cultiu** tot allò relacionat amb els conreus, ja sigui en format base de dades o bé amb altres aplicacions informàtiques.

S'hi anotarà tot el que faci referència a dades de sembra/plantació, evolució del cultiu (germinació, floració, fructificació, estat de les llavors), fertilització i dosis i incidències del cultiu (sanitàries, climàtiques, tractaments fitosanitaris, plagues i malalties que afecten freqüentment els conreus) i, si és possible, un recull de característiques botàniques, agronòmiques i organolèptiques que distingixin la varietat, per tal de descartar peus que no segueixin les mateixes característiques o bé fer selecció si apareixen peus amb característiques interessants. També en el cas autoproductiu, les fitxes de cultiu permetran "fer memòria" del que s'ha fet al llarg dels anys i que s'aprofiti millor l'experiència acumulada.



Enciam "dels tres ulls" en plena floració. Foto: L'Era-Esporus.

Un altre aspecte important és l'organització dels **espais productius** en funció del volum que es té o es pretén assolir. En aquest sentit cal dis-

posar d'uns **plànols** d'aquests espais, donar noms o números a les zones, tenir quantificades les superfícies classificades segons les possibilitats de control climàtic de què disposin, anotar els tipus de reg que tenen i quantificar les capacitats productives de cada zona. Està clar que prèviament, en el moment de dissenyar les instal·lacions, s'hauran d'haver previst les diferents zones segons el procés productiu ideat. No és el mateix tenir el planter sempre en un únic espai

protegit que anar canviant-lo de lloc a mida que van evolucionant les seves necessitats, fins que estigui aclimatat per al seu lliurament al client o la seva implantació a terra.

Per tant, la planificació de la producció anirà íntimament lligada a l'espai productiu i a les seves diferents àrees. En *el requadre 6* proposem una descripció de com planificar els espais.

Requadre 6. Com planificar els espais productius

1. Dibuixar un plànol amb la distribució dels cultius programats

A part d'anotar en la fitxa de cultiu la parcel·la on es cultiva cada espècie i varietat i marcar amb rètols a la parcel·la mateixa la seva ubicació, cal fer-ho constar en el plànol de cultius. Serà molt útil a l'hora de planificar les rotacions de la propera temporada.

En aquest plànol s'ha d'indicar, sobre cada parcel·la utilitzada, la distribució dels diferents cultius, amb el nom i el número de la varietat i la data de sembra o repicat. S'haurà de dibuixar la ubicació de totes les varietats que es pensa cultivar (també les autògames).

A banda de les consideracions de distàncies d'aïllament que es tracten al *requadre 8 "Separació entre varietats"*, a l'hora de dibuixar la distribució caldrà tenir en compte els altres condicionants agronòmics (rotació de cultius, tipus de preparació de la parcel·la i fertilització que el cultiu necessita, etc.).

2. Deixar la distància recomanada entre les varietats d'una mateixa espècie al·lògama

Les varietats d'espècies al·lògames s'hibriden molt fàcilment i cal deixar grans distàncies entre elles.

Si es té clar que les èpoques de floració de diferents varietats d'una mateixa espècie no coincideixen, o es pot fer que no coincideixin, llavors es poden programar per ser multiplicades en una mateixa zona en diferents moments. A l'hora de planificar la distribució a camp d'aquestes espècies val la pena consultar el *requadre 5 i l'annex 3*.

3. Deixar suficient separació entre varietats d'una mateixa espècie autògama

Abans de decidir, a partir de les dades anteriors, sobre les distàncies a guardar ens convé tenir present el que diu Carol Deppe: *"Si són al·lògames s'han d'isolar. Si són autògames també s'han d'isolar. Sobretot si tenim*

un hort orgànic sa, que és viu i té miríades d'espècies pol·linitzadores". Deppe té una dilatada experiència com a productora de llavors a petita escala, en condicions de cultiu ecològic i en entorns propers a espais més o menys naturals. Assegura que, en aquestes condicions, les varietats d'espècies autògames poden presentar un alt grau de creuament. En concret posa exemples de proves realitzades amb mongetes i cigrons. Per tant, aconsella intercalar altres cultius entre dues varietats d'una mateixa espècie d'autògames. Millor si el cultiu intercalat té alçada (està entutorat o és alt de mena, com el blat de moro). També es pot plantar en blocs més amplis i collir només les plantes centrals (Deppe, 2000).

4. Deixar la distància adequada entre plantes d'una mateixa varietat

En general, l'espai que s'ha de deixar entre plantes és més gran que en els cultius de producció. Primer, perquè més espai dificulta l'aparició de malalties. Segon, perquè l'espai extra permet que les plantes es desenvolupin plenament.

Però hi ha alguns cultius que demanen una separació entre plantes menor que la dels cultius de producció. Les plantes amb tendència a fer brots laterals pot ser que en facin més si se'ls dona molt espai. Aquests brots poden ser de maduració tardana i dificultar la collita. Aquest és el cas de les pastanagues i el mill.

Per altra banda, també cal ajustar més l'espai entre plantes per a cultius com els d'albergínies, pebrots i cogombres, dels quals es consumeix el fruit quan les llavors encara no estan prou madures. En producció, després de collir els primers fruits, la planta continua el seu desenvolupament, en produeix més i necessita més espai. Quan el que busquem és obtenir llavor, convé deixar que els primers fruits madurin plenament, perquè aquests fruits és més segur que arribin a la maduresa plena d'un major nombre de llavors. La planta no creixerà tant i no necessitarà tant espai.

Tant en el cas de la producció de planter comercial com també quan es tracta de processos d'autoproducció, la mesura de la capacitat productiva de l'empresa en el moment de màxima ocupació i al llarg de tot l'any vindrà determinada per les mides de les safates, de les taules de cultiu o de les infraestructures de suport de les safates, dels passadissos i de les zones de cultiu (diferents graus d'ombregat, espais coberts de plàstic o de malla, espais a l'aire lliure, etc.), així com per la rotació dels cultius dins dels espais.

Finalment dir que, si es comença en l'activitat com a agricultor o com a productor de planter o de llavor, serà imprescindible fer un pla d'empresa, un estudi de mercat i un estudi de rendibilitat de l'ex-

plotació per tal de situar l'activitat dins d'un marc de gestió i planificació el més saludable possible. Si en canvi ja s'està fent planter convencional i es vol passar a fer-ne en ecològic, s'haurà d'haver fet prèviament un pla de reconversió que inclogui els plans de viabilitat necessaris per projectar aquesta nova trajectòria dins de l'empresa. Tant en un cas com en l'altre, la plataforma RuralCat¹⁰ del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya pot ser una bona eina on trobar molts cursos, documentació i recursos que poden ajudar a prendre les decisions amb el màxim de coneixement dels riscos i les oportunitats del canvi.

¹⁰ http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=836a81a8-791b-4a54-9558-c52f1768399&groupId=10136

3.2. Especificacions tècniques per a la producció de llavors

Els agricultors tenen diverses maneres d'accedir a les llavors que han d'emprar als seus camps de cultiu:

- Fer-se les seves pròpies llavors.
- Aconseguir-les d'altres pagesos o d'entitats recuperadores de llavors.
- Adquirir llavors comercials.

Com comentàvem en l'apartat 2.1, "La importància de les reserves fitogenètiques en la producció agrària ecològica", les dues primeres opcions serien les que s'han anat fent al llarg del temps i que impliquen

una feina addicional per a l'agricultor, però també una certa autonomia productiva integrada en els conceptes de sobirania alimentària. Com sempre que es decideix incorporar un tasca al procés productiu de la finca agrícola, cal fer una valoració de quina dedicació pot representar i la seva contrapart econòmica, però també valorar altres aspectes com la sostenibilitat i la independència respecte dels circuits comercials habituals de llavors.

Tot i que els principis tècnics són en essència els mateixos, els processos d'obtenció de llavors i

de planter seran ben diferents si es tracta d'una situació d'autoproducció o si la producció es fa per a la venda a tercers, especialment si són empreses de llavors comercials, la indústria de la llavor o viveristes professionals de mitjana i gran escala. Val a dir, però, que també ens trobem amb productors a petita escala que comercialitzen les seves produccions, els mètodes d'obtenció de les quals són bàsicament artesans.

3.2.1. Què vol dir obtenir llavors de qualitat

Es consideren quatre aspectes interrelacionats pel que fa a la qualitat de la llavor (*Almenkinders i Louwaars, 1999*), i n'afegim un cinquè relacionat amb la certificació ecològica: la qualitat biològica.

A. Qualitat fisiològica. Es refereix al poder germinatiu i al vigor. Tal com es defineix al marc legal, la llavor ha de ser **viable**. Cal que germini en el temps correcte i previst segons l'espècie (vegeu l'annex 3). Cal també que tingui una bona naixença, capaç de resistir condicions ambientals diverses; és a dir, que tingui un bon **vigor**.



En termes generals, una llavor que tingui una baixa qualitat fisiològica probablement donarà lloc a un cultiu pobre quant a desenvolupament, de baixa densitat, amb dificultat per resistir períodes de sequera, malaltís i on les plantes adventícies s'instal·laran fàcilment.

La **mida** no és el millor paràmetre per establir la qualitat d'una llavor. A vegades les llavors grosses, com és el cas de les mongetes o la soja, no solen tenir una bona resistència a les condicions d'estrès hídric. En el cas de les llavors petites, solen tenir un bon vigor però no tenen la força per arribar a la superfície de la terra si es planten massa profundament. La densitat de la llavor és un atribut que diu més de la seva qualitat que no la mida.

La seva longevitat i la capacitat de germinació depenen del fet que la llavor hagi completat el seu cicle de maduració en una planta sana i que posteriorment s'hagi collit en unes bones condicions. Després, caldrà seguir els processos de neteja i de manteniment en les condicions de temperatura i humitat adequades, ja que la capacitat de germinar d'una llavor decreix gradualment amb el temps i ho fa segons les condicions en què és conservada.

B. Qualitat sanitària. Es refereix a l'absència de plagues i malalties. Està clar que una llavor malalta o amb presència de plagues anirà en detriment de la germinació i també del propi cultiu.



Fesolet de Caldes. Foto: L'Era-Esporus.

C. Qualitat analítica. Es refereix al percentatge de bona llavor en un lot determinat. Aquest aspecte serà més important per a la llavor comercial que per a aquelles persones que es fan la seva pròpia llavor. La presència de broses, de petits terrossos de terra, de pedretes o de llavors d'altres plantes o d'adventícies pot dificultar els processos de mecanització de la sembra, especialment per fer planter. O en el cas de comprar la llavor, si la **puresa** no és molt alta, s'estarà pagant a preu de llavor elements que no ho són.

D. Qualitat genètica. Fa referència a l'adaptació i la puresa varietals, és a dir, al fet que la varietat sigui tal com es descriu.



La genètica de les llavors determina importants aspectes com la collita potencial i la tolerància a l'estrés per sequera, inundació, fred, baixa fertilització o malalties i plagues. També s'inclouen aquí aspectes de processament post collita i qualitats organolèptiques.

Les **varietats** poden ser extremadament diferents unes de les altres dins de la mateixa espècie, tant pel que fa a la seva adaptació a les condicions ambientals com al diferent maneig agronòmic, el seu ús, les seves característiques morfològiques, etc.

En relació amb la **uniformitat** de les varietats, ens trobem que les varietats comercials acostumen a tenir-ne molta respecte de les varietats locals, que per definició tenen una base genètica més àmplia que les fa molt diverses. És precisament aquest atribut el que les fa adaptables i molt resilientes enfront condicions ambientals i agronòmiques variables.

La "degeneració" de les varietats al·lògames es un tema que ja hem tractat a l'apartat de selecció i millora de varietats i que ampliarem pel que fa a les mesures que cal adoptar per mantenir les qualitats genètiques de la varietat, tot i que es pugui fer selecció pagesa amb l'objectiu de millorar –a gust de l'agricultor i de les demandes del mercat– la varietat cultivada en qüestió.

E. Qualitat biològica. Una llavor obtinguda segons marca la normativa de la producció ecològica (el Reglament 834/2007 sobre producció i etiquetat de productes ecològics i el Reglament 889/2008) tindrà una qualitat orgànica superior respecte a una altra cultivada de manera convencional, encara que a aquesta darrera no se li hagin fet els tractaments fitosanitaris que es fan en producció convencional en el moment del seu envasat i pugui haver esta autoritzada per fer-ne planter ecològic.

Les llavors d'origen ecològic "real" són una garantia per a l'obtenció d'aliments i matèries primeres de qualitat i una aposta per guanyar en

coherència i aportar al medi ambient i a la societat els beneficis que representa la producció ecològica des dels seus inicis fins a l'arribada al consumidor. Per tant, cal potenciar-les sensibilitzant els diferents actors de la cadena productiva, des de les administracions al productors, passant per les cases comercials productores de llavors.

3.2.2. Producció de plantes per a l'obtenció de llavor ecològica

Per a l'obtenció de llavors ecològiques fèrtils i de qualitat cal conèixer els factors que intervenen en la fisiologia de la planta i en el maneig dels cul-



Pastanagues florides a l'Estació Experimental de Carcaixent.

Requadre 7. Multiplicació vegetativa

Les llavors s'obtenen a partir de la multiplicació sexual de les plantes, però hi ha espècies que també poden multiplicar-se vegetativament a partir de diferents estructures:

- **Tubercle:** porció de tija subterrània que conté substàncies de reserva. Les gemmes d'aquestes tiges originen brots que surten a l'exterior. Exemples: la patata (*Solanum tuberosum* L.).
- **Rizoma:** tija que creix horitzontalment sota la superfície del terreny. Les gemmes d'aquesta tija subterrània originen brots que surten a l'exterior i es cobreixen de fulles. Exemple: l'espàrrec (*Asparagus officinalis* L.). Aquesta forma de reproducció de l'espàrrec és ocasional, sent la reproducció sexual (per llavor) la forma normal de reproduir-lo.
- **Estoló:** tija aèria rèptil que es desenvolupa horitzontalment, com passa amb algunes tiges de la maduixera (*Fragaria vesca* L.). Aquestes tiges, al contacte amb la terra, tiren arrels adventícies i desenvolupen una nova planta.
- **Bulb:** tija molt curta que porta unes arrels fibroses a la part inferior i una gemma a la part superior. Aquesta gemma està protegida per unes fulles carnosos que emmagatzemen substàncies de reserva. Exemple: l'all (*Allium sativum* L.).
- **Fillols:** brotacions de gemmes del peu de la planta. Exemple: la carxofera (*Cynara scolymus* L.).
- **Estaca o estaqueta:** tros de tija jove proveïda de gemmes, un dels extrems del qual s'introdueix a la terra perquè arrel·li. Exemple: el moniato (*Ipomea batatas* L.). Aquestes branques han de tenir com a molt un parell de fulles, perquè la branca no perdi excessiva humitat. Aquest mètode és molt utilitzat també en plantes llenyoses i arbustives. En algunes plantes es poden fer estaquetes d'un tros d'arrel (proveït d'una gemma adventícia) o d'un tros de fulla. L'esqueix és una estaqueta de planta herbàcia.

tius, i saber si el cultiu que volem multiplicar es fa de llavor o per reproducció vegetativa (*requadre 7*). En *l'annex 4* sobre morfologia i fisiologia de la flor i la producció de llavor, a tall de recordatori de botànica, es fa una breu descripció dels processos fisiològics que s'esdevenen durant la producció de la llavor, els quals ens permetran entendre quines són les necessitats de les plantes cultivades perquè granin.

Es poden establir unes pautes genèriques de maneig i uns condicionants de cultiu –que descriurem a continuació–, i també unes pautes agronòmiques concretes per espècies, que es sintetitzen *als annexes 3 i 5*.

3.2.3. Pautes i criteris agronòmics generals per a la producció de plantes porta-granes

La majoria de tècniques per a la producció d'hortalisses ecològiques són vàlides per a la producció de plantes porta-granes, és a dir, les que utilitzarem per treure'n llavor. Però caldrà assegurar les condicions de cultiu òptimes per tal que aquestes plantes arribin a una maduració plena. A continuació exposem algunes d'aquestes pautes i recomanacions:

- Cal **assegurar que la planta cobreixi totes les fases fisiològiques** i que arribi en bon estat a la maduració de les llavors.



Mongetes de la Pobra de Lillet. Foto: L'Era-Esporus.

- Com que en la planta porta-granes la floració i la maduració de la llavor s'han d'assolir sobre la planta mare, els **cicles de cultiu seran més llargs**, especialment en les hortalisses de fulla com els enciams o les cols, però encara molt més en el cas de les bianuals.
- La **rotació de cultius** és més important que en producció d'hortalissa per al consum, pels següents motius:
 - Redueix el risc de proliferació de malalties transmeses per la llavor.
 - Redueix el risc de barreja de varietats degut a les plantes espontànies que puguin nàixer dels cultius anteriors.
 - Pels beneficis generals de les rotacions: menor incidència d'herbes, millor aprofitament dels nutrients, millora de les propietats físiques, químiques i biològiques del sòl, etc.

- El tipus de **fertilització** aplicada és diferent. S'ha de vigilar amb les aportacions nitrogenades. Una elevada disponibilitat de nitrogen produeix creixement vegetatiu i, generalment, rendiments alts, però pot produir llavors "to-ves" (llavors grans que no aguantaran condicions adverses). Un creixement vegetatiu fort pot retardar també la maduració de la llavor, incrementant el risc de pèrdua de la collita. Una fertilització equilibrada en un sòl viu i fèrtil, amb què la planta expressi les seves característiques a cada tipus de terreny, serà la millor situació per a la producció de llavor de qualitat. No s'han de realitzar fertilitzacions extremes ni triar el millor sòl, ja que el que es vol, en el cas de l'autoproducció de llavors i la conservació de les varietats, és que la varietat expressi les seves potencialitats en un sòl mitjà, i si hi ha diferències, es seleccionen les més adequades (Roselló, 1998). Tot i així, si es pot triar, es preferiran **sòls** fèrtils, solts, i amb bona capacitat de retenció de l'aigua.
- Pel que s'ha esmentat en el punt anterior, i perquè el **marc de plantació** sol ser més ample o més estret, segons l'espècie (annex 3), el **temps que cal dedicar a l'escarda pot ser superior**. L'escarda és important, perquè les adventícies no només competeixen amb el cultiu sinó que poden ser portadores de malalties i, en granar, la seva llavor es pot barrejar amb la del cultiu, donant més feina de neteja i disminuint la puresa del lot.



Cebes florides per obtenir-ne llavor, als camps d'Esporus.

- Cal assegurar **l'aigua** al cultiu quan entra en floració i durant la maduració dels fruits i les granes. Aquests moments són crítics davant la manca d'aigua, ja que se'n veurà afectada la quantitat i la qualitat final de la llavor obtinguda. Les lleguminoses i les solanàcies són especialment sensibles a la sequera, pel que fa a la producció de llavor.
- Cal **evitar els creuaments no desitjats**, controlant també la floració dels cultius dedicats a producció que hi pugui haver a prop del camp (requadre 8).

Requadre 8. Separació entre varietats

Autògames

En general es pot fer llavor de varietats diferents d'una mateixa espècie en un mateix hort:

- Api
- Enciam
- Escarola
- Tomàquet

Cal vigilar amb les següents lleguminoses, que en condicions de cultiu ecològic poden presentar diferents percentatges de pol·linització creuada:

- Cigró
- Mongeta
- Pèsol

Els següents cultius poden ser pol·linitzats per insectes, i cal separació entre varietats:

- Albergínia: mínim 50 m
- Fava: mínim 1.000 m
- Pebrot: de 50 a 200 m (atenció al creuament amb els pebrots bitxos)

Al·lògames

En general no es pot fer llavor de varietats diferents d'un mateix cultiu dins d'un mateix hort. Cal coordinar-se amb multiplicadors externs, utilitzar mètodes de pol·linització manual, o disposar les parcel·les separades com a mínim un quilòmetre:

- Blat de moro
- Bleda i remolatxa (són la mateixa espècie)
- Carbassa (sí que es poden fer llavors de diferents varietats de carbassa si pertanyen a diferents espècies; recordem que hi ha cinc espècies de carbassa)
- Ceba
- Cogombre
- Col, coliflor, bròquil (són la mateixa espècie)
- Espinac
- Gira-sol
- Julivert
- Meló
- Nap
- Pastanaga (vigilar amb les varietats silvestres, que es creuen fàcilment)
- Porro
- Rave
- Síndria
- Xirivia

- S'ha de dedicar prou temps a la **selecció de parentals**, tant si es vol conservar la varietat com si es vol millorar.

- Cal tenir un bon control dels **problemes fitosanitaris**. El millor és dur unes bones pràctiques de cultiu per obtenir unes llavors sanes i evitar transmetre malalties amb elles, especialment les d'origen víric, però totes en general. Cal evitar tractaments insecticides que puguin afectar als pol·linitzadors, i eliminar

les plantes i herbes del camp que estiguin malaltes.

- Per afavorir la **presència d'insectes pol·linitzadors**, imprescindibles per a les plantes entomòfiles (*vegeu l'annex 2*), es poden establir tanques o cledes vegetals que esmorzeixen el vent, augmenten la humitat relativa de la parcel·la i ofereixen aliment i refugi alternatiu tant als pol·linitzadors com a altra fauna útil. Algunes plantes autògames, com el

tomàquet o el pèsol, poden tenir un percentatge de **pol·linització** creuada en presència d'insectes. En aquests casos és recomanable separar les plantes de la mateixa espècie però de varietat distinta, bé amb altres cultius o amb túnels o hivernacles que els aïllin de l'ambient exterior.

- Els ordres més importats **d'insectes pol·linitzadors** són els himenòpters (formigues, abelles i vespes) i els dípters (mosques). L'activitat dels insectes pol·linitzadors té un efecte directe sobre la producció de llavors, ja que en molts casos la quantitat de llavor produïda depèn exclusivament de la pol·linització natural dels insectes. En aquest sentit, la disminució d'insectes en zones altament afectades per les

aplicacions de fitosanitaris influirà en la llavor obtinguda (*Roselló, 1998*).

- **L'orientació** dels cultius ha de ser el més assolada possible, ja que el sol afavoreix la formació de llavors. Cal evitar les exposicions al nord, especialment a l'hivern i en període de gelades. En els llocs alts de muntanya, els sol·lells són les ubicacions més recomanables per als cultius per a llavor.
- Les **condicions edafoclimàtiques** incideixen directament en la producció de llavor.
 - Els períodes de **pluja** durant la floració i la pol·linització poden provocar la manca de fecundació, ja que afecten a l'obertura dels estams i a la viabilitat del pol·len, el insectes



Els tractaments amb extractes vegetals són un complement per al control fitosanitari dels cultius. A la foto, els horts de Madre Tierra amb els cubells per fer els preparats vegetals.



Les tanques i cledes vegetals i la inclusió de plantes de flor entre les hortalices permeten afavorir la presència de fauna auxiliar, tan pel que fa a espècies pol·linitzadores (imprescindibles en les plantes entomòfiles), com a depredadors i altres organismes controladors de les plagues dels cultius.



no volen durant la precipitació i el pol·len en suspensió a l'aire és rentat i cau al terra.

- El **vent**, tot i que per a les varietats anemògames és un factor imprescindible per assegurar la pol·linització, en altres ocasions pot ser perjudicial en produir fecundacions i creuaments no desitjats. Si el vent és molt sec o molt fred, pot causar alteracions fisiològiques als òrgans reproductors, que són molt sensibles a aquest fenomen meteorològic.
- El **pendent** d'un terreny i l'**estació topogràfica**¹¹ són altres factors que repercuteixen en la **qualitat** i en les **característiques del sòl**, que, al seu torn, incideixen en el creixement de les plantes. Per tant, caldrà tenir-los en compte en el moment d'implantar les plantes porta-granes.

- Les **plantes bianuals** es veuen afavorides pels hiverns suaus, ja que generen menys pèrdues de plantes causades pel fred, però alhora els calen temperatures prou baixes per assegurar la vernalització que necessiten per florir.

3.2.4. Sembra

A l'*annex 3* es recullen tot un seguit de dades referides a la sembra dels diferents cultius. A continu-

¹¹ L'estació topogràfica fa referència a la situació de la parcel·la dins d'un perfil topogràfic, i pot ser percolant (a la part alta del pendent), drenant (al llarg del pendent; s'erosiona fàcilment) o confinant (a les fondalades de les valls).

Requadre 9. Quantitat i anys de viabilitat de la llavor

| Cultiu | Nombre de llavors per gram | | Grams de llavor a emmagatzemar | Anys de viabilitat |
|--------------------|----------------------------|-------|--------------------------------|--------------------|
| | Mín. | Màx. | | |
| Albergínia | 200 | 250 | 13 | 6-10 |
| Alfàbrega | 600 | 790 | 4 | 5 |
| Alquequengi | 1.185 | 1.185 | 3 | 3 |
| Api | 1.164 | 3.527 | 3 | 8 |
| Blat de moro | 4 | 10 | 6.250 | 2-3 |
| Bleda | 35 | 63 | 72 | 6-10 |
| Bròquil | 283 | 362 | 9 | 5-10 |
| Carbassa | 5 | 20 | 50 | 6-10 |
| Carbassó | 5 | 20 | 50 | 6 |
| Carxofa | 20 | 30 | 125 | 5-7 |
| Ceba | 247 | 459 | 101 | 2-4 |
| Cigró | 2 | 3 | 1.250 | 4 |
| Cogombre | 30 | 35 | 9 | 5-10 |
| Col | 212 | 300 | 11 | 4-10 |
| Col de Brussel·les | 250 | 300 | 10 | 4-5 |
| Enciam | 1.000 | 1.600 | 3 | 3-8 |
| Escarola | 510 | 700 | 5 | 8 |
| Espàrrec | 50 | 50 | 50 | 5 |

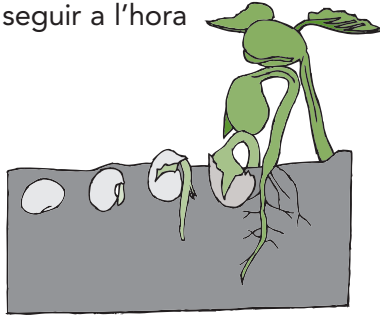
| Cultiu | Nombre de llavors per gram | | Grams de llavor a emmagatzemar | Anys de viabilitat |
|-----------|----------------------------|-------|--------------------------------|--------------------|
| | Mín. | Màx. | | |
| Espinacs | 64 | 106 | 40 | 5-7 |
| Fava | 0,5 | 1 | 5.000 | 6-10 |
| Gira-sol | 20 | 40 | 125 | 7 |
| Julivert | 345 | 550 | 8 | 3-7 |
| Meló | 8 | 9 | 32 | 5-10 |
| Mongeta | 1 | 9 | 1.786 | 3-5 |
| Nap | 230 | 300 | 11 | 5 |
| Pastanaga | 564 | 1.164 | 44 | 3-10 |
| Pebrot | 138 | 285 | 18 | 3-8 |
| Pèsol | 3 | 6 | 832 | 3 |
| Porro | 350 | 400 | 8 | 3-6 |
| Rave | 74 | 150 | 34 | 5-10 |
| Remolatxa | 50 | 60 | 50 | 4-6 |
| Ruqueta | 500 | 545 | 5 | 4-9 |
| Salsafí | 90 | 100 | 28 | 4 |
| Síndria | 4 | 7 | 63 | 6 |
| Tomàquet | 300 | 400 | 9 | 4-10 |
| Xicòria | 423 | 635 | 6 | 8 |
| Xirivia | 172 | 242 | 15 | 1 |

Font: Ashworth, 2002; Kokopelli, 2005; Roselló, 2010; Singn, 1999; i elaboració pròpia.

ació es descriuran els processos i les precaucions de caire general que cal seguir a l'hora de fer les sèmbrs.

A. Sembrar segons la programació.

Les sèmbrs s'organitzen normalment per setmanes. Si les condicions atmosfèriques i de treball ho permeten, anirem sembrant les varietats previstes i anotades a l'agenda, calendari o programa informàtic. Allí mateix hi haurà indicades les quantitats que cal fer i observacions relatives a la varietat o al client.



B. Gestionar correctament els pots, els sobres o els recipients de llavor escollits per a la sembra:

- Pesar-los abans i després de la sembra per saber les llavors gastades. Si es tracta d'un procés productiu de llavor comercial, segons el nombre de plantes que es volen sembrar i coneixent el pes mig de la llavor de cada espècie i varietat, a priori se sabrà amb força exactitud la quantitat de llavor que es gastarà en cada sembra (*requadre 9*).
- El pots o els sobres de llavors s'han de treure amb dues o quatre hores d'antelació de la cambra frigorífica per donar temps a que, abans d'obrir-los, assoleixin la temperatura ambient. Així s'evita que entri humitat per condensació al recipient. A l'estiu és millor treure'ls cap al tard del dia abans.

- Cal ser molt curosos amb la manipulació dels recipients contenidors de llavors, evitant barrejar els que són de la mateixa espècie però de diferent varietat. Cal així mateix aplicar mesures que evitin errades en el seu maneig i assegurar un bon etiquetatge que permeti una traçabilitat de la varietat al llarg del procés productiu.

- En algunes espècies es pot fer una pregerminació en cambra per accelerar el procés de naixença. Es pot fer amb quasi totes les espècies, però en les lleguminoses és força recomanable. La pregerminació també s'utilitza per determinar el poder germinatiu d'un lot de llavors en concret. En aquest cas es pot fer una prova de germinació, que descrivim al *requadre 10*.



Cal ser molt curosos a l'hora de fer les sèmbrs de diferents varietats i que la senyalització a camp romangui fins al final del cultiu, per tal d'evitar confusions. Foto: Ecollavors.

Requadre 10. Germinació en cambra i prova de germinació

Es posen a germinar a la cambra de germinació unes 100 llavors, en plaques de petri o en un altre recipient adequat a la mida de la llavor, sobre cotó fluix humit en aigua. Es regula la temperatura de la cambra segons la columna "Temperatura òptima de germinació" de la taula de l'annex 3; a la taula hi figuren també els dies que la llavor necessita per germinar.

- Les llavors que arriben a germinar, si són suficients per assegurar una multiplicació correcta, es planten directament a camp o en les safates de planter.
- Si no en germina cap o molt poques, i es veu que hi ha prou temps per fer créixer i madurar les plantes dins de la temporada, es repeteix la prova amb més llavor de la mostra fins a trobar prou llavor viable per poder multiplicar-la. Cal obtenir com a mínim 20 plàntules, que seran plantades en espera de poder recollir-ne la llavor i així recuperar la varietat.

Prova de germinació sense intenció de multiplicar

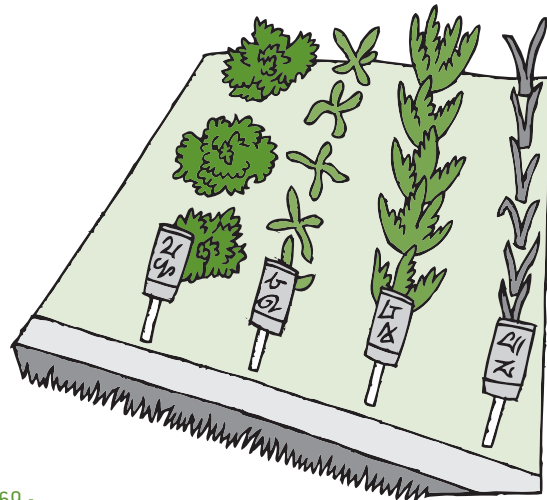
En algun moment pot interessar conèixer l'estat de viabilitat d'una mostra de llavors (per conèixer la situació d'un lot) sense voler multiplicar-ne. Aleshores es procedeix tal com s'ha explicat en el primer paràgraf. El valor ideal de germinació hauria d'estar pels volts del 75%.

Pel que fa a la sanitat, val la pena consultar l'apartat 3.2.8 d'aquest manual (vegeu més endavant). Si tot i prendre les mesures recomanades tenim llavor que creiem oportú desinfectar, podem consultar en el requadre 11 algunes indicacions de pretractament de la llavor.

C. Preparar el terreny o el suport que ha d'acollir la llavor:

- Preparar els rètols i/o etiquetes que marcaran els planters, els plats de germinació o les fileres a camp. A cada rètol hi ha de figurar el nom del cultiu, la varietat i el seu codi (número de lot o partida). Si la producció està informatitzada, caldrà imprimir unes etiquetes amb un codi de barres que permeti fer el seguiment del lot al llarg de tot el procés.
- Preparació del suport sobre el qual es realitzarà la sembra (plats per a la germinació en cambra, safates per al planter, filera a camp).
- Sembrar el número adequat de llavors.

Es sembraran les plantes necessàries per garantir la conservació de la variabilitat genètica de la varietat. En la majoria de cultius hortícoles és suficient obtenir llavor de 20 plantes diferents. Això significa que necessitem el doble de plantes (40) per poder escollir entre elles les que deixarem



Requadre 11. Mètodes de desinfecció de la llavor

| Mètode | Organisme problema | Moment d'aplicació (1) | Procediment | Observacions |
|----------------------------|----------------------------|------------------------|---|--|
| Congelació | Insectes: corcs i arnes | PE | Un cop ben seques i netes les llavors, introduir-les al congelador en un recipient que eviti que es rehumidifiquin, durant 3-4 dies. | Especialment per a lleguminoses, blat de moro, cereals. |
| Piretrines naturals | Insectes: arnes | PE | Escampar un grapat de piretrines naturals dins del pot de conservació de les llavors. | En cereals. |
| Olis essencials | Insectes | PE | Polvoritzar les llavors esteses amb la barreja següent (per a 100 ml): <ul style="list-style-type: none"> • 10 ml d'emulsionant a base de productes vegetals; • 20 gotes d'olis essencials d'alguna o de cadascuna de les següents plantes: <i>lavandin</i> o lavanda, alfàbrega, gerani, herba de llimona (<i>Cymbopogon citratus</i>), citronella, clau; • completar amb aigua fins als 100 ml. Deixar assecar i guardar. Potser són necessaris dos tractaments. | Fa fugir els insectes presents. |
| Plantes medicinals | | PS | <ul style="list-style-type: none"> • Posar les llavors en infusió de flors de camamilla durant 15 minuts, quan el líquid encara és calent. Assecar i sembrar. • Barrejar les llavors amb un extracte de flors de valeriana durant 15 minuts. Assecar i sembrar. | Serveix en llavors de tomàquet, api, patata i ceba. |
| Tabac | Insectes | PS | Barrejar dues cigarretes esmicolades amb un litre d'aigua; impregnar les llavors amb aquesta barreja durant 24 hores. Escórrer. Sembrar. | Les llavors s'han de sembrar immediatament. Actualment el Reglament de producció agrària ecològica no permet l'ús de la nicotina |
| Llet descremada | Virus | PE | Submergir les llavors durant 20 minuts en llet descremada. Posteriorment esbandir i assecar. | |

ESPECIFICACIONS TÈCNiques PER A LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA DE LLAVORS I PLANTER

| Mètode | Organisme problema | Moment d'aplicació (1) | Procediment | Observacions |
|--|---|------------------------|--|--|
| Vinagre | Fungicida | PE | Posar en remull les llavors en una solució de: <ul style="list-style-type: none"> • vinagre diluït al 10%; • sulfat de ferro (10%) + sulfat de zinc (0,5%): milloren l'eficiència del vinagre. Assecar. | No disminueix la capacitat de germinació. |
| Lleixiu | Fongs i bacteris | PS | Posar les llavors dins d'un colador xinès, la qual cosa ens permetrà posar-les i treure-les de la dissolució sense gaire dificultats. Submergir-les durant 10 minuts amb lleixiu comercial diluït a 30-50 grams de clor per litre. Rentar-les amb aigua abundant, fins que deixin de fer olor de clor. | No tornar-les a assecar: es perd viabilitat. |
| Fosfat trisòdic (Na ₃ PO ₄) | Virus transmesos per llavor | PS | Posar les llavors dins d'un colador xinès, la qual cosa ens permetrà posar-les i treure-les de la dissolució sense gaires dificultats. Submergir-les durant 3 hores en una solució de fosfat trisòdic, diluït al 10%. Rentar-les amb aigua abundant. | No està acceptat en agricultura ecològica. |
| Fermentació àcida | Fongs i bacteris | PE | Descrit al requadre 14 ("Extracció de llavor en humit"). | Especialment en tomàquets, no és suficient per eliminar tots els gèrmens patògens que pot tenir una llavor que ha tingut problemes sanitaris a camp. No elimina virus. |
| Sulfumant | Fongs, bacteris i virus transmesos per llavor | PS o PE | Posar les llavors dins d'un colador xinès, la qual cosa ens permetrà posar-les i treure-les del tractament sense gaire dificultats. Submergir-les durant 60 minuts en una solució de 40 ml de sulfumant per litre d'aigua. Rentar-les amb aigua abundant o deixar-les assecar en un lloc sec i ventilat. | |

| Mètode | Organisme problema | Moment d'aplicació (1) | Procediment | | | Observacions |
|--|--------------------|------------------------|--|-----------|------|---|
| Aigua calenta | Fongs i bacteris | PE | Posar les llavors en aigua a 50°C durant 25-30 minuts, segons el requadre. Cal un termòmetre fiable. L'ideal és disposar d'un bany termostàtic de 0,5°C de precisió. Assecar ràpidament les llavors, amb un drap. Cal que en 2-3 hores s'hagin assecat superficialment. Després, seguir l'assecat en un lloc ventilat durant 2-3 dies. | | | Efectiu en llavors, tubercles i bulbs. Després del tractament la taxa de germinació pot baixar entre el 5 i el 10%. |
| | | | Bròquil, cols de Brusel·les, col arissada i col xinesa | 20 minuts | 50°C | |
| | | | Albergínia, espinacs i naps | 25 minuts | 50°C | |
| | | | Api i pebrot | 30 minuts | 50°C | |
| | | | Coliflor | 25 minuts | 52°C | |
| | | | Col | 30 minuts | 52°C | |
| | | Tomaca | 25 minuts | 52°C | | |
| Gel sec | Insectes | PE | Trencar el gel sec i barrejar-lo amb les llavors, tot cobrint-les folgadamment durant 8 hores o més per deixar que el gel sec s'evapori a CO ₂ . El CO ₂ és més pesat que l'aire i el desplaça. Els insectes moren per manca d'oxigen. | | | |
| (1): PE: preemmagatzematge; PS: presembrada. | | | | | | |

Font: Ashworth, 2002; Delmond, 2005; Deppe, 2000; Miller, 2011; Roselló, 2010.

de llavoreres. Per altra banda no hem de perdre de vista que és possible que per raons agronòmiques, climàtiques o de maneig se'n perdin algunes. Per compensar-ho sembrarem un 50% més de les plantes necessàries. Això fa un mínim total de 60 plantes sembrades per varietat. Aquest és

un número donat a l'engròs. Hi ha espècies (com el blat de moro) que demanen un número més alt i n'hi ha d'altres (les cucurbitàcies) per a les quals pot ser força més baixa. Per a números més ajustats a cada espècie consulteu l'annex 2, sobre el nombre de parentals.

D. Germinar en cambra de germinació les espècies i les varietats que calgui. És molt recomanable fer germinar les mongetes i altres lleguminoses en cambra abans de sembrar-les a camp, ja que permet triar les millors plantes i descartar les no germinades o amb mala germinació i evitar així baixes de plantes a camp. El mètode es pot fer extensiu a les espècies que es cregui convenient.

En aquest sentit, a nivell de PC és habitual fer una pregerminació de tres dies de la majoria de llavors i de vuit dies per al pebrot, l'espàrrec i la carxofa. Per provocar l'inici de la germinació, la cambra es manté fosca, a una temperatura de 15-25°C i amb una humitat relativa del 60-75%. El més normal, és fer la sembra a la safata i posar totes les safates apilades a la cambra, a la temperatura i humitat adient per a cada espècie. Quan es veu que s'inicia la germinació, s'estendran les safates al lloc previst a l'hivernacle.

Un altre mètode que també es pot fer en PC és el que s'anomena sembra fluida i preparació de la llavor (*Raymond, 1989*), per tal de tenir un lot a punt just al moment de sembrar i que consisteix en pregerminar la llavor, emmagatzemar-la pregerminada i sense arrels, i sembrar-la quan es prevegi que el sòl i les condicions atmosfèriques seran favorables.

E. Sembrar en el llavorer. La sembra es farà en safates per fer planter. Aquestes poden ser de poliestirè expandit o de polipropilè (vegeu l'apartat

3.3.5, sobre matèries primeres per a la producció de planters). Com més gran sigui l'alvèol menys es dessecarà la plàntula. En funció del control climàtic i de reg que tinguem sobre el material sembrat, caldrà fer l'elecció de les safates i de la mida de l'alvèol.

El llavorer acostuma a estar protegit (hivernacle, túnel, llit calent), almenys en els períodes freds, però també pot fer-se directament al terra, en un lloc destinat a aquesta funció, especialment en sèmbras d'estiu.

Cal ser curosos amb la identificació de la varietat dins de les safates, sobretot si a nivell autoproductiu no es fan safates senceres. És útil buscar estratègies, com per exemple fer una doble marccació de la identitat de la varietat: marcarem les fileres de les safates amb un rètol i també anotarem a la fitxa de multiplicació en quines fileres i de quina safata s'ha preparat el planter.

El substrat ha de tenir unes propietats fisicoquímiques que assegurin un bon drenatge, una bona capacitat de retenció de l'aigua i una aportació de nutrients adequats al cultiu. Al Centre de Conservació de la Biodiversitat Cultivada Esporus es fa servir un compost comercial per fer planter ecològic: humus de cuc. Es poden fer barreges del tipus 50% compost + 50% sorra (substrat molt drenant, per a èpoques més humides) o fibra de coco (alta capacitat de retenció d'aigua, per a èpoques més

caloroses). Vegeu més endavant *l'apartat 3.3.5.2*, sobre substrats en planter ecològic.

És molt important garantir un reg suficient i constant, especialment en les primeres setmanes de germinació de les llavors, per assegurar una bona naixença.

Pel que fa al repicat, a la taula de *l'annex 3* es pot consultar el temps habitual necessari per al desenvolupament del planter de cada espècie. Aquests temps són una referència. S'ha d'esperar que les plantes hagin arribat al punt de creixement adequat.

Pel que fa a les distàncies de plantació, ja s'han tingut en compte en el punt C, a l'hora de planificar les zones de cultiu.

F. Sembrar a camp. Cal preparar el terreny on es farà la sembra directa adobant i treballant la terra segons les necessitats del cultiu.

Cal elegir bé el terreny on s'ha d'implantar el cultiu per llavor i fer-ne una bona preparació. La terra triada haurà de ser apta per donar una bona collita, ja que un cultiu pobre donarà lloc a llavors de baixa qualitat (*Almenkinders i Louwaars, 1999*).

Si no hi ha prou humitat al sòl, s'ha de procurar regar el dia abans de la sembra, sobretot amb les lleguminoses. A continuació s'han de mantenir

unes bones condicions d'humitat per assegurar la germinació.

A l'hora de sembrar procurarem fer-ho de manera que després no calgui aclarir les plantes que germinaran (consulteu les distàncies recomanades a la taula de *l'annex 3*). Més endavant s'explica per què és millor no haver d'aclarir.

Si alguna de les varietats sembrades a camp presenta un percentatge de germinació massa baix, es ressemparà a partir de llavor pregerminada en cambra.

Marcarem la zona on es cultiva la varietat en el plànol de les parcel·les, al camp –amb rètols preparats– i a la fitxa de multiplicació.

G. Trasplantar les plàntules dels llavorers al camp. Un cop les plantes han assolit el desenvolupament correcte per anar a camp, seran plantades en els marcs de plantació que trobem indicats a *l'annex 3* i amb el terreny preparat en condicions per acollir aquest cultiu que, com dèiem anteriorment, tindrà un cicle més llarg que el conreu d'hortalisses per a consum.

H. Elegir els parentals. Cal triar bé el parentals en funció del que es vol obtenir del cultiu d'aquestes llavors:

- Conservació de la varietat.
- Selecció pagesa per a la millora de la varietat.

(Vegeu l'apartat de selecció i millora de varietats al capítol 2.)

En el cas de la PC de llavor, les varietats s'han de conservar "conforme al tipus". De la identificació de la planta amb la varietat es dedueix si un lot de llavors difereix significativament respecte de la descripció de la varietat. La pèrdua d'un sol tret de la varietat es considera com una pèrdua d'identitat o que la planta està "fora de tipus". La conformitat amb els caràcters de la varietat és considerada com a **puresa varietal**. Només es certifiquen les llavors que estan conformes amb les descripcions varietals, tal i com s'explica amb detall en l'apartat dedicat al marc legal, al capítol 4 (Raymond, 1989).

I. Prendre les mesures culturals per tal de minimitzar els problemes de plagues, malalties i herbes:

- Rotacions.
- Eliminació dels peus i les herbes, dins i propers al camp, que presentin malalties (*roguing*).
- Controlar els vectors de malalties, com són els pugons, els trips, la mosca blanca, etc.
- Evitar els períodes amb alta pressió de la malaltia, ja sigui fent sembres primerenques (sempre que es pugui) i una recol·lecció en el moment oportú, o bé fent produccions una mica fora de temporada per evitar els moments en què més es produeixi aquell cultiu en una zona. Això només es podrà fer amb irrigació, i tot i així no sem-

pre serà possible, bé sigui pel fred o per l'excés de calor (Almenkinders i Louwaars, 1999).

3.2.5. Collita

El moment de la collita és quan el cultiu arriba al final del seu cicle vital, i és aleshores quan caldrà començar amb les tasques destinades a recollir la llavor en el seu estat òptim de maduració, i al seu posterior tractament per fer-ne una bona conservació. Les tasques de recol·lecció influeixen en gran mesura en la qualitat final de la llavor a conservar. Suposen una considerable manipulació de les llavors i, si no es prenen mesures adequades, el risc de danys a les llavors i de barreges entre varietats pot ser gran.

En l'annex 5, sobre pautes agronòmiques de la collita, s'hi poden trobar els moments òptims i els mètodes d'assecat i neteja de la llavor per a cada espècie.

A. Embossat d'algunes espècies per evitar pèrdues per desgranat. Hi ha algunes espècies que com que tenen una floració molt dilatada en el temps també presenten una maduració de les llavors esglaonada, fet que provoca pèrdues de llavors madures que es troben al costat de flors o de llavors immadures, ja que encara no s'ha decidit el moment de la collita. Una solució per a aquestes espècies (per exemple, la blada o la



En les plantes al·lògames, l'embossat és una tècnica que permet evitar encreuaments no desitjats. També es poden embossar enciams i brassiques, per evitar perdre per desgranat les primeres llavors que es maduren. Foto: Ecollavors.

pastanaga) és posar-hi una bossa quan s'iniciï la maduració dels primers fruits, i d'aquesta manera també s'evitaran pèrdues pels ocells o per animals als quals els puguin agradar. Una altra opció és fer diverses recollides.

També es poden embossar enciams i cols, que tendeixen a una maduració precoç de les llavors i fàcilment es desgranen abans del seu total desenvolupament.

Un altre problema que pot succeir és l'ajagut de les plantes a causa del pes dels fruits o de l'es-piga, cosa que dificultarà les tasques de recol·lecció. En aquest cas, factors del maneig (com un excés de nitrogen), ambientals (com un excés de vent o de pluja) o dependents de la susceptibilitat de cada cultiu (l'enciam en pot ser sensible) poden contribuir a que aparegui aquesta situació.

B. Etiquetar per partida doble la collita per preservar la identitat de les mostres. En el moment en què es retiren les plantes del camp es perden les referències d'identitat que consten en el plànol de situació. El que es fa és aprofitar els rètols que identificaven la varietat a camp per marcar la collita. Però aquest marcatge no és suficient. Cal fer un plànol de la situació de les llavors al magatzem, donant un número a cada prestatge. Cal apuntar aquest número al full de multiplicació de la varietat. Així, si es perd un rètol, sempre es pot consultar a la llibreta de camp on ha anat a parar la llavor.

C. Collir les plantes porta-grana en el moment de màxima maduració de la llavor. Com que les llavors no acostumen a madurar totes alhora, es colliran quan el màxim volum d'infructescències

estiguin a punt i abans no es puguin perdre per caiguda del fruit. Si endarrerim massa la collita, els ocells ens poden passar al davant o la climatologia (vent, pluja) ens pot ocasionar problemes.

L'annex 5 recull indicacions detallades de l'aspecte que presenten les plantes de cada espècie quan estan a punt de collita (per obtenir-ne llavor).

De manera general, hi ha alguns elements que són indicadors de l'estat de maduració de la llavor:

- Color de la llavor o de la beina. Depenent del cultiu, els colors que indiquen maduresa van des del beix al groc, marró o negre.
- Sequedat de la llavor o de la beina. En algunes llavors com l'espínac o la ceba cal tallar la llavor per veure si el seu interior ha passat d'un estat lletós a un estat de midó. En el cas de les tavelles, cal fer un test de la llavor i veure si fent-la rodar entre els dits es trenca. Si estan massa seques, les beines esclaten i alliberen les seves llavors.
- Facilitat de desprendiment de la llavor o de la beina de la tija o del peduncle. En alguns cultius com la bleda o la remolatxa, la facilitat de desprendiment de la llavor es pot comprovar quan es frega.

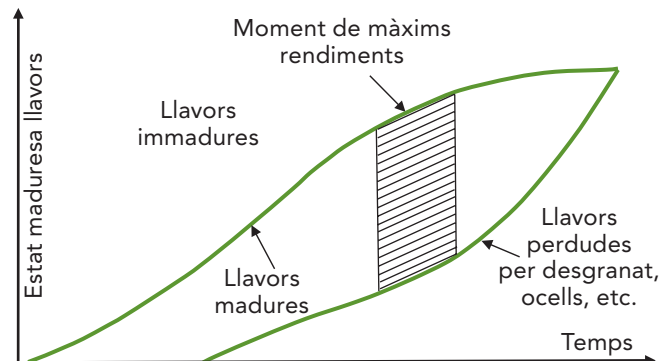
Al requadre 12 (Raymond, 1989) es mostra la relació entre l'estat de maduresa i les possibles pèrdues per desgranat i ocells.

D. Collir quan les condicions meteorològiques són les adequades. Les plantes s'han de collir en temps sec. Però aquest temps també afavoreix el desgranat, de manera que és millor collir les espècies amb tendència a desgranar-se en moments en què la humitat relativa és més alta (com podria ser al matí). Aquest seria el cas de la ceba, la remolatxa, la bleda, la pastanaga, el nap i l'enciam.

Un bon moment per collir les lleguminoses pot ser a mig matí, quan l'ambient és sec però encara no s'ha arribat al pic de la calor.

Podria passar que la llavor arribés a la maduresa i que a l'hora de collir-la es presentin molts dies humits. En aquests casos caldrà collir-la abans no sigui seca del tot i acabar d'assecar-la a l'interior.

Requadre 12. Representació esquemàtica de la interacció entre la maduresa de les llavors, el potencial de producció, i les pèrdues per desgranat i ocells (Font: Raymond, 1989).





Llavors d'enciam en el seu punt de màxima maduresa. Foto: Ecollavors.

E. Deixar que els fruits carnosos es desenvolupin plenament abans de collir-los. Cal collir els fruits carnosos –com els de les cucurbitàcies o les solanàcies– més tard que no ho fariem si fossin pel consum, per tal de garantir la maduració del màxim de llavors (*annex 5*).

F. Recol·lecció manual o mecanitzada. Està clar que en l'AP de llavor la majoria de les vegades es farà una collita manual de les llavors, les infructescències o els fruits. Aquesta manera de collir causa menys danys a les llavors i permet fer-la de manera esglaonada, tot i que, lògicament, serà molt més entretinguda. En el cas de la PC de llavor, la collita normalment es farà de manera mecanitzada si es tracta de fruits secs, el quals

es poden collir amb segadores o collidores que seguin i trillin el material d'una sola vegada. Cal tenir en compte que poden ocasionar danys a les llavors, especialment amb la trilladora.

3.2.6. Tractaments post-collita

Els tractaments que es fan a les llavors després de la collita inclouen diferents tècniques que varien segons el tipus de fruit i segons el volum i finalitat de la llavor collida. Al *requadre 13*, sobre processament de la llavor, s'hi poden veure relacionats els procediments per al processat de la llavor, tant a nivell d'AP com de PC.

En general, els processos de preparació de la llavor per ésser guardada són molt laboriosos quan es fan manualment. En aquest sentit, la indústria de la llavor ha desenvolupat tota mena de maquinària per a aquests processos que, tal i com passa amb la mecanització de la collita, causen més danys i mai es podran igualar a una neteja manual acurada i meticulosa. El seu avantatge és que aconseguen lots molt uniformes.

A. Extracció humida. A efectes d'extracció, hi ha dos tipus de llavors: les que es produeixen dins de fruits carnosos (solanàcies, cucurbitàcies) i les que provenen de fruits secs. El mètode aplicat és diferent per als dos tipus. A l'*annex 5* es pot veure quines hortalisses s'extrauen amb un o altre mètode.



Procés de fermentació àcida de llavors de tomàquets, per a la seva extracció. Aquesta tècnica permet la desinfecció d'una part important de malalties fúngiques que es transmeten per la llavor.

En les fruites carnosos cal separar la llavor de la polpa i s'utilitza el mètode d'extracció en humit que es descriu al *requadre 14*. S'aplicarà aquest mètode a tomàquets, cogombres i melons.


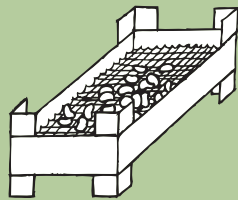
Les llavors d'albergínia i de síndria es netegen seguint les instruccions del *requadre 15* a partir del punt 5 (no es fa fermentació). Les de carbassa es netegen amb aigua però no cal fer decantació.



Un cop que la llavor és prou seca, es sotmet a l'assecatge final, ja sigui tornant-la a estendre a la sala d'assecatge o incorporant un dessecant l'envàs d'emmagatzematge.

B. Extracció seca. Les llavors es deixen assecar a la planta, just abans que caiguin (annex 5). Després de la collita, cal assecar la llavor com més aviat millor per evitar que es deteriori.

C. Assecatge inicial. L'assecat es pot fer de manera natural o artificial. La majoria de bancs locals i agricultors que fan AP de llavors utilitzen un assecat natural. És la manera tradicional i més senzilla. Consisteix a fer disminuir el nivell d'humitat de la llavor, de manera més o menys controlada, utilitzant el vent o l'escalfor que ens proporciona el sol.

Requadre 13. Processament de la llavor

| Procés | | Materials, estris, equipament o maquinària | Procediment |
|--|---|---|--|
| Collita  | Autoproducció de llavor | Eines manuals: dalls, tisores, cabassos, safates, caixes, etc. | Sega o sacsejat d'espigues florals. Collita de plantes senceres (lleguminoses) o beines. Recol·lecció de fruits madurs. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Collitadores de llavor seca. Segadora. | Collita mecanitzada per a fruits secs. Collita manual o mecanitzada per a fruits de llavor humida. |
| Extracció de llavors humides | Autoproducció de llavor | Recipients. | Vegeu <i>requadre 14</i> ("Extracció de llavor en humit"). |
| | Producció comercial o industrial de llavor | | |
| Assecatge inicial  | Autoproducció de llavor | Espai exterior a l'ombra (porxo, lona) o interior sec i ventilat. Safates de malles. Assecador solar (no pujar la temperatura >35°C). | Estendre la llavor o la part de la planta que conté les llavors a terra o a les safates, per orejar-se. En el cas de les llavors humides, assecatge de la llavor sobre safates de malles o en bossetes de tul. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | <ul style="list-style-type: none"> • Assecatge en massa. • Assecadores rotatives. • Sistemes d'assecatge en continu. | Fer passar la llavor pels diferents mecanismes que fan circular aire calent. |
| Batuda o trillat | Autoproducció de llavor | Mans i peus. Sacs. Pals. Fustes que freguen sobre un tamís o sobre una altra superfície. Moles i corrns. Animals de tir. | Fregar, picar, aixafar, fer rodar un corró, etc. per separar les llavors de les restes de la planta. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Trilladores. Molins. | Fer circular les llavors per un cilindre giratori desgranador –accionat per un motor– dins d'un còncav, o per un molí, per espellofar la llavor. |

| Procés | | Materials, estris, equipament o maquinària | Procediment |
|--|---|--|--|
| Ventat o preneteja  | Autoproducció de llavor | Mans, forques, rasclets, cabassos, etc. Ventilador. Aire. | Separar les parts més grolleres de les plantes porta-granes de les llavors, i les brosses més petites de manera manual o amb l'ajut d'alguna eina. Segons com, es passa al ventat aprofitant un corrent d'aire o creant-lo amb un ventilador, per tal de separar "el gra de la palla". |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Màquines de vibració amb tamisos rotatius i un bufador d'aire. | Treure el gruix de les restes de plantes i altres materials que no són llavors fent-los passar per les màquines separadores. A la llavor encara no se li ha fet l'assecatge definitiu. |
| Tamisat o neteja bàsica  | Autoproducció de llavor | Utilització de tamisos de diferents diàmetres de llum. | Es passa la llavor i les restes per diferents tamisos per seguir separant "el gra de la palla". Aquesta operació pot ser complementària o opcional, en funció de l'espècie i de com estigui de "bruta" la llavor. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Tamisadores de diferents mides que tenen incorporades un ventilador. | Introduir les llavors a la cambra de neteja, fent-les passar pels tamisos de diferents llums, tot ventant-les. La llavor queda separada de la majoria d'impureses, excepte de les especials, que requereixen altres tractaments. |
| Separació i calibrat | Autoproducció de llavor | | |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Separadors helicoidals, per disc, de cilindres, per gravetat o taula densimètrica, magnètics, desbarbadors, separació per coloració. | Per eliminar impureses específiques o molt adherides a les llavors. Calibrat de la llavor segons els estàndards establerts per a cada espècie. Important per a les sembradores de precisió. Normalment les màquines de neteja també fan el calibrat de la llavor. |

| Procés | | Materials, estris, equipament o maquinària | Procediment |
|-----------------------|--|--|--|
| Assecatge final | Autoproducció de llavor | Espai exterior a l'ombra (porxo, lona) o interior sec i ventilat. Safates de malles. Assecador solar. Materials dessecants: gel de sílice, guix, cendra, llet en pols, etc. | El mateix procés que a l'assecatge inicial; necessari en cas de no haver completat l'assecatge durant els processos anteriors. Un assecatge final es pot fer directament al pot on es conservarà la llavor introduint un material que absorbeixi la humitat i mantingui la llavor per sota del 8% d'humitat relativa. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | <ul style="list-style-type: none"> • Assecatge en massa. • Assecadores rotatives. • Sistemes d'assecatge en continu. | Serà l'assecatge a fer abans de l'emmagatzematge. |
| Pindolat de la llavor | Autoproducció de llavor | Argila. | Molt sovint no s'acostuma a fer cap tractament de pindolació, però si es fa es pot utilitzar argila. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | | |
| Envasat | Autoproducció de llavor | Pots de vidre. Sobres de paper, de roba, etc. | Està bé introduir al pot amb llavor alguna bosseta amb material dessecant (gel de sílice, guix, cendra) o a la inversa, posar a granel el dessecant i en una bosseta de paper la llavor. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Sacs d'arpillera, de cotó, de ràfia, etc. Paper, polietilè, làmina d'alumini i d'estany. Es poden fer capes amb els materials anteriors. Sobres i bosses hermètics. | En llavor hortícola són habituals línies molt sofisticades que permeten omplir els envasos automàticament, amb quantitats o pesos determinats, i que col·loquen les etiquetes identificadores del producte. |
| Emmagatzematge | Autoproducció de llavor | Cellers i espais frescos i secs. Neveres. Cambres frigorífiques. | |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Cambres frigorífiques. Magatzem amb temperatures i humitat controlades. | |



| Procés | | Materials, estris, equipament o maquinària | Procediment |
|-------------|--|---|--|
| Etiquetatge | Autoproducció de llavor | Escrits amb retolador permanent sobre el pot de vidre. Etiquetes adhesives, impressora per editar etiquetes lligades a una base de dades, etc. | Imprescindible etiquetar amb la següent informació: cultiu, varietat, codi de pot, any de collita, data d'envasat, data de caducitat potencial. Si està disponible, codi de barres. |
| | Producció comercial o industrial de llavor | Maquinària d'envasat que ja fa l'etiquetatge. | Cal que hi consti: espècie, varietat, número de referència i de lot, nom de l'empresa productora o processadora de la llavor, any d'envasat i data de caducitat, si porta algun tractament i categoria de la llavor, codi de barres. |

L'assecatge artificial utilitza normalment corrents no naturals d'aire calent (màx. 40°C) o a temperatura ambient, i aconsegueix un assecat més ràpid. Per a l'assecatge artificial cal disposar dels equipaments i consumir una energia que està bé de poder estalviar en el cas de l'AP, però que serà habitual en PC.

El procediment és fer una estesa de la llavor –o de la fracció de la planta que conté la llavor– sobre el terra d'una habitació amb humitat relativa baixa i, si pot ser, ben ventilada. També es pot fer sobre malles a través de les quals hi circuli l'aire. És important evitar la barreja de llavors, mantenint el local i els contenidors utilitzats ben nets.

Es pot assecar a l'exterior, millor a l'ombra per evitar de sotmetre les llavors a temperatures exces-



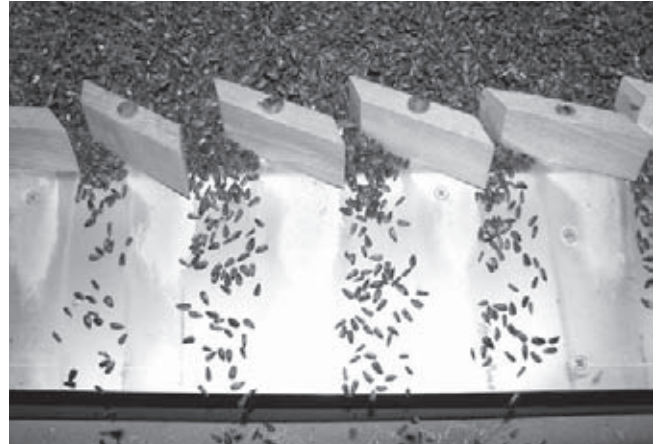
Un cop collides les tavelles de les mongetes, cal deixar-les assecar per tal de reduir al màxim el seu contingut d'humitat.

sives. Una temperatura per sobre dels 35°C pot produir danys. Si fem servir una safata de color fosc, o les mateixes llavors ho són, és fàcil que, al sol, arribin a assolir aquesta temperatura. Si assequem a l'exterior, cal entrar la llavor a les nits per evitar la rehumidificació deguda a la rosada.

El temps d'assecatge dependrà de l'època de l'any i de la climatologia, i també de l'espècie i del nivell d'humitat inicial que contingui la llavor. També es podrien utilitzar estufes o assecadors

Requadre 14. Extracció de llavor en humit (fermentació àcida)

1. Es parteix el fruit amb un ganivet.
2. Se n'extrau la llavor manualment, posant la llavor, la polpa i el suc que en surt en un recipient. En producció comercial es tritura tot a velocitat lenta.
3. Es separa la llavor de la part més gruixuda de la polpa desgranant-la amb les mans.
4. Es deixa fermentar la llavor amb la polpa que no s'ha pogut separar durant 3-7 dies, remenant cada dos dies amb les mans i mirant d'anar separant la polpa.
5. Passats aquests dies, s'omple el recipient d'aigua. Per decantació es llença la part superior del fermentat, que conté la polpa i les llavors no viables que suren. Les bones pesen més i són al fons del recipient. Es fan de 3 a 5 decantacions (omplint cada vegada d'aigua) fins que s'ha eliminat tota la polpa i només queda llavor neta al fons.
6. Es cola la llavor neta.
7. Es posen a assecar les llavors en bossetes de tul (o algun altre teixit reixat que permeti l'evaporació de l'aigua amb facilitat) els temps que calgui fins que la llavor estigui seca (d'una a tres setmanes). No es poden assecar al sol.



Les taules densimètriques permeten la tria de les llavors segons la seva densitat, separant-les de les impureses.

solars, però no es fàcil evitar en tot moment que la temperatura sobrepassi els 35°C.

D. Batre o trillar. Es tracta de separar les llavors de les seves infructescències o tavelles. S'aconsegueix a base de colpejar o friccionar el material contra el terra o una altra superfície dura. Es pot batre aixafant el material amb els peus o amb rodets. Les plantes poden estar a terra o dins d'un sac.

Si treballem amb quantitats relativament grans, es pot fer, "a pota", a la manera tradicional, amb l'animal clonant voltes per damunt el material a batre.

També es pot substituir l'animal per qualsevol vehicle amb rodes pneumàtiques. Les llavors han d'estar ben seques per evitar que es trenquin o s'aixafin.

Després se separen a mà les restes de material vegetal més grolleres, ja sense llavor.

A nivell de PC hi ha multitud de màquines que permeten obtenir una llavor final molt homogènia i amb un alt nivell de separació de les impureses. No entrarem en detall sobre tota la tecnologia de la indústria de la llavor, ja que no és l'objectiu d'aquest manual. A tall d'exemple, però, direm que són màquines dels tipus següents:

- Trilladores. Una de les característiques de les màquines de batre són les seves revolucions, tant més altes com més petites són les llavors (1.100 rpm: llavors petites; 700 rpm: llavors de llegums de tavelles grosses). Acostumen a ser un cilindre giratori desgranador, accionat per un motor, dins d'un còncav o cilindre desgranador.
- Separadors helicoidals, per disc, de cilindres, per gravetat o per taula densimètrica, magnètics, desbarbadors, de separació per coloració.
- Calibradors de llavors.

E. Ventar. Es tracta d'abocar la llavor des d'un recipient a un altre separat a una certa distància. El vent o l'aire del ventilador o del bufador ha de venir des de darrera del recipient que aboca les llavors, de manera que s'emporti les partícules més lleugeres (palles, pellofes i restes de planta). La llavor, més pesant, caurà al segon recipient, situat més avall.



Amb l'ajuda del vent o d'un ventilador es pot fer neteja de les parts més lleugeres (palles, pellofes i restes de planta) que estan barrejades amb la llavor.

F. Tamisar (garbellar). Si les llavors i la brossa tenen un pes semblant, el ventat no ens serveix. En aquest cas podem emprar el procés de tamís revers. Primer s'utilitza un tamís suficientment gros perquè passi la llavor però que exclouï les parts més grosses de la brossa, i a continuació es repeteix el procés amb un tamís amb pas menor que les llavors. Així es descarta la brossa restant més petita (pols, terra, etc.).



A nivell de PC existeixen tamisadores d'aire, amb dos o més tamisos vibratori i que sovint fan la feina de batre, ventar i tamisar una a continuació de l'altra amb la mateixa màquina.

G. Assecatge final amb gel de sílice o altres des-

secants. Un cop les llavors són netes, es procedeix a l'assecatge final del lot de llavors. Es tracta d'assolir els nivells d'humitat adequats (5-10%). Recordem, com a guia ràpida, que una llavor es troba per sota del 8% d'humitat si en intentar doblegar-la es trenca. En *l'apartat 3.2.7*, sobre conservació i emmagatzematge de la llavor, es descriuen els materials dessecants que es poden emprar en l'assecatge final.

H. Pindolació. La pindolació consisteix en recobrir amb capes successives de materials adequats una llavor nua de mida petita amb la finalitat de facilitar la seva utilització durant la sembra mecànica, en planter o en camp.

Algunes llavors necessiten un control de l'entrada de l'aigua durant la seva germinació, utilitzant-se

Requadre 15. Consells per a l'assecat de les llavors

1. L'assecat no s'ha de fer a velocitat molt elevada, ja que la superfície de la llavor es pot danyar. No és recomanable forçar l'assecat usant estris com assecadors de cabell o estufes, on la calor és expulsada de forma directa sobre les llavors, ja que la qualitat d'aquestes es pot veure afectada.
2. Evitar realitzar l'assecatge durant gaires dies en llocs foscos i freds, ja que això afavorirà el desenvolupament de microorganismes (per exemple, fongs). El millor assecatge es realitza en llocs secs i freds; per tant, només s'ha de tenir precaució amb la ventilació del lloc.
3. Evitar assecar les llavors sobre paper absorbent, perquè hi poden quedar adherides, patir danys a la coberta i, conseqüentment, perdre capacitat de germinació.
4. Utilitzar materials antiadherents o dipositar les llavors sobre superfícies plàstiques voltejant-les de tant en tant per evitar que s'adhereixin al material o entre elles.
5. Les llavors s'han d'estendre en capes primes per tal que l'aire penetri bé entre elles. No feu capes de llavors, ja que en estar humides tendiran a enganxar-se entre elles i provocaran pèrdues.
6. Es recomana voltejar-les de tant en tant; això millorarà la ventilació, disminuirà la incidència de fongs i l'assecatge serà més uniforme.

(Font: Izquierdo, 2011.)

per a cada espècie un material inert apropiat, els components del qual permeten controlar la pressió osmòtica entre el medi exterior i la pròpia llavor, és a dir, la hidratació progressiva de la llavor i la seva germinació.

Històricament els materials utilitzats s'han constituït amb combinacions de terres de diatomees¹² i polímers amb capacitat adherent.

Més recentment sí que s'han utilitzat altres combinacions amb materials amb propietats hidrants, fertilitzants, etc. que milloren la capacitat germinativa i donen homogeneïtat en la naixença i resistència a la calor i a l'estrès hídric.

Les llavors ecològiques es pindolen amb les substàncies que limita el Reglament (CE) 834/2007, entre elles l'argila, la terra de diatomees i també rizobactèries.

3.2.7. Conservació i emmagatzematge de la llavor

Un cop dessecades, cal fer l'emmagatzematge de les llavors en condicions adequades per tal de conservar al màxim el seu poder germinatiu fins a la sembra, que pot ser al cap d'unes setmanes o diversos anys, ja que per a l'agricultor

¹² La diatomita o terra de diatomees—també coneguda com DE, TSS, diahydro, kieselguhr, kieselgur o celite— és una roca sedimentària silícica formada per microfòssils de diatomees (microalgues marines que segreguen un esquelet silícic). Serveix també com un pesticida natural no verinós, d'ús sobretot a l'agricultura ecològica, ja que la ingestió de partícules de sílice causa lesions al tub digestiu de les plagues, i la seva fixació sobre el cos dels insectes els causa també lesions que impliquen la seva mort per deshidratació.

o per al productor de llavors no serà rendible multiplicar les llavors de tot el que cultiva cada any (*Plans et al., 2011*).

3.2.7.1. Materials i recipients per a la conservació de les llavors

A. Material dessecant. És el material que es col·loca dins dels pots per tal d'absorbir la humitat. Les opcions són les següents:

- **Gel de sílice.** És diòxid de silici en forma granular. Té una gran capacitat d'absorció de la humitat. Un cop s'ha saturat es pot recuperar escalfant-lo. Pot portar marcadors de color que permeten conèixer quan està humit i cal canviar-lo. El primer marcador utilitzat va ser el clorur de cobalt, que feia que el gel fos blau mentre estava sec i canviés a rosa un cop saturat d'humitat. Però el clorur de cobalt és cancerigen i últimament s'ha optat per altres marcadors que poden fer-lo canviar del taronja al verd-negre o del morat al taronja clar.

El gel de sílice no només absorbeix la humitat ambient del recipient sinó que també pot captar la humitat de la pròpia llavor. Té el benefici addicional de ser capaç d'absorbir etilè i altres gasos potencialment nocius produïts per les pròpies llavors com a catabòlits durant el procés d'envelliment (*ENSCONET, 2007*).



El gel de sílice és un material dessecant que permet absorbir la humitat ambiental del pot i la de la pròpia llavor. Nevera de conservació al Banc de Llavors de la Garrotxa - Sigma.

El gel es pot posar al pot de diverses maneres:

- A granel, separant les llavors en bossetes de roba o de paper.
- En bossetes de tela amb les llavors a granel dins del pot.

- **Regeneració del gel de sílice.** La recomanació de Bioversity International (*Hong i Ellis, 1996*) per tal de deshidratar el gel de sílice saturat és

mantenir-lo dins del forn a una temperatura de 130°C durant 3-4 hores. També es pot fer servir una estufa de laboratori o un microones, controlant que l'escalfor del gel no cremi la tela.

- **Altres opcions.** Es pot utilitzar com a dessecant un tros de guix (dels d'escriure a la pissarra). Té l'avantatge afegit que porta sofre i calci, els quals, gràcies a les seves propietats antisèptiques, afavoreixen la conservació. El desavantatge és que no hi ha una manera fàcil de saber si està sec o humit. El que se sol fer és canviar-lo de tant en tant. Es torna a deshidratar sotmetent-lo a alta temperatura (160°C) en un forn durant 24 hores (*Roselló i Soriano, 2010*).

B. Recipients d'emmagatzematge. Tot i que a la natura les llavors estan preparades per aguantar almenys un any d'intempèrie, interessa allargar aquest període. Una bona manera de guardar la llavor pot ser, com s'ha fet a pagès durant molts segles, emmagatzemant-la en bosses de paper o de roba en un espai amb pocs contrastos tèrmics, fosc, fresc i sec. Aquest tipus d'envàs permet que la llavor respiri lliurement, però si les condicions ambientals varien fàcilment, el més probable és que la llavor absorbeixi humitat.

C. Material d'emmagatzematge. En principi, el plàstic i el vidre són dos materials que no deixen transpirar la llavor, de manera que només es poden utilitzar per emmagatzemar llavor seca. El



La unificació de mides dels recipients facilita l'ordre i l'apilats dels pots. Cambra d'emmagatzematge de les llavors a Esporus.

plàstic no assegura una protecció total enfront dels rosegadors. A més, hi ha plàstics que no protegeixen contra la humitat.

La unificació de mides i formes facilita l'ordre de l'emmagatzematge. Amb la pràctica, la utilització dels mateixos pots permet veure la quantitat de llavor disponible només amb un cop d'ull.

Es poden utilitzar envasos metàl·lics si n'asseguem el tancament estanc que evita que la humitat els acabi rovellant. És en llaunes metàl·liques segellades hermèticament que es guarden les llavors als bancs de germoplasma oficials com el Centre Nacional de Recursos Fitogenètics de l'Estat espanyol.

En l'àmbit de la indústria de la llavor, els envasos emprats poden ser sacs d'arpillera, de cotó, de ràfia, de paper, de polietilè, de làmina d'alumini o d'estany, i és habitual emprar-ne diverses capes. Sovint, els sobres i les bosses acostumen a ser hermètics.

3.2.7.2. Condicions per a la conservació de les llavors

Unes bones condicions de conservació de la llavor allarguen els anys de viabilitat i n'asseguen la sanitat. Els factors que influeixen en aquestes condicions són:

A. Temperatura. Com més baixa és la temperatura, més reduït és el metabolisme de la llavor i, per tant, més llarga la seva vida. Es calcula que si la temperatura disminueix de 20 a 10°C, la longevitat es multiplica per tres. Si la reduïm de 10 a 0°C, tornem a multiplicar la longevitat per 2,4.

A les col·leccions base dels bancs de germoplasma es recomana, per emmagatzematges de llavor,



La indústria de la llavor disposa de molt bones condicions d'emmagatzematge, evitant al màxim les fluctuacions de temperatura i humitat a les cambres i guardant les llavors en sobres i sacs hermètics.

ga durada (més de 20 anys), una temperatura de -18 a -20°C . Els fongs i els insectes són més actius a temperatures més altes. Una temperatura reduïda ajuda a prevenir-ne la invasió.

B. Humitat ambient. És la quantitat de vapor que conté l'aire. Se sol expressar en forma de percentatge, com a humitat relativa. La humitat relativa és la relació percentual existent entre la quantitat de vapor real que conté l'aire i la que hauria de contenir per saturar-se (a idèntica temperatura).

Així, una humitat relativa del 60% ens diu que a l'aire hi ha una quantitat de vapor equivalent a un 60% de la quantitat total de vapor que l'aire és capaç de contenir a la temperatura donada. De la definició es desprèn que la humitat relativa depèn de la temperatura. Com més elevada és la temperatura, més vapor pot contenir l'aire.

Si la llavor està emmagatzemada fora d'un recipient hermètic, el seu contingut d'humitat variarà segons sigui la humitat ambient. El punt d'equilibri entre la humitat relativa i el contingut d'humitat de la llavor (el punt on la llavor ja no s'humiteja més) és una constant que depèn de cada espècie i de la temperatura, i està relacionat amb la composició de la llavor. Per exemple, les llavors amb més contingut proteínic atreuen més la humitat que les més riques en midó o lípids. També depèn de la mida de la llavor i del gruix de seva pell (episperma). Al *requadre 16* podem observar com varia el contingut d'humitat de les llavors de blat i de col segons es modifica la humitat relativa de l'aire.

C. Humitat de la llavor. La manera com la temperatura influeix en la longevitat d'una llavor depèn, per una banda, del seu contingut d'humitat i, per l'altra, de l'espècie a la qual pertany.

Reduint el contingut d'humitat d'una llavor li allarguem la vida. La regla de Harrington ens diu que aquesta longevitat es duplica per cada 1% de reducció en la humitat, sempre i quan treba-

Requadre 16. Contingut d'humitat en equilibri amb l'aire (a 25°C)

| Humitat relativa (%) | Contingut d'humitat (%) | |
|----------------------|-------------------------|------|
| | Col | Blat |
| 15 | 3,5 | 6,5 |
| 30 | 4,5 | 8,5 |
| 45 | 6 | 10 |
| 60 | 7 | 11,5 |
| 75 | 9 | 14,5 |

Font: McDonalds, 1997.

llem per sota del 14%. Ara bé, aquest benefici canvia segons l'espècie. La variació entre espècies depèn de la composició de les llavors. Tampoc convé reduir excessivament el contingut d'humitat, per evitar problemes de latència. En llegums, per exemple, s'ha de mantenir per sobre del 5%, i en llavors petites (enciam, tomàquet, pebrot, etc.) per sobre del 3%.

A efectes de conservació, com més baixa és la temperatura més alt pot ser el contingut d'humitat de la llavor. El *requadre 17* mostra, a tall d'exemple, el contingut d'humitat recomanat per a llavors de ceba i d'ordi segons sigui la temperatura d'emmagatzematge. Per calcular el contingut d'humitat d'una llavor podem utilitzar el mètode directe o l'indirecte:

- El **mètode directe** treballa amb la llavor triturada, de manera que aquesta ja no es pot aprofitar. Primer hem de moldre i pesar una

Requadre 17. Humitat suggerida segons la temperatura d'emmagatzematge

| Temperatura (°C) | Contingut d'humitat (%) | |
|------------------|-------------------------|------|
| | Ceba | Ordi |
| 25 | 3 | 7 |
| 20 | 3,5 | 7,5 |
| 15 | 5 | 8 |
| 10 | 6 | 9 |
| 5 | 7 | 10 |
| 0 | 8 | 11 |

Font: Rao, 2007.

porció de la mostra. Després, mantenir-la durant un número determinat d'hores dins d'un forn a una determinada temperatura (hi ha uns estàndards de temps i de temperatura). Finalment, es torna a pesar un cop seca. El contingut d'humitat de la llavor (%) s'obté dividint la diferència de pes entre la mostra inicial i la deshidratada entre el pes de la mostra inicial, i multiplicat per cent.

- El **mètode indirecte** per determinar el percentatge d'humitat d'una mostra consisteix en deixar que el contingut d'humitat d'aquesta s'equilibri amb la humitat ambient (això pot significar tenir la llavor destapada diversos dies). Utilitzant taules d'humitats d'equilibri com les anteriors, i sabent la temperatura i la humitat relativa, podem determinar quin és el contingut d'humitat de la mostra. Hi ha taules calculades per a la majoria de cultius.

D. Bones condicions d'emmagatzematge. Tot i els càlculs que es proposen a continuació per determinar les condicions òptimes de conservació quant a temperatura i humitat, a nivell d'auto-producció de llavors cal saber que serà suficient envasar-les ben seques i mantenir-les en un lloc fresc, sec i a les fosques.

- **Pel que fa a l'ambient.** Hi ha una regla general per comprovar si les condicions ambientals són bones per a la conservació. Primer es suma la humitat relativa a 1,8, i el total es multiplica per la temperatura; el resultat ha de ser més petit o igual que 68: $HR + 1,8 \times T \leq 68$

- **Pel que fa al contingut d'humitat de la llavor.** Segons les nostres condicions d'emmagatzematge, i consultant les taules de contingut d'humitat, podem deduir quin és el tant per cent recomanat per a cada espècie.

En general, un contingut d'humitat que rondi el 8% és suficient per emmagatzemar la majoria de llavors a una temperatura que no excedeixi els 20°C (amb excepcions com la de l'enciam, per exemple, que és d'un 7%). Una manera de saber si les llavors han arribat a aquest contingut d'humitat consisteix en doblegar-les. Si es trenquen és que la humitat és inferior o igual al 7%. Si es dobleguen, és que és superior.

L'emmagatzematge per a la indústria de la llavor requereix arribar a uns nivells d'humitat de la llavor lleugerament inferiors (2-3%, que s'equilibrarà –amb la humitat relativa ambient

del recipient– al voltant del 7-9%) i posteriorment posar les llavors en recipients metàl·lics hermètics o en altres tipus de recipients que impedeixin el pas de la humitat. Això permet conservar el lot de la llavor a temperatura i humitat ambiental durant un, dos o fins i tot més anys sense provocar cap efecte perjudicial en la seva capacitat germinativa.

E. Fluctuacions de temperatura i d'humitat. Les fluctuacions de temperatura i d'humitat redueixen la viabilitat de les llavors. S'han de prendre mesures per evitar els canvis (sobretot els sobtats):

- No emmagatzemarem els pots a la cambra frigorífica fins que ja no calgui manipular-ne el contingut gaire més.
- Reservarem per a l'hivern les operacions que suposin molta manipulació de pots.
- No obrirem els pots trets de la cambra frigorífica fins que la seva temperatura no s'hagi equilibrat amb la de l'exterior (per evitar la condensació d'humitat al seu interior).

F. Llum i oxigen. Són paràmetres que estimulen la germinació i, per tant, com més baixos siguin més llarga serà la conservació. Es recomana guardar les llavors a les fosques.

Per altra banda, com més baix sigui el contingut d'oxigen del recipient que conté la llavor, més baix serà el seu metabolisme i per tant més llarga serà la conservació. Una manera de reduir la quantitat d'oxigen del recipient és practicant-hi el buit.

3.2.8. Sanitat

Les llavors poden ser un element de transmissió de malalties entre generacions mitjançant virus, fongs, bacteris o plagues.

A. Virus. Tot i que no sempre es transmeten a través de la llavor, hi ha alguns tipus de virus que són transmesos en proporcions variables. Caldrà

Requadre 18. Patògens transmesos per llavor en el tomàquet

| Patogen | Nom comú |
|--|-------------------------------------|
| Fongs | |
| <i>Alternaria solani</i> | Alternariosi del tomàquet |
| <i>Didymella lycopersici</i> | Peu negre de la tomaquera |
| <i>Fulvia fulva</i> | Cladosporiosi |
| <i>Fusarium</i> sp. | Fusariosi |
| <i>Glomerella cingulata</i> | Antracnosi |
| <i>Phoma destructiva</i> | |
| <i>Phytophthora</i> sp. | Míldiu |
| <i>Rhizoctonia solani</i> | |
| <i>Verticillium dahliae</i> | Verticil·liosi |
| Bacteris | |
| <i>Clavibacter michiganensis</i> ssp. <i>michiganensis</i> | Pansiment bacterià del tomàquet |
| <i>Pseudomonas syringae</i> | |
| Virus | |
| "Tomato mosaic virus" (ToMV) | Virus del mosaic del tomàquet |
| "Pepino mosaic virus" (PepMV) | Virus del mosaic del "pepino dulce" |
| "Potato spindle tuber viroid" (PSTVd) | |
| "Tomato ringspot virus" (ToRSV) | |

evitar guardar llavors quan les plantes tinguin el més mínim grau de virosi.

Quan la multiplicació és vegetativa, la virosi es transmet de manera inevitable. Per tant, no utilitzarem esqueixos, tubercles o bulbs amb símptomes de virus.

Virus coneguts que es poden transmetre per la llavor:

- Virus del mosaic del tabac (TMV). El tomàquet el pot transmetre per la llavor. En general es troba en les cobertes i es pot separar amb el procés de fermentació (no obstant, el perill segueix essent molt alt!). Es recomana l'esterilització a 80°C durant 24 hores per assegurar-se'n més (Messiaen, 2000) (requadre 18).
- Virus del mosaic de la carbassa (SMV). Es transmet per la llavor en una proporció elevada.
- Virus del mosaic comú del fesol (BCMV). Es transmet per la llavor en un alt percentatge, tot i haver varietats més sensibles que altres. Es propaga per pugons, en general el verd.

Quan l'espècie és susceptible de transmetre virus per la llavor, cal fer un programa de selecció sanitària que ha d'incloure les actuacions següents:

- Elecció d'una zona amb climatologia poc favorable a les infeccions.
- Ajustar mètodes agronòmics per evitar vectors i situacions que afavoreixin els patògens.
- Aplicar adequadament la depuració, eliminant ràpidament les plantes afectades.



L'excés d'humitat en el moment de la collita o durant l'assecat natural de la llavor pot afavorir la instal·lació de malalties que es poden detectar visualment. Aquestes llavors afectades s'hauran de triar i rebutjar. Foto: Magaly Castañeda.

- Establir barreres físiques als vectors: gàbies, hivernacles, etc.

B. Bacteris. Alguns bacteris fitopatògens es poden transmetre per la llavor.

- Xancre bacterià del tomàquet (*Corynebacterium michiganensis*). El criteri és no guardar llavor quan aparegui a la planta.
- Greix bacterià de les lleguminoses (*Pseudomonas syringae*, *P. phaseolicola*, *Xanthomonas campestris*). Dóna lloc a taques envoltades d'un cercle a les fulles. Es recomanen accions profilàctiques. Els climes àrids i el reg localitzat són les millors opcions per evitar-lo.

C. Fongs. En general són fongs no especialitzats en la llavor i que hi arriben després d'haver atacat el fruit.

- Antracnosi (*Colletotrichum lindemuthianum*). Afecta a les lleguminoses i és una malaltia perillosa, transmesa per les llavors, que es dissemina amb la pluja i el reg d'aspersió.
- Mildiu del pèsol (*Peronospora pisum*). Envaeix la tavella i pot arribar a la llavor.
- Els cultius d'api i de julivert presenten dues malalties foliars que es transmeten per llavor: *Cercospora* sp. i *Septoria* sp. S'han d'eliminar les plantes infectades i no guardar-ne la llavor.
- La llavor de pastanaga té les mateixes malalties fúngiques que l'api i el julivert (*Cercospora* sp. i *Septoria* sp.), i també d'altres (*Alternaria* sp., *Phomopsis* sp.). Cal procurar una bona rotació i un bon estat sanitari del cultiu per evitar la transmissió a la llavor.

D. Plagues:

- **Corcs** dels cereals (*Sitophilus granarius*, *S. oryzae*) i de les lleguminoses (*Bruchus* sp., *Acanthoscelides* sp.). Ataquen el gra, tot i que en el cas de les faves afecten només l'albumen i respecten l'embrió. Són plagues molt perilloses que cal evitar ja des de camp, on moltes d'aquestes espècies comencen el seu cicle. En agricultura ecològica, la tècnica autoritzada i preconitzada per lluitar contra els corcs és la rotació de cultius, ja que en trenca el seu cicle biològic. No obstant això, es pot

congelar la llavor de 2 a 4 dies, eliminant el corc. (Roselló i Soriano, 2010).

- **Arnes.** Són quatre: la palometa (*Sitotroga cerealella*), la falsa arna (*Tinea granella*), l'arna grisa

(*Ephestia kuehniella*) i l'arna índia de la farina (*Plodia interpunctella*). Tenen diferents comportaments i manifestacions, però provoquen danys al gra i a les farines, que caldrà evitar.

3.3. Especificacions tècniques per a la producció de planters

La producció ecològica de planters passa per conèixer quines modalitats de planter hi ha, quin és el seu procés productiu, quines matèries primeres calen per fer-lo, en quines instal·lacions, i quines tècniques utilitzem per fer una bona gestió de la sanitat.

3.3.1. Planters i almàixeres: qüestions bàsiques

Un **sementer o almàixera** és un espai de terra o una instal·lació on es sembren i crien les plantes hortícoles –també anomenades **planters**– en els seus primers estadis de desenvolupament. Quan tinguin la mida adient i les condicions meteorològiques siguin favorables, seran trasplantades al terreny definitiu. El planter és, doncs, el punt de partida de molts cultius, especialment hortícoles, i el seu vigor i la seva sanitat marcaran el futur de la collita (Fernández, 1977). Cal donar les condicions per tal que les plantes al sementer germinin amb normalitat i es desenvolupin vigorosament per arribar al trasplantament amb prou salut i empena. Només així podran

fer front a les adversitats que potser hauran de suportar en el terreny definitiu.

Fer planter significa cultivar durant les primeres fases de vida de la planta, en un petita superfície de terreny i en condicions ambientals més o menys controlades, en funció de les instal·lacions del sementer. Això permet:

- Avançar el cultiu respecte a les condicions climàtiques exteriors, ja que quan aquestes són propícies, les plantes ja han realitzat una part del seu desenvolupament al sementer.
- Reduir les escardes i les quantitats d'aigua de reg quan les plantes són molt petites.
- Facilitar les tasques de vigilància del reg i de les herbes.
- Assegurar una millor naixença de les plantes, ja que podem protegir-les millor de l'excés de fred, de les gelades nocturnes, del vent i dels excessos d'humitat o d'insolació.
- Optimitzar la utilització de la superfície de cultiu, ja que els marcs de plantació del viver respecte els del camp són entre 500 i 2.000 vegades més petits, en funció de les espècies.

- Triar les millors plantes per al repicat o trasplantament, descartant les que no siguin vigoroses, estiguin malaltes o s'apartin del "tipus" varietal.

Fer planter serà desaconsellable en plantes que tenen una germinació i/o trasplantament delicat, com la pastanaga, o en d'altres com la carbassa o la remolatxa, que germinen molt fàcilment i per tant surt més a compte fer la sembra directa a camp. Tot i així, a nivell de venda de planters, actualment és habitual trobar-ne d'espècies com la mateixa remolatxa o la mongeta tendra, que tradicionalment s'han estat fent en sembra directa a camp.

3.3.1.1. Modalitats i tipus de planters

Els sementers es poden fer a l'**aire lliure** o sota algun tipus de **protecció** que els aïlli de l'ambient exterior, creant un microclima més favorable per al creixement dels planters. Tant en un cas com en l'altre, es poden fer a **rel nua** o amb un petit **pa de terra** o tac.

A. Sementer a l'aire lliure. Parlem de sementer a l'aire lliure quan es fa el planter a l'exterior sense protecció. Tradicionalment s'hi dedicava una petita parcel·la de l'hort, on es sembraven i criaven els vegetals abans de ser trasplantats al terreny definitiu. Actualment, i a petita escala, es pot fer planter a l'aire lliure en les èpoques de més calor, quan el cultiu sota plàstic i sense un bon control climàtic



Sementer de cols a l'aire lliure a ple estiu, d'un dels horts de Llavors Orientals.

perjudicaria el creixement de les plàntules. El procediment que es pot seguir és el següent:

1. **Condicionar el terreny** d'una feixa o d'un bancal aportant una capa de compost fi i ben madur. Cal deixar la terra ben solta i esponjosa, amb una superfície sense terrosos i ben allisada.
2. **Es poden fer eres o bancals** d'entre 1,1 i 1,5 metres d'amplada, que permetin les tasques de desherbat i aclarida sense massa dificultat. Si es decideix sembrar en **línies**, es pot mecanitzar parcialment l'escarda.

3. **Regar** procurant que no es compacti massa la terra ni faci una crosta superficial, per exemple amb microaspersió o amb degoters. Si es fa reg a manta o amb mànega, cal assegurar-se de no arrossegar la capa superficial de compost i sembrar abans no es faci una crosta.

4. **Sembrar** un cop la terra està en saó. Es pot fer a mà o amb sembradora manual. Les dosis de sembra varien segons les espècies. Si es sembla a eixams s'estableix que en un metre quadrat hi ha de caber un nombre de plantes suficient perquè es toquin entre si però que no es destorbin ni es facin ombra les unes a les altres. Per a tomàquets, pebrots i albergínies, el nombre adient és de 500 a 1.200 plantes per metre quadrat; per a cebes, de 1.500 a 2.000, i de 700 a 1.500 per a cols, coliflors i escaroles. La resta d'espècies que es sembren al sementer s'ajusten a les densitats d'alguns d'aquests grups segons el seu desenvolupament.

5. **Cobrir** la llavor amb terra fina o compost madur, amb una capa que sigui unes tres vegades el diàmetre de la llavor (*annex 3*). Després es pot cobrir amb una tela de sac per ajudar a mantenir la humitat, evitar que la llavor s'esgarriï en ser regada i evitar també la formació d'una crosta que dificultaria la naixença.

B. Sementer protegit. Els sementers protegits permeten crear unes condicions més favorables



Sementer protegit construït amb recursos propers i materials reutilitzats i directament a camp.

per al desenvolupament de les plàntules i protegir-les dels rigors climatològics més freds, o, simplement, avançar les produccions iniciant el cicle de la planta en un ambient més facilitador.

Hi ha múltiples estratègies per protegir el planter de les condicions meteorològiques desfavorables. Algunes d'aquestes –com els túnels de plàstic, les caixoneres, els llits calents o els hivernacles– les descriurem més endavant, a l'*apartat 3.3.4* ("Instal·lacions per a la producció de planter"). Antigament es cobria el planter amb encanyissats o teles d'arpillera, que calia retirar durant el dia, oferint una protecció limitada a



Les cebes són una hortalissa que permet plantar-la a rel nua.

les condicions adverses del clima. També es feien proteccions amb tanques de canyís o d'altres materials vegetals situant-los a la part dels vents dominants i a la part nord del sementer. Aquesta part nord també podia estar protegida amb alguna paret o mur.

En la producció de planter comercial, els sementers s'ubiquen en la gran majoria de casos en infraestructures que permeten un control climàtic important, tant de les fluctuacions de les temperatures com també d'altres paràmetres com la humitat relativa, el vent, la lluminositat, etc.

Una opció mixta és la de **produir planter i hortalisses per al consum a la mateixa parcel·la**. Es pot fer quan a l'exterior hi ha bones temperatu-

res per a la naixença de les plàntules, seguint el procés següent:

- Es sembra segons les densitats per fer planter.
- Quan arriba el moment del trasplantament, es deixen només les que hagin de romandre en el terreny fins al final del cicle, tenint en compte el marc de plantació adient.
- Les plantes que s'han tret serveixen per fer-les servir de planter en una altra parcel·la.
- Es pot fer en plantes que aguantin bé el trasplantament a rel nua, com són les cebes, les cols o els enciams.

C. A rel nua. Les llavors se sembren a eixams en trossos de terra, safates de sembra o caixoneres, i posteriorment les plàntules s'arrenquen i es planten al lloc definitiu (*requadre 19*). A petita escala es poden fer servir diferents recipients contenidors, des de safates de plàstic a caixes de fruita baixes o caixes de porexpan (poliestirè expandit) dels congelats, sempre i quan s'hi facin forats per assegurar el drenatge.

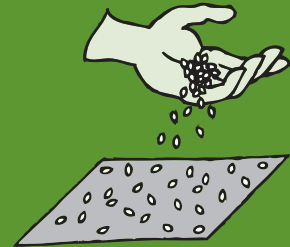


Es poden utilitzar també **safates de sembra**, on es sembren juntes gran quantitat de llavors per ser **repicades** posteriorment en alvèols o en tacs independents. A nivell de PC es fan en planter cultius que necessitin un suplement de temperatura a l'inici del seu desenvolupament, ja que la safata possibilita densitats de plantació elevades que relativitzen els costos de calefacció i la gestió del reg, i facilita la selecció de plantes a repicar. Les plantes de les quals tradicionalment se n'han fet sementers a rel nua són aquelles que suporten el trasplantament perquè: a) les seves arrels rebrotin fàcilment després d'ésser trenca-des, b) són eficients en l'absorció de l'aigua i c) no pateixen un estrès excessiu. En són exemples els tomàquets, els bròquils, les cols, els enciams, les cebes i les coliflors. Les que són moderadament tolerants són les albergínies, els pebrots i l'api, que formen arrels de manera fàcil però no absorbeixen l'aigua de forma eficient. El blat de moro, el cogombre, la carbassa o el carbassó tenen força dificultat a rel nua, ja que els seus sistemes radiculars es regeneren dificultosament després de les ferides del trasplantament (Van Tine, 2003).

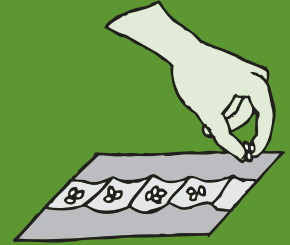
D. Amb pa de terra o en tacs. Consisteix en sembrar la llavor dins de petits recipients, de tal manera que quan cal trasplantar la plàntula al lloc definitiu, les seves arrels estan dins d'un tac de terra o de substrat, a mode de petit pa de terra. Se'l

Requadre 19. Maneres de sembrar les llavors

- Sembrar a eixams (sebrar a ruix, sembrar a pols, sembrar a grapat o sembrar a barreig): escampar la llavor a raig de cabàs o a grapat.



- Sembrar al colpet (sebrar a mates, sembrar a poms, sembrar a motes, sembrar amb paló, sembrar a palot, sembrar a cavalls o sembrar a caveguell): posar unes quantes llavors a cada clot fet a terra. No és la manera més habitual per fer planter, sinó més aviat per a la sembra de lleguminoses, que es fan de sembra directa.



- Sembrar a xorret (sebrar a solc, sembrar al solquet): es tiren les llavors, darrere el llaurador, dins d'un solc fet en llaurar la terra o a propòsit per a la sembra.



considera millor sistema que l'anterior, ja que permet evitar danys a les arrels i per tant genera molt menys estrès a l'hora del trasplantament. És el mètode per excel·lència i el més emprat en horticultura comercial, gràcies a la seva facilitat de mecanització, tant pel que fa al procés de producció del planter com al posterior trasplantament al lloc definitiu, i perquè aconseguix una gran uniformitat en planta acabada al punt de venda.

3.3.2. El planter ecològic

Les tècniques bàsiques de producció de planter ecològic no difereixen excessivament de les del cultiu convencional. Està clar que el que hauran de complir, com en el cas de les llavors ecolò-



El cultiu de planter en tacs redueix l'estrès de la planta en el moment del seu trasplantament. És el mètode més emprat en la producció comercial.

giques, són les normes recollides al Reglament 834/2007 i al Reglament 889/2008. Les diferències més significatives són les relatives a:

- **Llavor:** cal que sigui certificada segons les normes de producció ecològica, amb les excepcions esmentades en aquest manual a l'apartat del marc legal.
- Pel que fa a les instal·lacions, quan la línia ecològica està en paral·lel amb una producció de planter convencional, descrivim a continuació un seguit de requisits i de recomanacions:
 - Emmagatzematge de material, maquinària de sembra, cambra de germinació, espai de cultiu, taller d'empelts:
 - Cal que existeixi un sistema documentat i implantat que eviti possibles riscos de contaminació creuada de les llavors, les safates o els materials emprats entre la producció de la unitat ecològica i la unitat de producció convencional.
 - Ha d'existir un justificant d'entrada dels materials emprats mitjançant un registre d'entrada, un registre d'existències o bé albarans. Es recomana un tractament comptable diferenciat, de tal manera que no hi hagi la possibilitat de confusió entre el material ecològic i el convencional.
 - Es recomana una separació física entre l'espai de sembra i la maquinària de sembra, o emprar cambres de germinació, o tallers d'empelts o espais productius de



Quan es fa una línia de planter ecològic en paral·lel amb la producció de planter convencional, cal que compleixi una sèrie de requisits per tal d'evitar contaminacions i confusions durant el seu procés productiu. Hivernacle de producció de planter ecològic a Mas Pastonret.

la unitat ecològica separats o diferenciats. Si no estan diferenciats i cal netejar la màquina o la cambra de germinació es farà amb aire a pressió o vapor d'aigua. Per a la neteja de la cambra de germinació, les maquinàries de sembra o els espais productius, només es poden emprar els productes especificats a l'Annex II del Reglament (CE) 889/2008.

- Es recomana desenvolupar l'activitat productiva en un hivernacle totalment independent de la resta del sementar, així com

també utilitzar els sistemes de fertirrigació i de tractaments fitosanitaris en habitacions o construccions diferents.

- En el moment de la sortida, s'haurà d'indicar quines partides han estat produïdes de manera ecològica. Caldrà diferenciar també els albarans i les factures. Una recomanació és que les safates, les etiquetes, els albarans i les factures emprades per a la producció de les partides ecològiques siguin de color diferenciat dels de les no ecològiques.

- Els **substrats** que es podran emprar seran els compostats per un o diversos materials dels esmentats al Reglament (CE) 889/2008 (vegeu l'apartat 3.3.5.2 "Substrats").

El viverisme, especialment el professional, és una modalitat agrícola molt industrialitzada, que requereix molts materials i recursos procedents o derivats del petroli i d'altres combustibles fòssils. Aquesta poca capacitat d'autoproveïment d'entrades (materials i energia), i també el fet d'estar sotmès a una alta competitivitat de mercat, fa que en moltes ocasions sigui una activitat allunyada de les bases agroecològiques de sostenibilitat dels agroecosistemes. Oimés si tenim en compte que de vegades els viveristes han vist en la producció ecològica una oportunitat comercial que no contempla objectius empresarials emmarcats dins dels àmbits socials o ecològics més enllà del que marca estrictament la normativa.

En aquest sentit, proposem una reflexió per fer un ús el màxim de just, respectuós i sostenible dels recursos, tant humans com naturals, i suggerir que, a més a més d'un segell que certifiqui una producció ecològica, es subscriguin els principis agroecològics, els quals parlen d'una integració necessària dels pilars ecològics, econòmics i socials. És sobre aquests tres valors que la producció agroecològica estudia, dissenya i gestiona agroecosistemes que siguin productius i alhora conservadors dels recursos naturals i que, a més, siguin culturalment sensibles i socialment i econòmicament viables (Altieri, 2001). A l'annex 6 es fa una lectura pràctica d'aquesta disciplina.

Tot i que, com s'ha dit, alguns viveristes s'han introduït en la producció ecològica per una oportunitat comercial, certament, per mantenir-se dins el sector, els cal un cert convenciment de la necessitat de formes productives més netes i respectuoses.

3.3.3. El procés productiu

Es descriuran a continuació les rutes dels processos productius de planter. Tant si és per autoabastir-se com si és per vendre'l a altres o a tercers, la planta ha de passar pels mateixos estadis i li caldran les mateixes atencions. Però el que canviarà substancialment seran les aplicacions tecnològiques i el nivell d'automatització que solen acompanyar aquests processos, en un i en l'altre cas.

A. Autoproducció de planter:

1. **Decidir** de quins cultius es vol fer planter i en quines quantitats.
2. **Planificació** dels moments de sembra, segons quan es vulgui tenir el planter preparat, a partir dels càlculs de quan es vol vendre el producte (vegeu l'annex 3 sobre pautes agronòmiques de la sembra i, en concret, les setmanes per trasplantament a camp).
3. **Preparació de tots els materials**, els equips i els espais per a la producció del planter:
 - a. Obtenció, preparació i/o adequació de la llavor, de les safates i del substrat segons els càlculs de les quantitats de planter que es volen fer. És recomanable desinfectar les safates amb una solució d'aigua (100 litres), lleixiu (1 litre), oxiclòrid de coure (350 grams) i una cera que es comercialitza per tal d'evitar que les arrels s'introdueixin pel porus (Sauca et al., 2005).
 - b. Preparació dels espais on es criarà el planter: si cal preparar la terra o posar a punt les caixoneres, el tros d'hivernacle o la infraestructura on es compta fer el planter.
 - c. Revisar o preparar el sistema de reg.
4. **Omplir safates** o recipients de cultiu amb el substrat. És recomanable que el substrat estigui regat una estona abans, de manera que tingui una bona humitat però no estigui xop al moment de deixar-hi la llavor.

5. Es posaran en cambra de **pregerminació** les llavors que calgui. Aquest procediment es pot fer a partir de la llavor (posada en condicions d'humitat i de temperatura adequades a l'espècie), o bé col·locar en la cambra de germinació les safates ja sembrades (annex 3).

6. **Sembra**, bé manual o amb màquina de sembrar. Normalment, si són poques quantitats, la sembra es farà manualment. Si es sembra en safates d'alvèols, es procurarà deixar caure a cada forat d'una a tres llavors, en funció de l'espècie. Si n'hi ha més del compte, posteriorment s'hauran de repicar les que sobrin a altres alvèols o aclarir-les.

7. **Cobrir la llavor** amb compost tamisat, vermicultita o algun material fi que retengui fàcilment l'aigua i permeti a la llavor emergir sense dificultat. La profunditat d'enterrament de la llavor depèn de l'espècie, però com a regla general la cobrirem amb un gruix de terra tres cops el seu diàmetre.

8. Controlar permanentment les necessitats d'**aigua** del cultiu i regar-lo segons el seu estat. En aquests primers estadis és molt sensible a la deshidratació i també a la dessecació del substrat; per tant, cal prestar molta atenció a aquesta fase, ja que una part de l'èxit del planter està en aconseguir un règim hídric adequat a les seves necessitats, evitant estressos per



La sembra manual és la forma més habitual en l'autoproducció de planter o en petites partides, com mostra la fotografia feta a la Fundació Onyar - La Selva.

marciment. Així és que cal mantenir el substrat humit però sense arribar a l'embassament.

9. Controlar les **condicions ambientals** –temperatura, llum, humitat– per si cal actuar en algun sentit, com posar malles d'ombra, mantes tèrmiques o calefacció, obrir o tancar finestres o sistemes de ventilació, etc.

10. **Repicar** les plàntules a altres recipients, si cal. Sempre es triaran les plantetes més ben formades i es rebutjaran les malaltes, les malformades i les poc vigoroses. Quan parlem de **repicat ens referim a** l'operació intermèdia entre la sembra i el trasplantament definitiu. Consisteix en arrencar les plantetes del sembrer quan tenen entre dues i quatre fulles,

i trasplantar-les en testos o en safates d'alvèols per tal que arrelin i s'enforteixin fins a ser trasplantades al lloc definitiu. Se solen repicar les plàntules quan s'han sembrat a eixams en caixoneres, o per aclarir-les si s'han sembrat en alvèols massa denses, per així permetre el seu correcte desenvolupament i el seu posterior trasplantament sense malmetre les arrels.

11. Dispensar les atencions que calguin durant el cultiu: estar atents al reg, a la fertilització, als tractaments fitosanitaris, al repicat, a les herbes, als empelts, al despuntat, a l'entutorat i al control climàtic. Es pot dir que l'atenció que cal dispensar és contínua però de baixa intensitat.

12. Trasplantament a camp. Es pot fer:

- Manualment, amb plantadors o aixadetes.
- Amb un plantador tipus "coet".
- Amb tractor, amb alimentació manual del planter a la tremuja de plantació.

B. Producció comercial de planter:

1. Previsió anual del volum productiu que s'espera per tal de gestionar i coordinar els proveïments, els espais productius i els recursos humans.

2. Recepció dels encàrrecs del planter. Normalment la comanda es fa indicant l'espècie, la varietat, el nombre de plantes i la data d'entrega. Es poden fer també demandes sobre el format del planter, és a dir, segons el nombre d'alvèols per

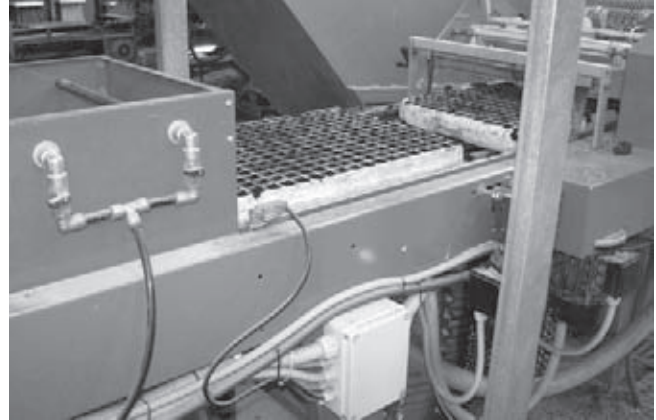
safata (tac més gran o més petit), o relatives a si el moment de l'entrega ha de coincidir amb una lluna o un dia concrets del calendari biodinàmic.

3. Planificació de la producció: cal decidir la ubicació de la partida i el moment de la sembra, intentant agrupar partides iguals o similars pel que fa a l'espècie. Hi ha viveristes que agrupen les sèmres segons una programació setmanal preestablerta per espècies, per tal d'haver de fer els mínims ajustaments a la màquina de sembrar. Si es treballa en dues línies, l'ecològica i la no ecològica, també s'acostuma a fer totes les sèmres ecològiques en un dia concret de la setmana, per evitar el mínim de contaminacions possibles quant a llavors i substrats.

4. Preparació/obtenció de la llavor, les safates i el substrat. Cal aconseguir la llavor si no la porta el client. Existeixen diferents proveïdors de llavors ecològiques, tot i que l'oferta de varietats locals no és molt àmplia. Com es comenta a l'apartat sobre el marc legal, acaba sent habitual la utilització de llavors no tractades i autoritzades pel Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE).

Cal decidir quines **safates** s'utilitzaran (nombre d'alvèols, material, etc.) i si caldrà netejar-les i desinfectar-les si s'han de reutilitzar.

Pel que fa al **substrat**, s'ha de preveure la quantitat necessària per tal de poder-ne disposar en el moment de la sembra, especialment



Les màquines de sembrar incorporen mecanismes que permeten una gran automatització d'aquest procés, des de l'alimentació del substrat i les safates, fins a la sortida de la safata amb la llavor sembrada, coberta i remullada.

si prové de llocs llunyans i requereix un temps de transport amb què cal comptar.

5. Sembrar: normalment es fa amb màquines de sembrar, si no és que es tracta d'una partida molt petita (per sota de 300-400 plantes). De sembradores n'hi ha de diverses marques i models al mercat, però bàsicament totes compten amb les etapes següents (Sauca *et al.*, 2005):

- a. Tremuja de recepció del substrat. Pot tenir pales per barrejar el substrat i també alguna sortida d'aigua per remullar-lo.
- b. Alimentador de safates, ja sigui que les agafi d'una pila o directament d'un palet gràcies a una despaletitzadora automàtica.
- c. Emplenat de les safates amb el substrat. El substrat és dosificat i empès a l'interior de l'alvèol per tal que tots els tacs tinguin la mateixa quantitat de material.

- d. Remullat de les safates amb el substrat.
- e. Rodet punxador, per fer el sotet de sembra a cada alvèol a la profunditat corresponent segons cada espècie.
- f. Rodet sembrador. Consisteix en:
 - Sistema de succió de la llavor per aire comprimit.
 - Eliminació de les llavors sobrants mitjançant colpeig o bufat.
 - Caiguda de les llavors dins dels clots de sembra, per interrupció de la succió.
- g. Cobertura de la llavor. S'acostuma a fer amb vermiculita (que és el substrat més idoni per les seves característiques físiques), amb torba o amb fibra de coco de partícula fina.
- h. Es pot fer un segon reg, que sol ser per aspersió fina, amb l'objectiu d'humitejar la part superior del substrat.

- i. Etiquetatge de la safata, on s'identifiqui clarament l'espècie, la varietat i la data de sembra. S'hi pot fer constar també el client, el nombre de safates sembrades d'aquella mateixa partida i la data prevista d'entrega. Si es treballa en línia ecològica i no ecològica, hauran d'estar clarament senyalitzades una i altra línies productives. També caldrà utilitzar els mètodes i els mitjans per minimitzar barreges i confusions i poder assegurar una perfecta traçabilitat de la partida durant tot el temps que romangui al sementer.
- j. Acumulació i posterior retirada de les safates ja sembrades. Les mides de les safates ja estan en consonància amb les mides dels *carrys* o els palets, per tal de poder apilar el gènere amb el màxim aprofitament del l'espai i els recursos.

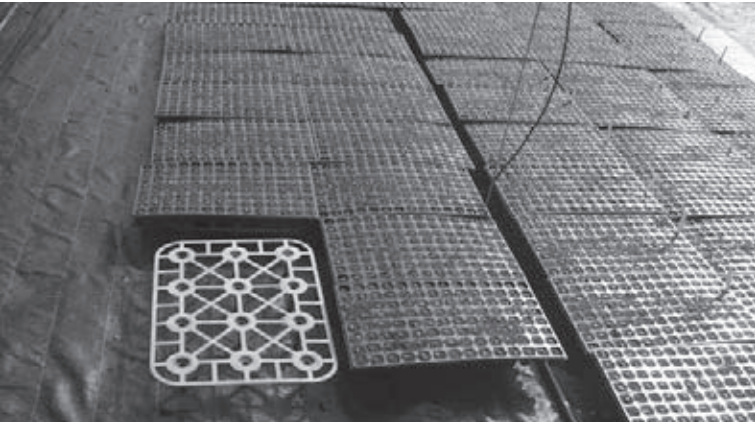
Per a un millor funcionament d'aquestes màquines és aconsellable treballar amb llavors pindolades, ja que es guanya en precisió.

Cal fer una neteja de la màquina a diari i ajustar-la segons l'espècie i el tipus de safata emprada. En cas que es treballi en paral·lel amb una línia de producció convencional, cal estudiar una metodologia que permeti evitar contaminacions tant pel que fa al substrat com pel que fa a les llavors. Una fórmula és dedicar un dia a la setmana (o cada quan es programi) a sembrar només material ecològic, i en les darreres plantades en convencional començar a

introduir el substrat ecològic. S'haurà d'haver fet el càlcul de quantes safates cal omplir per haver acabat el substrat convencional. Una altra recomanació és tenir una tremuja exclusiva per a la sembra de planter ecològic.

6. Primers dies en **cambrà de germinació**. Les safates sembrades s'introdueixen a la cambra de germinació a 15-25°C i amb una humitat relativa del 60-70%, en condicions de foscor. La majoria d'espècies acostumen a estar-s'hi uns tres dies, però els pebrots, els espàrrecs i les carxofes en necessiten vuit (*Sauca et al., 2005*) Una manera d'organitzar el procés és agrupar les espècies segons els temps d'estada a la cambra i la temperatura òptima per a cada espècie. Aquesta és important respectar-la per no alentir el procés.

7. **Estesa de les safates**. Les safates es col·loquen, segons el previst, a l'espai destinat. És recomanable no posar-les directament a terra, ja que per evitar problemes de fongs i de bacteris va bé que l'aire circuli per les arrels de les plàntules. Hi ha moltes maneres d'aconseguir aquest objectiu, bé sigui amb suports comercials que separen les safates del terra, amb estructures elevades d'obra (mòbils o fixes), metàl·liques, amb rails, etc. Com que les necessitats del planter a nivell d'il·luminació i de temperatura van variant a mesura que va evolucionant, és interessant també anar-les-hi canviant. Una fórmula és situar les safates en estructures mòbils



Estesa de safates a l'espai de producció previst. Cal que les safates no toquin directament al terra per assegurar la circulació de l'aire i evitar problemes de fongs i bacteris. A la foto, estesa de safates a Agrícola Cardere.

que permetin fer-les avançar de les zones més protegides a les zones més exposades, per tal d'anar "endurint" la planta per quan hagi de ser trasplantada al lloc definitiu. Alhora van quedant lliures els espais més "confortables", per a les safates sembrades posteriorment.

8. Repicat. Repicar és agafar les plàntules sembrades amb alta densitat en un recipient o les sobreres d'un alvèol i trasplantar-les a un espai més ampli, com poden ser els alvèols que queden buits o altres recipients més grans. Si cal s'ha d'aclarir, i eliminar herbes si han sortit. A vegades també es pot fer la sembra en safates de tac més petit, i així que tenen de dues a quatre fulles es repiquen a safates d'alvèols més grans, on completaran el seu creixement al viver. En aquest sentit, també existeix la possibilitat de mecanit-

zar aquest procés mitjançant màquines especialitzades que amb pinces neumàtiques traslladen les plantetes d'uns recipients als altres.

9. Enviament del planter. S'haurà de disposar d'un servei propi o contractat per enviar-lo als clients, que haurà d'estar condicionat per transportar planta viva i adaptat per poder col·locar moltes safates ocupant el mínim espai dins del vehicle.

Depenent de la zona de cultiu, hi ha diferents èpoques de sembra i per tant diferents volums de feina. Normalment hi ha dos **pics de treball al llarg de l'any:**

- El de finals d'hivern fins a la primavera. Es sembren tomàquets, pebrots, albergínies, escaroles, cebes, cols, bròquils, apis, carbassons, carbasses, cogombres, síndries, melons, etc.
- De mig a finals d'estiu. Es sembren cebes, cols, coliflors, bròquils, escaroles, etc.
- Hi ha espècies com els porros i els enciams que, tret del desembre i el gener, es van fent al llarg de tot l'any.

A l'annex 3 es recullen les èpoques de sembra de les diferents hortalisses en funció de la darra-gelada de primavera i la primera de la tardor. També s'hi pot trobar quines són les temperatures òptimes de germinació, la profunditat de sembra, les setmanes que calen per fer el trasplantament definitiu a camp, i altres dades inte-

ressants relacionades amb la sembra i el cultiu per espècies.

3.3.4. Instal·lacions per a la producció de planter

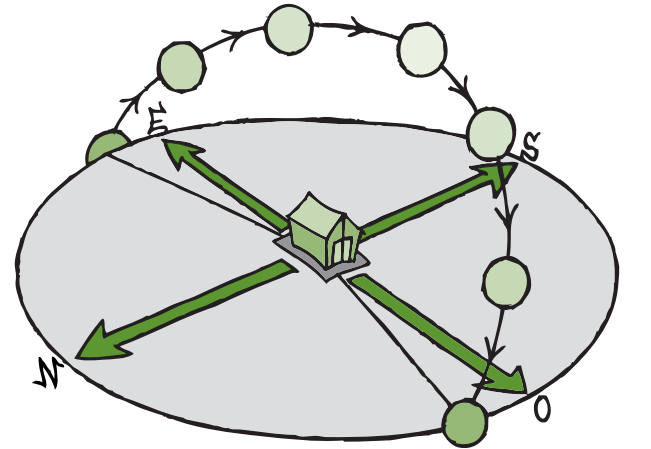
3.3.4.1. Ubicació del sementer

Per a l'elecció de l'emplaçament del sementer caldrà fer un bon disseny de la instal·lació i tenir en compte els aspectes següents:

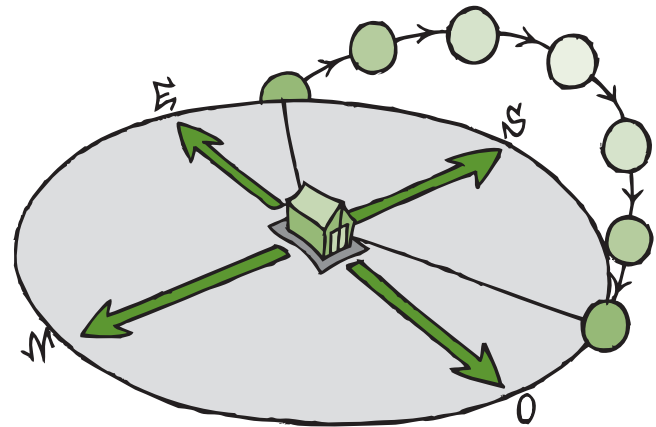
A. Orientació. Cal triar l'orientació de migdia o sud a les estacions no caloroses. Així les plantes perceben la màxima il·luminació i queden menys afectades pels canvis sobtats de temperatura entre dia i nit o entre cel clar i ennuvolat (figura 5). En les èpoques més caloroses, la millor orientació és a l'est o llevant, ja que així les plantes tenen una bona il·luminació i no estan sotmeses tot el dia al sol més rigorós. Tot i així, en aquestes èpoques, probablement caldrà donar ombra a partir de les hores de migdia.

Cal allunyar-se de les edificacions i dels arbres grossos que puguin fer ombra, especialment a l'hivern, quan el sol està molt baix. En aquest sentit cal anar amb compte amb les muntanyes i els turonets propers.

Si la construcció és un túnel o un hivernacle, cal orientar-lo de manera que permeti la màxima cap-



Estiu



Hivern

Figura 5. Posició del sol a l'estiu i a l'hivern segons l'orientació est-oest de l'hivernacle.

tació d'energia solar durant l'hivern, recomanant la d'est-oest. Les línies de cultiu es situaran perpendiculars a l'eix de l'hivernacle, és a dir, nord-sud, fet que permetrà la perfecta il·luminació de la planta al llarg de tot el dia i evitarà també les ombres de les bigues del sostre. Però quan es tracti de fer un conjunt d'hivernacles adossats, l'orientació aconsellable serà la nord-sud, ja que l'est-oest pot projectar excessivament les ombres d'una estructura a l'altre.

La manera d'ubicar l'obertura de les finestres d'un hivernacle serà perpendicularment als vents dominants de l'estiu, que és quan cal una màxima refrigeració.

B. El terreny. Sempre que sigui possible cal anivellar el terreny, tot donant-li una inclinació entre un 0,2 i un 0,5% per afavorir el drenatge de l'aigua de reg i evitar embassaments que provocarien un augment de la humitat dins de l'hivernacle, creant un ambient favorable a la proliferació de fongs i bacteris. Alhora cal que la inclinació sigui mínima, per tal d'afavorir una bona distribució de la temperatura i evitar que l'aire calent s'acumuli a la part alta de la parcel·la.

C. Ventilació. Quan la humitat ambient és alta, les plantes transpiren amb facilitat sense grans esforços. Aquest ambient benigne produirà a la planta teixits que creixen dèbils, aquosos, poc resistents i malaltissos. És un ambient que no tro-

baran al lloc definitiu i que, per tant, si volem obtenir plantes adaptades que no pateixin un gran xoc en el moment del seu trasplantament, caldrà modificar mitjançant una bona ventilació.

Una ventilació adequada implicarà una transpiració amb una més gran amplitud de funcionament, que donarà creixements més lents i, per tant, plantes més compactes amb teixits més durs i fibrosos.

En les valls profundes on hi hagi risc d'inversió tèrmica caldrà controlar molt bé la humitat, ja que en moments propers a les gelades poden produir-se danys considerables.

D. Vents dominants. El vent –que té una acció benèfica ja que contribueix a la bona ventilació del sementer– pot convertir-se en un agent molt perjudicial en determinades circumstàncies. Té la capacitat de transportar calor per convecció, de manera que tant pot transmetre a les plantes freds intensos com les calors més punyents de l'estiu. Si el vent és excessivament sec, pot intensificar la transpiració fins al punt de produir cremades. A més a més, el vent és un element que pot tombar, trencar i arrencar les plantes, les fereix amb el polsim i la sorra que arrossega, i pot malmetre completament les instal·lacions del viver.

En qualsevol cas, caldrà estudiar aquests vents dominants i preveure'n un bon control, ja que



Es pot ubicar el sementer dins de la finca de producció hortícola, aprofitant una estructura que ja es tingui com a protecció, com pot ser un hivernacle, o bé construint una estructura en un racó ben orientat de l'hort.

també permetran refrigerar l'ambient de l'hivernacle o el túnel en les èpoques estiuenques.

E. Dimensionat. L'alçada d'un hivernacle condicionarà el volum d'aire que cal gestionar, tant per refrigerar-lo a l'estiu com per escalfar-lo a l'hivern. Si es vol escalfar durant el dia amb l'energia del sol i emmagatzemar-la el major temps possible, com major volum d'aire millor. Per contra, en els dies ennuvolats i a les nits, si cal recórrer a escalfar artificialment aquest aire, a major volum d'aire



més despesa energètica caldrà. Alhora, si cal fer baixar la temperatura, més volum d'aire calent s'haurà de desallotjar.

Altres inconvenients d'un excés d'alçada de l'hivernacle seran una major exposició al vent i un cost de construcció més elevat, però per contra permetrà una major mecanització i una major fa-

cilitat en les opcions d'instal·lació del reg, nebulització o col·locació de pantalles tèrmiques.

Un altre aspecte és el disseny de la instal·lació i el seu sostre, ja que com més superfície de contacte amb l'aire exterior tingui majors seran les pèrdues de temperatura, tant més grans com més gran sigui el salt tèrmic entre l'interior i l'exterior. Per aquesta raó s'aconsella tapar la cara nord de les instal·lacions d'hivernacles amb un mur construït amb materials amb molta inèrcia tèrmica, com morters de fang, barreges de calç i palla, pedres o acumuladors d'aigua (per exemple, bidons).

La mida ideal aproximada d'una nau d'hivernacle és aquella que permet agrupar el volum de sembra de les diferents espècies que es fa en una setmana (Fernández, 2005). Això possibilitarà controlar millor la llum i la temperatura, i agrupar també els tractaments, els regs i els adobats que calgui fer a cada partida.

F. Disponibilitat d'aigua. L'aigua és un element cabdal per a la producció de planters, i s'aconsella que sigui aigua temperada i airejada. El més recomanable és emmagatzemar-la en basses o dipòsits, cosa que permetrà temperar-la. El seu origen –de font, de pou, de riu, de pluja– determinarà la seva qualitat i la seva aptitud com a aigua de reg. De fet, les característiques que cal valorar en l'aigua de reg estan quantificades al *requadre 20* i s'expressen a continuació:

- La **temperatura**: l'aigua no ha de ser més freda ($\pm 10^{\circ}\text{C}$) que el sòl o el substrat als quals s'incorporarà.
- La **naturalesa i la proporció dels elements en suspensió**: no ha d'estar tèrbola ni ser llimosa.
- La composició i la concentració de les sals dissoltes, que s'hauran de determinar amb una anàlisi. La quantitat total de sals dissoltes es pot conèixer mesurant la **conductivitat elèctrica** (CE), la qual s'expressa en decisièmens per metre (dS/m) que, multiplicats per 640, equivalen a mil·ligrams totals de sals per litre (sòlids dissolts totals). Fins a una conductivitat elèctrica de 0,7 dS/m es pot considerar una aigua apta per al reg de planters. El sodi lligat a la salinització dels pous propers a zones marítimes o de mines salines constitueix un dels elements que més fan augmentar la conductivitat i un dels més perillosos per a les plantes, ja que les seves sals s'acumulen al voltant de les arrels i dificulten que la planta pugui absorbir l'aigua, fins al punt de poder arribar a provocar la seva mort.
- Els **nitrats**: el seu nivell afectarà a la fertilització nitrogenada.
- Els **bicarbonats**: poden fer precipitar el calci i el magnesi.
- **Clorurs i metalls pesants**.

G. Agents nocius. Els cultius veïns de la mateixa espècie o família són un focus perillós de transmis-

Requadre 20. Valors indicatius de qualitat de l'aigua per a reg

| Problemes potencials en el reg | | Grau de restricció en l'ús | | | Unitat |
|---|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|----------|--------|
| | | Cap | De lleuger a moderat | Estricte | |
| Salinitat. Afecta a la disponibilitat d'aigua per als cultius | CE: conductivitat elèctrica | < 0,7 | 0,7-3,0 | > 3,0 | dS/m |
| | Sòlids dissolts totals = CE x 640 | < 450 | 450-2.000 | > 2.000 | mg/l |
| Toxicitat per ions específics. Afecta els cultius sensibles | Sodi (reg superficial) | < 3 | 3-9 | > 9 | RAS |
| | Sodi (reg amb aspersors) | < 70 | > 70 | | mg/l |
| | Clor (reg superficial) | < 140 | 140-350 | > 350 | mg/l |
| | Clor (reg amb aspersors) | < 100 | > 100 | | mg/l |
| | Bor | < 0,7 | 0,7-3 | > 0,3 | mg/l |
| Altres efectes per a cultius sensibles | Nitrogen (N total) | < 5 | 5-30 | > 30 | mg/l |
| | Bicarbonat (aspersors elevats) | < 90 | 90-500 | > 500 | mg/l |
| | Clor residual (aspersors elevats) | < 1,0 | 1,0-5,0 | > 5,0 | mg/l |

dS/m: decisièmens per metre. RAS: relació d'absorció del sodi. (Font: Mc Graw, 1995.)

sió de malalties i plagues. Si el planter està situat en zones amb conills, molts ocells o altres animals que els puguin agradar les plantes tendres, caldrà adoptar mesures de protecció com tanques, mallas o pastors elèctrics. Altres agents perjudicials són les fàbriques de productes químics o de ciment, les carreteres molt polsoses, etc.

H. Ergonomia. Les instal·lacions, la facilitat i el nivell d'automatització del reg són factors que condicionaran la feina del viverista o de l'horticultor que decideixi fer planter. Cal tenir en compte que és una tasca que requereix supervisió permanent i, per tant, dedicar temps i recursos a la racionalització de l'espai, de les instal·lacions i de les

tasques repercutirà tant en la qualitat del planter com en els costos productius.

I. Inversió. La instal·lació d'un sementer protegit i de totes les infraestructures necessàries per a la seva correcta gestió implica una elevada inversió, especialment en la PC. Caldrà fer-ne una avaluació prèvia en funció de les perspectives productives i comercials de l'explotació. Pot ser recomanable realitzar la inversió de manera esglaonada, però, sigui com sigui, sempre ha d'estar contemplada en el pla d'empresa en la seva totalitat, a mitjà i a llarg termini.

3.3.4.2. Estructures de protecció

Les diferents estructures de protecció disponibles a l'hora de fer un sementer permeten avançar les produccions i protegir-les de les condicions climàtiques desfavorables. Per tant, són agents modificadors del clima, ja que les plantes creixeran en unes condicions determinades, diferents a les que es puguin donar a l'exterior de l'estructura de protecció. Aquestes estructures poden ser tan senzilles com una garrafa de plàstic posada al damunt d'una carbassera o un enciam, fins a la complexitat d'un hivernacle amb tecnologia punta pel que fa al control climàtic i a la irrigació de les plantes. Caldrà menar adequadament aquestes estructures per aproximar-les a les condicions idònies per al cultiu, fet que es traduirà en un creixement proporcionat i harmònic.

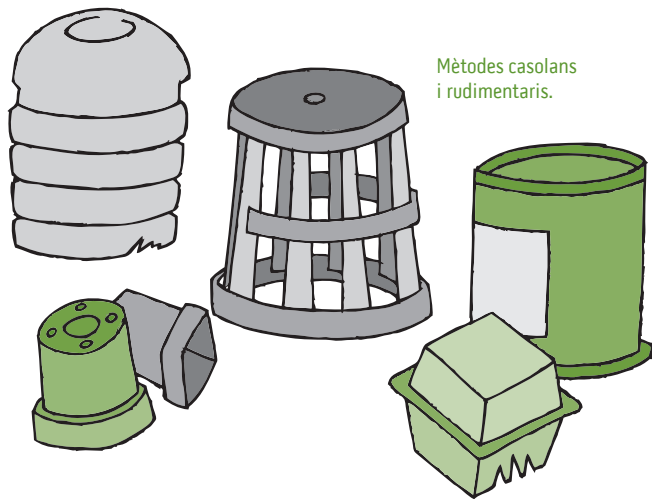
- La ventilació és determinant, i caldrà evitar temperatures i humitats relatives excessives que afavoreixin un creixement veloç de les plantes que, en realitat, les farà més vulnerables a les malalties, principalment en els períodes freds i poc lluminosos (botritis, cladosporium, mildiu, etc.), i a l'atac d'alguns insectes com els pugons, els trips o la mosca blanca.
- Per contra, en els períodes càlids i secs, els regs d'humidificació i la ventilació constant reduiran l'estrès del cultiu, afavoriran la instal·lació d'alguns auxiliars i limitaran l'activitat de la plaga corresponent.

Alguns desavantatges de les estructures de protecció:

- Filtren part de la radiació solar; per tant, la planta no rep tot l'espectre.
- Es renuncia al reg natural de la pluja.
- Es perd la resistència que el medi natural (vent, fred, sol directe, etc.) aporta a les plantes.
- Aspectes com la calefacció poden representar grans despeses energètiques.
- Acostumen a representar una forta inversió econòmica i de recursos a nivell d'estructures i de les instal·lacions que les complementen (per exemple, reg i control climàtic).

Tot seguit anirem desgranant i descrivint alguns dels mètodes més emprats per a la protecció en la producció de planter.

A. Mètodes casolans i rudimentaris. De mètodes casolans i rudimentaris n'hi ha tants com permeti la imaginació, ja que l'enorme presència de materials plàstics a la vida quotidiana procedents dels envasos i els embalatges fa possible la seva reutilització per protegir els sementers de petita escala: envasos de plàstic, ampolles, vidres de finestres, làmines plàstiques, caixes de fruita, etc. El seu cost serà baix, però caldrà invertir temps en la construcció o adaptació a les necessitats del planter, i no seran aptes per fer-ne grans quantitats. També requeriran temps en la seva gestió, com és el cas dels llavorers que es fan en safates reutilitzades o en alvèols que se situen en fines-

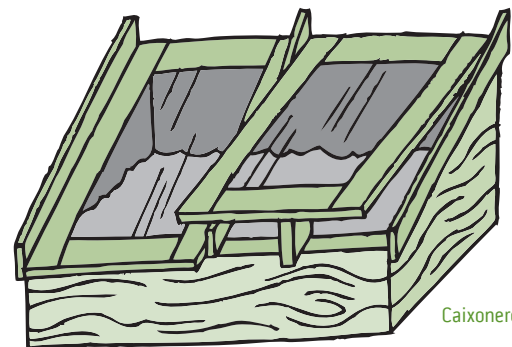


trals o patis amb exposició sud, i que són entrats cada vespre a l'interior de casa o d'alguna construcció per evitar els freds nocturns.

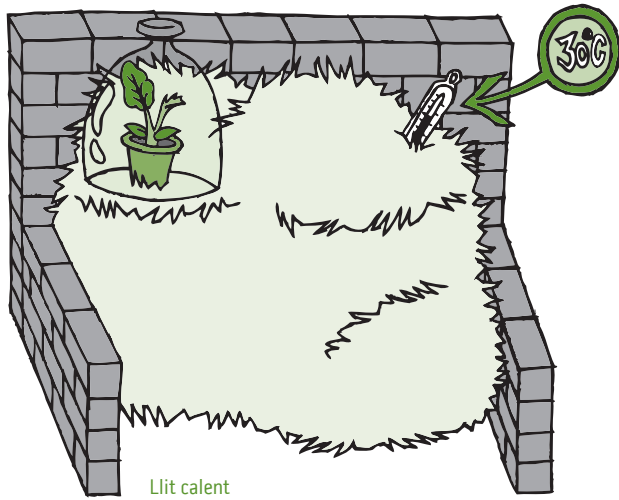
B. Caixoneres. Són caixes rectangulars de poca fondària, envoltades per quatre murets, un del quals és més baix que l'oposat i amb els altres dos de perfil inclinat. Poden tenir una coberta, que acostuma a ser d'una vessant orientada normalment a sud, la inclinació de la qual permet aprofitar al màxim la insolació i el desguàs de l'aigua de la pluja. L'estructura dels murets pot ser d'obra o amb marcs per acollir-hi vidres o plàstic. La coberta serà de material transparent, ja sigui vidre o material plàstic, rigid o en film. Poden tenir calefacció (natural, tipus llit calent, o artificial, amb resistències elèctriques o amb un circuit d'aigua calenta) per proporcionar escalfor al substrat.

C. Llit calent. És un sistema tradicional de calefacció natural que proporciona escalfor a les arrelletes de les plantes d'un sementer aprofitant el procés exotèrmic que es genera en la fermentació de fems frescos, normalment de bestiar equí. El seu procés d'elaboració podria ser el següent (Bueno, 1999):

1. Es disposa al fons de la caixonera una capa de 15-20 centímetres de fems frescos de cavall (poden ser també de mula o d'ase), amb el seu llit de palla, aixafats i compactats al màxim.
2. Al damunt de la capa anterior se'n fa una altra de cinc centímetres de compost madur, força descompost.
3. S'afegeix una darrera capa d'un o dos centímetres de compost molt descompost.
4. Es rega abundantment fins a tenir totes les capes ben amarades.
5. Es sembra un cop hagi drenat l'aigua.
6. Es cobreix amb una capa molt fina de compost molt fi i madur.



Caixoneres



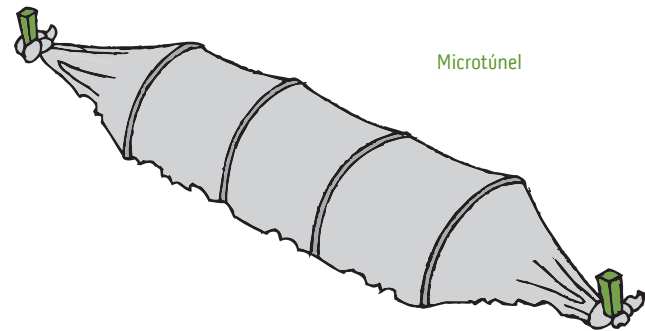
Llit calent

7. Es col·loca un vidre o plàstic lleugerament inclinat.
8. Està bé protegir el sementer en la seva cara nord, bo i aprofitant una paret.

Una fórmula per fer un llit calent fàcil i eficient és emprar bales de palla com a parets de la caixa, ja que la palla és un material molt aïllant que afavoreix unes condicions més càlides. Al damunt s'hi posa un vidre.

D. Túnel·ls i microtúnel·ls. El material emprat per a l'estructura és normalment ferro o un altre material metàl·lic, mentre que la coberta es fa amb plàstic. Les mides poden oscil·lar entre 50-200 centímetres d'alçada i 40-100 centímetres d'amplada; la llargada és variable.

Tot i que en el mercat hi ha moltes opcions de mides i materials, l'autoconstrucció de microtúnel·ls senzills és a l'abast de tothom i permet fer una protecció amb una estructura relativament ràpida de construir. La gestió de la ventilació s'haurà de fer de manera manual, i s'hi pot adaptar un sistema de reg per microaspersió.



Microtúnel

3.3.4.3. El cas dels hivernacles

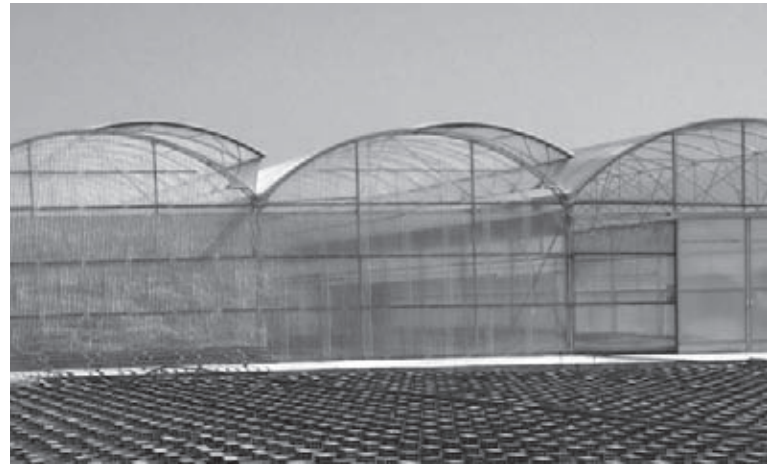
Un hivernacle és un recinte tancat o delimitat per una estructura metàl·lica o de fusta, recoberta de vidre o de plàstic transparent, dins del qual hi creixen els cultius en condicions tant més controlades com més ben orientat, dissenyat i equipat estigui. Hi ha una enorme quantitat de tipus, estils i mides d'hivernacles que responen a diferents necessitats productives i a pressupostos diversos. Les característiques climàtiques de la zona, així com l'abastiment i la qualitat de l'aigua, l'origen del subministrament elèctric o les comunicacions condicionaran l'elecció tant de l'estructura com de les instal·lacions complementàries.

Els materials habitualment més emprats per a l'estructura són:

- **Fusta**, en forma de pals i bigues. És el material més econòmic però també el pitjor conductor de la calor. Acostuma a utilitzar-se fusta d'eucaliptus o de castanyer, o a reutilitzar-se travesses de via. Caldrà fer un bon tractament per tal de conservar-la el màxim de temps possible. Es va fer servir molt en la construcció dels primers hivernacles en zones com el Maresme, però actualment té un ús molt residual. Les mides dels hivernacles de fusta oscil·len entre els cinc i els vuit metres d'ample, per 1,6-1,8 metres d'alçada a la part baixa i 2,5-3 metres al zenit.
- **Metall. L'acer galvanitzat** és un dels més habituals i el que dona estructures més lluminoses, ja que permet més separació entre les parts resistents i ofereix tancaments molt hermètics. Els **aliatges d'alumini** permeten aplicacions semblants a l'acer, són més resistents a la corrosió, però també són més cares. En ambdós materials s'utilitzen perfils en secció de tub i el seu muntatge és relativament senzill. Les mides dels hivernacles metàl·lics són de 3,6 a 9 metres d'ample per múltiples d'1,5 o 3 metres de llarg. Les alçades poden variar des dels 2,2 als 4 metres.

Les qualitats que cal buscar en els **materials de cobertura** són una alta transparència i una bona opacitat a les radiacions nocturnes.

- **Vidre**: és el millor material gràcies a que permet una bona difusió de la llum, no modifica l'espectre solar i té una transparència propera al 90%. També és opac a les radiacions d'ona llarga, és a dir, les que emeten les plantes i el sòl per la nit, i per tant té unes pèrdues de calor més petites que els plàstics. No s'altera amb el temps, ni amb la calor o la humitat. Per contra, és molt fràgil, es trenca fàcilment i necessita estructures de suport més sòlides, fet que requereix una inversió més alta. Actualment ha quedat molt desplaçat per les cobertes plàstiques.
- **Plàstic**: pot ser de làmines rígides (policarbonat) o flexibles (film plàstic). Tant un format com l'altre es presenten en diversos materials plàstics de diferents qualitats i característiques.



Els hivernacles de coberta corba permeten un millor aprofitament de l'energia lluminosa, ja que disminueixen les pèrdues per reflexió.

A. Tipus d'hivernacles:

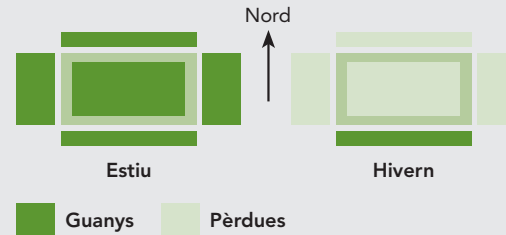
- De **coberta plana, tipus parral**: són molt econòmics però només aptes per a zones amb molt baixa pluviometria.
- De **coberta amb dos vessants** o dues aigües: permeten obtenir un millor aprofitament de la llum que els de tipus pla.
- De **coberta corba**: permeten una reducció del pes de l'estructura i un millor aprofitament de l'energia lumínica, ja que disminueixen les pèrdues per reflexió.
- D'un **vessant** o d'una sola coberta inclinada: s'acostumen a posar com un annex d'una edificació, a la seva banda sud per tal d'aprofitar la major insolació que rep. Poden ser de vidre o de plàstic, i solen ser més utilitzats per a la producció de planters, d'hortalisses o de plantes ornamentals a petita escala i a nivell d'autoconsum.

La temperatura, la humitat, la llum i el vent seran els diferents **factores ambientals** que caldrà controlar. A continuació es descriuen les estratègies que es poden fer servir per aconseguir-ho, deixant clar que molts dels mètodes de control no regulen només un factor sinó que interactuen sobre la majoria o sobre un conjunt d'ells (*requadre 21*). És a dir que, si per exemple s'obre una finestra per ventilar, disminuirà la humitat però també baixarà la temperatura.

B. Temperatura. Potser és el factor que més influeix –al menys de forma aparent– en el desen-

Requadre 21. Càlcul del balanç energètic en un hivernacle

Els termes que intervenen en el balanç energètic d'un hivernacle s'indiquen en forma d'intensitat d'energia. Segons el primer principi de la termodinàmica, l'energia guanyada pel sistema s'equilibra amb l'energia perduda pel mateix. No obstant això, cada autor sol considerar una sèrie de components del balanç energètic, menyspreant-ne d'altres. (Valera et al., 2008).



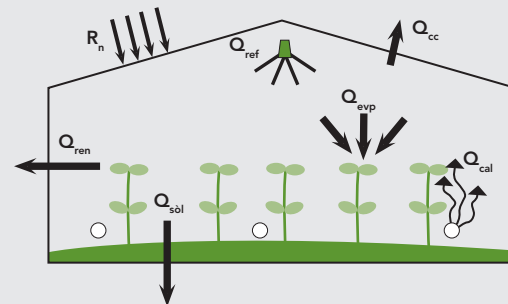
Una forma simplificada de l'equació del balanç d'energia a l'hivernacle pot ser:

$$\underbrace{R_n + Q_{cli}}_{\text{Energia guanyada}} = \underbrace{Q_{cc} + Q_{ren} + Q_{evp} + Q_{sòl}}_{\text{Energia perduda per l'aire de l'hivernacle}} + W$$

on:

- R_n : radiació neta.
- Q_{cli} : energia calorífica que és necessari aportar (Q_{cal}) o eliminar (Q_{ref}) de l'hivernacle.
- Q_{cc} : calor perduda per conducció-convecció.
- Q_{ren} : calor sensible i latent perduda per la renovació de l'aire interior.
- Q_{evp} : calor latent consumida en l'evapotranspiració de les plantes i el sòl.
- $Q_{sòl}$: flux de calor perdut per conducció a través del sòl

Balanç energètic en un hivernacle



volupament d'una planta. Les plantes necessiten una temperatura específica per realitzar cadascuna de les seves funcions. Per sobre o per sota d'aquesta temperatura, aquestes funcions queden bloquejades o disminuïdes. Per a la producció de planters haurem d'estar al cas dels llistats de temperatura òptima per espècies, pel que fa a la germinació (*annex 3*) i als primers estadis de desenvolupament.

Per gestionar la temperatura caldrà refrigerar en èpoques de calor i escalfar o evitar tant com sigui possible les pèrdues de calor a l'hivern.

Els elements de control de la temperatura són:

- Refrigeració:

- **Per ventilació**, que pot ser:

- **Natural**, situant les finestres de manera que permetin una circulació de l'aire adequada. Per exemple, amb finestres laterals i zenitals perpendiculars als vents dominants i que faran l'efecte xemeneia. Sempre que es pugui es recorrerà a la ventilació natural, perquè permet un major estalvi energètic.

- **Forçada**, bé sigui amb ventiladors o amb extractors d'aire, segons si el que es vol és entrar aire de l'exterior a l'interior de l'hivernacle, o bé extraure'l de l'interior a l'exterior.

- **Per evaporació d'aigua**: *Cooling systems* i *misting systems*, que s'expliquen més endavant en parlar del control de la humitat.

- **Calefacció: mètodes directes**. Consisteixen en escalfar algun material (aigua, aire, substrat) que, introduït dins l'hivernacle, faci pujar la temperatura. Impliquen una despesa energètica i en molts casos l'ús d'energies fòssils, amb l'emissió corresponent de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera. En aquest sentit, i tal com s'amplia més endavant, cal apostar per les energies renovables, les quals poden contribuir a fer l'agroecosistema més sostenible i més coherent amb la producció ecològica de planter. Implementar l'energia solar tèrmica o l'ús de calderes de biomassa per escalfar l'aigua de la calefacció és quelcom ambientalment recomanable i tècnicament possible.

- **Aigua calenta**. Consisteix en una caldera de gasoil, de gas propà o de biomassa que escalfa aigua. Està connectada a un circuit tancat de tubs, distribuïts per l'hivernacle, que per radiació van perdent calor i la cedeixen a l'ambient fins a la temperatura que s'ha programat en el termòstat. És una instal·lació cara, però reparteix la calor molt uniformement.

- **Aire calent**. Una caldera escalfa aire que es reparteix per l'hivernacle mitjançant un ventilador. És un sistema senzill d'instal·lar, però cal controlar la sortida de l'aire per tal que no cremi les plantes properes. Disminueix el nivell d'humitat dins l'hivernacle, fet que redueix el risc de malalties però incrementa les necessitats hídriques de les plantes.

- **Calefacció del substrat** o de les taules de cultiu. El substrat o les taules de cultiu on han de créixer les plàntules s'escalfen mitjançant diversos mètodes, com poden ser una xarxa de canonades o a través de resistències elèctriques. Escalfar només la part de les arrels de les plantes permet estalviar d'escalfar tot el volum d'aire de l'hivernacle. És interessant per a l'arrelament d'esqueixos i en llavorers, especialment quan estan germinant i en els seus primers estadis en partides primerenques.
- **Calefacció: mètodes indirectes** (eviten la pèrdua de temperatura):
 - **Pantalles tèrmiques**, que acostumen a ser fetes de làmines de plàstic i d'alumini i s'instal·len a l'interior de l'hivernacle per evitar les pèrdues de calor a la nit. També tenen funcions d'ombreig, la qual cosa permet obtenir un efecte de refrigeració de l'hivernacle. Acostumen a automatitzar-se depenent



de la intensitat de la llum; d'aquesta manera pot aprofitar-se al màxim totes les hores de sol i reduir-se l'entrada de la llum només a la intensitat que es consideri convenient.

- **Murs d'inèrcia tèrmica** (figura 6).
- Com ja s'ha dit anteriorment, la **ubicació**, **l'orientació** i el **disseny de l'hivernacle** comportaran que pugui ser molt eficient energèticament parlant o, per contra, a causa d'una mala ubicació (per exemple, que tingui ombres o que estigui en una fondalada on hi ha inversió tèrmica), una orientació no favorable (que no permeti aprofitar el màxim d'hores de llum o en què l'obertura de les finestres



L'obertura de finestres és la manera més fàcil de refrigerar els hivernacles. A les fotografies s'observa una obertura zenital en un hivernacle amb coberta corba (superior), i a l'altre, una finestra lateral en un hivernacle que, a més a més, té esteses les pantalles d'ombreig (esquerra).

Funcionament durant el dia

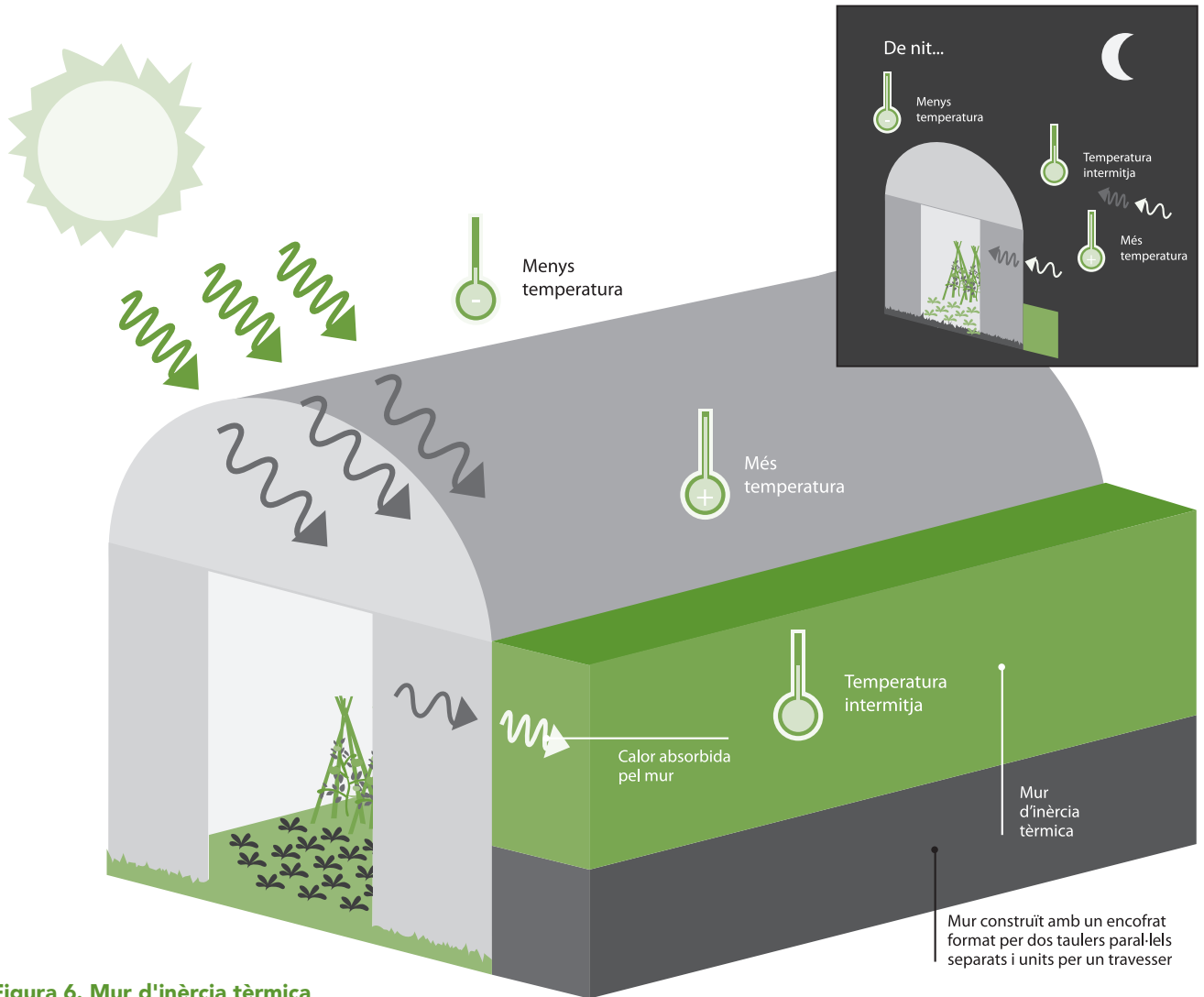


Figura 6. Mur d'inèrcia tèrmica adossat a un hivernacle.

sigui oposada als vents dominants a l'estiu) o un disseny inadequat (fer un hivernacle de coberta plana en una zona molt plujosa), esdevingui una instal·lació que requerirà d'energia extra per tal de condicionar-la.

– Posar **sistemes d'aïllament** com:

- **Dobles parets i cobertes** que evitin pèrdues de la calor acumulada durant el dia.
- Ajustar l'**estanquitat** de portes, finestres i obertures de l'hivernacle.
- **Compartimentar** zones de cultiu amb diferents necessitats tèrmiques, de manera que si només cal calefactar una zona determinada de cultiu no calgui escalfar tot l'hivernacle.

C. Humitat. Cada cultiu té unes necessitats d'humitat diferents. La humitat varia en funció de la temperatura de l'aire (a més temperatura, menys humitat), i alhora està directament relacionada amb la humitat del terreny. La humitat ambiental determina la transpiració i el creixement de les plantes, i les condueix a la deshidratació si aquesta és molt baixa. Si la humitat és excessiva es deteriorarà el creixement i es generarà un ambient favorable a la instal·lació de malalties.

Els sistemes per gestionar la humitat són:

- **Obertura de finestres** que permetin una bona ventilació natural. Cal disposar, com a mínim, d'una superfície de ventilació del 30% de la superfície del sòl coberta (*Valera et al., 2008*) per assegurar la ventilació i l'evacuació de l'excés d'humitat quan les condicions ho requereixin.

- **Fogging system i cooling system:** consisteixen a fer passar un corrent d'aire de l'exterior de l'hivernacle a l'interior a través d'una pantalla permanentment humida. Aquesta circulació fa que l'aigua s'evapori, prenent escalfor de l'ambient. Si s'entra aigua en forma de microgotes, tipus boira (*fog* en anglès), quan aquesta s'evapora a l'interior de l'hivernacle la temperatura de l'interior es redueix (sempre i quan la humitat relativa de l'aire sigui baixa; en cas contrari, provocarà una condensació, just a l'inrevés del que es vol aconseguir).

En el *cooling system* es fa caure una cortina d'aigua sobre un material porós (palla, cartró o ceràmica) situat, al lateral de l'hivernacle, i es col·loquen uns extractors al costat oposat. Això crea un buit dins l'hivernacle que provoca el desallotjament de l'aire humit i càlid i deixa entrar el de fora, que és calent i sec. Aquest aire calent i sec passa per la cortina, on provoca l'evaporació de l'aigua i es transforma en un aire humit però més fred. El sistema és eficient amb humitats exteriors per sota del 60%.

- **Misting system:** es tracta de crear una boira artificial a l'interior de l'hivernacle (nebulització) amb gotes d'aigua de 10 micres. Normalment es fa a través d'emissors –anomenats nebulitzadors– i en taules d'arrelament sobre les quals s'hi ha fet un túnel de plàstic per aïllar-les de la resta de l'hivernacle.

D. Llum. Element vital per al creixement de les plantes, les quals, a través del procés de la fotosíntesis, sintetitzen compostos orgànics essencials (majoritàriament hidrats de carboni) per al seu creixement.

Cada espècie, i segons els diferents estadis vitals, requereix una intensitat lumínica concreta i per tant la llum s'haurà de gestionar segons les possibilitat de control de què disposi la instal·lació de producció de planter.

Els elements que cal controlar per tal d'ajustar la llum a les necessitats del cultiu són:

- Les **malles o pantalles d'ombreig**. Les malles s'acostumen a posar per sobre de l'hivernacle i tenen diferent grau d'opacitat segons la disminució lumínica que es vulgui aconseguir. L'ombreig implicarà, lògicament, una disminució de la temperatura interior. Les pantalles d'om-



La compartimentació de l'espai dins de l'hivernacle permet crear diferents ambients climàtics segons les necessitats dels cultius. Hivernacle de producció ecològica d'Hostiplant Caldes.

breig són semblants a les pantalles tèrmiques, però amb la diferència que els materials que componen les primeres són malles que deixen passar l'aire, mentre que la malla tèrmica és opaca i no el deixa passar. Es poden instal·lar a l'interior o a l'exterior de l'hivernacle. El millor és tenir-ne una d'ombra a l'exterior i una de tèrmica a l'interior, fet que permetrà controlar millor el clima de l'hivernacle.

- **Blanqueig de l'hivernacle.** És el mètode més antic que hi ha per frenar la calor als hivernacles. Consisteix en pintar la coberta de blanc per tal que es reflecteixi una part dels raigs solars.

E. Vent. La millor protecció en front del vent són l'obertura i el tancament de les finestres lligats a la velocitat del vent i gestionats per una estació de control del clima.

F. Programadors i sensors de clima. L'automatització de tots els elements que intervenen en el control del clima d'una instal·lació protegida, en funció del paràmetres establerts com a òptims per al cultiu, és una estratègia molt vàlida per afavorir l'estalvi energètic, protegir les instal·lacions de les inclemències meteorològiques –especialment el vent– i assegurar un aprofitament òptim de les condicions que pot oferir cada instal·lació.

Els **programadors de clima** són sistemes computats que actuen com "cervells" per mantenir les

condicions òptimes per al cultiu pel que fa a la llum, la temperatura i la humitat relativa dins de l'hivernacle. Consten d'una estació meteorològica exterior i un seguit de **sensors** del clima interior. A partir de les dades rebudes, i segons consignes establertes, el programador processa la informació i dona les ordres als diferents automatismes de regulació del clima. Aquests sensors són:

- **Termòmetre** amb termòstat. Mesura la temperatura, i el termòstat obre o tanca un circuit elèctric (que va a la caldera o a les finestres) en funció de la temperatura programada. És el mínim que ha de tenir un hivernacle per al control tèrmic. També envia senyals per regular l'estesa de pantalles tèrmiques i d'ombreig.
- **Higròmetre:** mesura la humitat de l'aire. Envia senyals al programador per, juntament amb el termòstat, obrir i tancar finestres i accionar ventiladors o extractors per ventilar o conservar la humitat i la temperatura. També pot donar el senyal per arrencar els sistemes de rehumidificació i per ajustar la humitat a les necessitats del cultiu.
- **Anemòmetre:** mesura la velocitat del vent. Envia senyals per graduar l'obertura de les finestres i evitar desperfectes a les instal·lacions i als cultius a causa del vent.
- **Luxímetre:** mesura la intensitat lumínica. Posarà en marxa l'estesa o recollida de pantalles d'ombreig.

Els programes de control climàtic solen incloure alarmes –que poden estar connectades a avisos a mòbil o a un ordinador– per altes o baixes temperatures, per avaries en els sensors o en el cablejat, o per alguna situació que requereixi l'atenció de la persona responsable. També solen fer els canvis necessaris en virtut de l'hora en què clareja i es fa fosc al llarg de l'any, i també en funció de la latitud i l'altitud de la ubicació de l'hivernacle.

Les constants climàtiques es poden controlar des d'un terminal que ni tan sols es trobi a la mateixa finca, fet que permet un control remot de totes les instal·lacions segons el seu ambient intern i extern, i prendre decisions d'actuació al nivell que calgui quan els mecanismes de control automatitzat puguin fallar o s'hagin de desautomatitzar per alguna raó.

3.3.4.4. Estalvi i eficiència energètica en instal·lacions de protecció

Les instal·lacions de producció de planters estan molt lligades a una despesa energètica que pot ser força elevada, ja que ha de mobilitzar molts mecanismes impulsats per energia elèctrica o tèrmica. L'eficiència d'ús d'aquesta energia vindrà en gran part del disseny de la pròpia instal·lació, de la seva orientació i el seu dimensionament, de la procedència de l'energia emprada i de les mesures d'estalvi energètic.

Requadre 22. Mesures i estratègies de control climàtic en instal·lacions protegides

| Mesura o estratègia | Temperatura | | Llum | | Humitat | |
|--|-------------|---------------------------------------|----------------|------------------|----------|------------|
| | Refrigera | Conservació de la temperatura/escalfa | Més intensitat | Menys intensitat | Més grau | Menys grau |
| Orientació i ubicació | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |
| Disseny i tipus d'instal·lació | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |
| Ventilació natural: finestres zenitals i laterals | xxx | Han de tancar bé | | | | xxx |
| Ventilació forçada: ventiladors i extractors | xxx | | | | | xxx |
| Malles d'ombreig | xx | | | xxx | xx | |
| Pantalles tèrmiques | xx | xx | | xxx | xx | |
| Blanqueig | xx | | | xxx | xx | |
| Refrigeració per evaporació d'aigua: <i>fogging system</i> , <i>cooling system</i> | xxx | | | | xxx | |
| Doble paret i/o coberta | xx | xx | | x | x | |
| Compartimentació de l'hivernacle segons les diferents necessitats tèrmiques | | xx | | x | x | |
| Sistema de calefacció | | xxx | | | | xx |
| Mur d'inèrcia tèrmica | | xx | | x | | x |
| Estació climàtica | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |

x: influència baixa; xx: influència mitjana; xxx: influència alta.

tic implementades. A l'annex 7 s'exposen una colla de propostes per a l'estalvi i l'eficiència energètica als hivernacles, i al requadre 22 es fa un càlcul esquemàtic per avaluar el balanç energètic d'un hivernacle, que permet comprendre millor el funcionament termoenergètic d'aquestes instal·lacions i implementar mesures que contribueixin a la reducció de la despesa energètica.

3.3.4.5. Utilització d'energies renovables als hivernacles

L'elevat cost econòmic i ambiental de l'ús d'energies fòssils com a combustible al sector del vive-risme ha de portar a un futur que aposti decididament per la implantació d'energies renovables per abastir energèticament els hivernacles, com una fórmula per millorar la seva eficiència i contri-

buir a fer més sostenible un sector que requereix habitualment de molts proveïments, els processos d'extracció, de producció i de transport dels quals comporten una elevada petjada ecològica.

Les energies renovables cal que siguin sistemes mixtes i de més d'una font energètica per cobrir totes les despeses. És per això que mai es pensaria en un sol sistema energètic, sinó en una com-



Hivernacle experimental a l'aldea solar de Tamera (Portugal) que incorpora un sistema d'escalfament de tubs amb lents que acumulen calor i permeten calefaccionar la instal·lació. Foto: Tamera.

binació de diferents sistemes com a garant per abastir les necessitats energètiques de la instal·lació, intentant prioritzar els equipaments d'energies renovables com a suport a les calderes que utilitzin els combustibles fòssils (gasoil, gas) o l'electricitat de la xarxa.

Algunes possibilitats en l'ús d'aquestes energies són:

- **Energia solar tèrmica:** per generar aigua calenta apta per calefaccionar hivernacles. Pot ser recomanable emprar un sistema mixt, per exemple una caldera de biomassa que complementi l'escalfament de l'aigua amb l'energia solar. Hi ha dues opcions:
 - Emprant el propi hivernacle com a col·lector (energia solar passiva). Una opció seria fer un mur a la cara nord amb acumuladors d'aigua de color negre, que durant el dia acumuléssin l'excés de radiació i la inèrcia tèrmica permetés que la deixés anar durant la nit.
 - Emprant panells solars, col·locats de manera que no facin ombra a la instal·lació productiva.
- **Energia solar fotovoltaica:** per accionar els equipaments del reg i de la gestió climàtica, per a enllumenat, etc.
- **Energia geotèrmica:** permet emmagatzemar aigua calenta sota terra, escalfada en èpoques de calor, i emprar-la a l'hivern com element calefactor.
- Ús de **biomassa** per a calderes de calefacció. Pot ser a base de pèl·lets, d'estelles o de llenya.

- **Energia eòlica**, per moure els equipaments de l'exploració: bombes d'extracció i circulació de l'aigua, obertura de finestres, equips de control climàtic, etc.

3.3.4.6. Instal·lacions de reg

Com es comentava anteriorment, l'aigua és un element vital en qualsevol finca de producció hortícola, sobretot si es vol fer planter o es fa a nivell de PC. Moltes vegades, quan la producció de planter no és l'activitat principal, l'èxit o



Tant si es recull l'aigua de pluja com si es fa pujar d'un pou, les basses són una manera d'acumular l'aigua per regar. La millor manera d'emmagatzemar aigua és, com es veu a la fotografia feta a les instal·lacions d'Hortiplant (Puigdueta), en dipòsits protegits de l'acció dels rajos solars i d'altres matèries que hi puguin caure.

el fracàs d'incorporar-la al gruix de la resta de produccions hortícoles rau en una bona gestió del reg quan les plantetes estan naixent i són molt sensibles a la deshidratació. És per això que abans de plantejar-se aquesta opció cal preveure que la manera i la freqüència del reg han de ser les correctes durant tot el cicle de producció del planter (de tres a vuit setmanes), especialment durant les èpoques de més calor.

Un dels problemes més comuns en els hivernacles és el reg excessiu. Això no només contribueix al creixement d'unes plantes febles, sinó que també fomenta la propagació de patògens que prosperen en condicions humides.

A nivell de PC de planter, cal constatar que qualsevol dels paràmetres que defineixen una planta de qualitat, com són la quantitat d'arrels al substrat, o l'alçada, la duresa i el pes de la planta, estan directament o indirectament relacionats amb el reg. Un gram més de matèria seca de planta es tradueix en un 8% més de producció, i un 30% més d'homogeneïtat en el planter suposarà un 10% més de producció a camp (*Stradiot, 2002*).

Per tant, cal tenir en compte que una producció regular i uniforme dependrà en gran mesura de la uniformitat en el reg. Així, l'elecció d'un bon sistema de reg, assistit per un programador automàtic, facilitarà molt una aportació d'aigua suficient i regular al cultiu i un necessari estalvi

d'aquest recurs hídric, que és un bé escàs i valuós a les nostres terres i que no s'ha de malbaratar.

3.3.4.6.1. Components del sistema de reg

A. Sistema de captació de l'aigua: pou, pluja, etc. Segons la procedència de l'aigua que calgui per regar, serà necessari emprar uns o altres equipaments, que detallem a continuació:

- **Aigua de pou:**

- Bomba submergible per impulsar l'aigua fins a la superfície.
- Cisterna o bassa d'emmagatzematge. Des de la bassa es pot bombar l'aigua per a ser distribuïda a través de la xarxa de distribució. Per a disposar de la pressió que es vulgui programar, caldrà incorporar un transductor de pressió conecat a un variador de freqüència.
- Equip de filtratge. Imprescindible per retenir les impureses sòlides que podrien obturar els degoters. Poden ser filtres de sorra per a aigües molt brutes, o d'anelles i de malles per a aigües més netes. També hi ha els hidrociclons, que eliminen llims i elements pesats en suspensió. Cal posar l'equip de filtratge abans de l'equip de fertilització –si n'hi ha– i, per descomptat, abans de l'entrada a les canonades de distribució de l'aigua a les parcel·les.

- **Aigua de riu o de canal de reg.** Serviran els mateixos equipaments que en el cas anterior, excepte la bomba submergible.

- **Aigua de pluja.** Cal adaptar totes les superfícies cobertes amb pluvials i canals de recollida d'aigües, les quals seran abocades a una bassa o cisterna de recollida. Són aigües molt baixes en sals i per tant de molt bona qualitat, però cal fer-ne un bon filtrat, ja que acostumen a arrossegar molts materials sòlids. Per tant, seguiran el mateix procés que en els casos anteriors, tot i que es poden emmagatzemar separatament, per poder compensar i fer barreges amb altres aigües de més alt contingut salí, per exemple, procedents de pous.

- **Aigua procedent de la reutilització de lixiviats de reg.** Permet aprofitar l'aigua que en molts casos es converteix en un element contaminant de les capes freàtiques degut al seu alt contingut en sals, especialment nitrats. Requereix seguir un procés d'adequació per tal d'evitar problemes sanitaris transmesos a través de l'aigua, i cal barrejar-la amb les altres aigües de reg, tenint en compte que s'haurà d'ajustar el contingut de nutrients a l'hora de fer les mescles fertilitzants. El procés a seguir seria:

- Adequació de les instal·lacions per a la recollida de les aigües de drenatge dels cultius.
- Desinfecció, que pot ser per mètodes físics (tèrmica, ultraviolada, filtració per membranes) o químics (oxidació amb peròxid, iodació) o mitjançant filtres de sorra biològics activats.

- Mescla d'aigües (aigua amb lixiviats + altres aigües) a partir de lectures de conductivitat elèctrica i de pH per a la seva nova utilització per al reg.

B. Programadors i ordinadors de reg. Permeten programar cabals i freqüències de reg als diferents sectors de la finca, els quals disposen d'electrovàlvules que seran les que rebran el senyal elèctric des del programador per tal d'obrir o tancar el pas de l'aigua. També permeten gestionar la fertirrigació a partir de les mesures del pH i la conductivitat elèctrica. Aquest mètode funciona molt bé en la fertilització amb adobs de síntesi química, però pot necessitar d'ajustaments complementaris quan es treballa amb adobs orgànics, ja que la seva dosificació no està tan directament relacionada amb el pH i la conductivitat elèctrica.

Els ordinadors de reg sovint poden fer una gestió conjunta del clima i permeten dur un registre de les programacions i les accions realitzades.

C. Capçal de reg. Integrat pel conjunt d'elements que tenen com a finalitat controlar la pressió, el cabal, el filtrat i la fertilització de l'aigua que s'aportarà al cultiu. Consta de:

- **Sistema d'impulsió o de bombeig:** les bombes de reg aportaran l'energia necessària per al funcionament a pressió de la instal·lació. Per controlar el cabal i la pressió s'utilitzen vàlvules volumètriques o de solenoides, reguladors de pressió i manòmetres. El variador de

freqüència manté una pressió constant amb el mínim consum energètic, un detall molt útil quan, per exemple, s'estigui regant un sector i alhora també s'estigui regant amb una mà-nega una altra zona des de la mateixa xarxa de distribució d'aigua.

- **Sistema de filtrat:** com s'ha dit anteriorment, l'aigua que ha d'anar als emissors ha d'estar ben neta de tot material sòlid en suspensió, per evitar l'obturbació de degoters i difusors i així assegurar la uniformitat del reg. Tot i així, serà aconsellable de filtrar l'aigua abans de l'entrada al sistema d'impulsió i, si es fa fertirrigació, també després d'aquest equip per evitar que precipitats de les barreges fertilitzants puguin ser els causants de les obturacions.

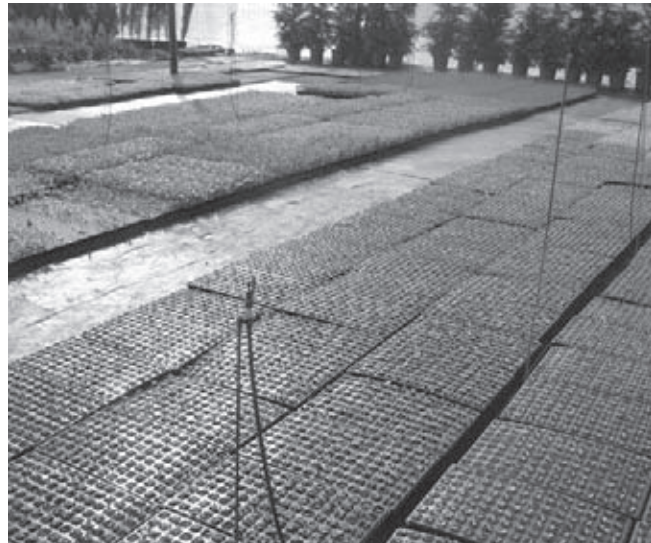
D. Xarxa de distribució. Està constituïda pels elements que porten l'aigua del capçal fins als emissors. Del capçal de reg surt la canonada principal, que es ramifica en les canonades secundàries i al seu torn en les terciàries, fins arribar als emissors. S'acostumen a utilitzar materials plàstics com el PVC (policlorur de vinil) i també el PE (polietilè). El primer és més econòmic, però la llum solar degrada el material, per la qual cosa sempre que es pugui cal enterrar la canonada. Té l'inconvenient que és un material derivat del clor, amb tots els problemes d'emissió de tòxics que comporta, tant durant la fabricació com al llarg de la seva vida útil i, posteriorment, en la seva gestió per ser reciclat.

E. Emissors. Són els elements encarregats de distribuir l'aigua a les plantes. N'hi ha de moltes menes en funció del sistema de reg triat (*requadre 23*):

- **Gravetat:** pot ser un sistema acceptable per a produccions mixtes (per al consum i per fer planter). També quan es sembra directament al terra, en èpoques de més calor. Cal regar abans de la sembra i procurar no tornar-hi fins que les llavors hagin germinat, per evitar arrossegar-les.
- **Degoters:** hi ha una gran quantitat de sistemes. Poden ser de règim turbulent o laminar, d'orifici, tipus vòrtex, amb microtubs, etc. No són el mètode més emprat en producció de planter, ja que solament s'utilitzen quan es fa el planter directament al terra, com en el cas del reg per gravetat.
- **Inundació:** es pot fer amb safates, tacs premats o blocs, però hauran d'estar dins d'una caixonera estanca, un tros de terreny tipus piscina impermeabilitzada o una taula de cultiu, que s'inundaran perquè les plantes es saturin i agafin aigua per la part inferior.
- **Mànega:** un dels sistemes més econòmics i senzills i que no pot faltar a cap instal·lació de producció de planter, ja que encara que hi hagi un altre tipus de reg més sofisticat, un cop de mànega sempre permetrà regar fora de programa, en racons, en moments d'avaries o quan es necessiti qualsevol reg de reforç.



El reg amb mànega és un dels sistemes més senzills i que no pot faltar a cap instal·lació de producció de planter. Foto: Santi Soto.



La microaspersió imita la pluja de gota fina. Cal vetllar per la uniformitat en la distribució de l'aigua. A la foto, safates sembrades a Agrícola Calderí.

Requadre 23. Sistemes de reg emprats en la producció de planters

| SISTEMA DE REG | CARACTERÍSTIQUES | AVANTATGES | INCONVENIENTS | APROPIAT PER A: |
|---|--|--|---|---|
| GRAVETAT: A MANTA I PER SOLCS | <ul style="list-style-type: none"> • Requereix sols profunds i terra anivellada amb pendents suaus (1-1,5%). • Requereix certa destresa i experiència per fer els solcs ben anivellats. • L'aigua circula lentament per solcs en forma de "U" o taules, aprofitant un suau desnivell. | <ul style="list-style-type: none"> • No requereix instal·lacions, és barat. • Només inversió de temps. • Afavoreix la biodiversitat lligada a zones humides. | <ul style="list-style-type: none"> • Molt temps de dedicació al manteniment, a escardar i al propi reg. • Alta despesa d'aigua: pèrdues per evaporació i per percolació. • No es pot automatitzar. • Risc d'erosió. | <ul style="list-style-type: none"> • Sembres directes al terra en èpoques de calor. • No apte per a cultiu en safates i contenidors. |
| DEGOTERS | <ul style="list-style-type: none"> • Aigua que cau gota a gota o a rajolí. • Crea un bulb humit: volum de sòl que queda humit pel degoter, on es desenvolupa el sistema radicular. • Cabals de 2 a 6 l/h. | <ul style="list-style-type: none"> • Molt eficient en estalvi d'aigua. • Possibilitat de fer servir aigua amb un alt nivell de sal. • Força uniformitat. • Menor infestació de males herbes. | <ul style="list-style-type: none"> • Cost inicial elevat. • Perill d'obstruccions. • Un mal maneig pot produir risc d'erosió del sòl. • Poc adequat per a safates i contenidors. | <ul style="list-style-type: none"> • Sembres directes al terra en èpoques de calor. • No apte per a cultiu en safates i contenidors. |
| INUNDACIÓ | <ul style="list-style-type: none"> • Tros o recipient impermeabilitzat que s'inunda; les plantes es saturen agafant aigua per la part inferior. | <ul style="list-style-type: none"> • Baix cost d'instal·lació. • No es mulla la part aèria de la planta: estalvi de problemes sanitaris. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemes de transmissió de malalties a través de l'aigua. • Concentració de sals a la part alta del tac del substrat, augmentant la conductivitat. | <ul style="list-style-type: none"> • Taules de cultiu o eres impermeabilitzades on s'hi posen les safates. |
| MÀNEGA | <ul style="list-style-type: none"> • Mànega amb diferents poms de reg. • Possibilitat de ser connectada a diferents punts de la xarxa de reg. | <ul style="list-style-type: none"> • Baix cost d'instal·lació. • Molt uniforme si es té experiència. | <ul style="list-style-type: none"> • Moltes hores de dedicació. • Si no es té experiència: poca uniformitat. | <ul style="list-style-type: none"> • Petites partides a nivell d'autoproducció. • Per fer regs de suport i compensar irregularitats en el reg automatitzat. |
| REGADORA, MOTXILLA PER FER TRACTAMENTS | <ul style="list-style-type: none"> • Reg més o menys suau, que requereix atenció directe. | <ul style="list-style-type: none"> • Baix cost. • Ús molt àgil. | <ul style="list-style-type: none"> • No apte per a sembres una mica voluminoses. | <ul style="list-style-type: none"> • Sembres de poca quantitat. • Racons mal regats. |

| SISTEMA DE REG | CARACTERÍSTIQUES | AVANTATGES | INCONVENIENTS | APROPIAT PER A: |
|-----------------------------------|---|--|---|---|
| MICRO ASPERSORS I DIFUSORS | <ul style="list-style-type: none"> • Imiten una pluja de gota fina. • Cabal de 20 a 150 l/m² a menys de 6 m d'abast. | <ul style="list-style-type: none"> • Facilitat d'automatització. | <ul style="list-style-type: none"> • Alta inversió inicial. • Poca uniformitat, per més bons i ben ubicats que estiguin els aspersors. • Malbaratament d'aigua i fertilitzants (si es fa fertirrigació). • Totes les partides reben la mateixa aigua dins d'un sector. • Requereix vigilància per arreglar obturacions i desperfectes. | <ul style="list-style-type: none"> • Sembres a l'aire lliure i en hivernacles, sempre que no es pugui o no surti a compte posar un carro de reg. |
| CARROS DE REG | <ul style="list-style-type: none"> • Barra mòbil amb broquets de reg que circula per uns rails. | <ul style="list-style-type: none"> • És el sistema que dona més uniformitat de reg als planters. | <ul style="list-style-type: none"> • Alta inversió inicial. • Permet automatitzar i regar per zones. | <ul style="list-style-type: none"> • El més apropiat per als sementers. |

La seva uniformitat dependrà de l'experiència de la persona que regui. Cal disposar d'un difusor que faci gota fina. Té l'inconvenient que requereix molta mà d'obra: dues persones experimentades regant tota la jornada, per hectàrea, a les èpoques de calor (festius inclosos) (Zorrilla, 2005).

- La **regadora** o fins i tot la **motxilla de fer tractaments** seran estris útils per fer un reforç de petit volum, a vores mal regades o a safates acabades de sembrar que es vulgui humitejar suaument, sense endur-se les llavors o el substrat que les cobreix i sense haver de connectar la mànega, que sempre implica moure més volum d'aigua.
- **Microaspersors i difusors:** sistema que imita una pluja de gota fina. Hi ha una enorme quantitat d'aspersors de diferent cabal, mida de la gota i diàmetre de la zona mullada. Molts d'ells tenen una vàlvula antidegoteig, per evitar les gotes un cop baixa la pressió en tancar l'aigua.
- **Carros de reg:** és el sistema més difós dins del sector de la PC de planters. Consten d'una barra mòbil amb uns rails penjats a l'estructura de l'hivernacle. La barra porta els broquets de reg, que solen ser de raig pla. Un motor controlat per un automatisme gestiona la barra. L'accionament del carro s'aconsegueix per mitjà d'un controlador que pot estar connectat a un ordinador, des d'on es possible programar

de manera fàcil i còmoda els paràmetres de treball, com ara la velocitat del carro, el nombre de passades, les zones de no reg, el reg amb aigua sola, el reg amb aigua més fertilitzant, etc.

Permet amples de reg per a hivernacles estàndard de 8-9,6 metres, i una longitud variable, que pot oscil·lar entre els 120 i els 140 metres.



Els carros de reg són el sistema més utilitzat en la producció comercial de planters, ja que és el que garanteix el reg més uniforme. A la foto, instal·lació de la Fundació Onyar - La Selva.

3.3.5. Matèries primeres per a la producció de planters

Les matèries primeres bàsiques per a la producció de planters són la llavor, el substrat, les safates de sembra, els fertilitzants i els productes fitosanitaris.

3.3.5.1. Llavor

L'adquisició o la utilització de llavors adients per fer planter ecològic passa necessàriament per complir el que marquen els Reglaments (CE) 834/2007 i 889/2008, i que s'explica a l'apartat sobre el marc legal de producció ecològica de llavors.

3.3.5.2. Substrats

Les plantes nascudes en un contenidor o en una safata de sembra requereixen que la terra on s'han de desenvolupar en aquests primers estadis tinguin unes característiques fisicoquímiques i també biològiques que permetin a les plantetes d'accedir fàcilment a l'aire, a l'aigua i als nutrients que necessiten per viure i per prosperar òptimament. Aquesta terra normalment haurà de ser un **substrat**, un material sòlid –diferent del sòl– que, posat en un contenidor, permet l'ancoratge i el creixement del sistema radicular. A diferència de la terra del camp, el substrat ha de tenir una certa capacitat de retenció d'aigua sense compactar-se, és a



En la producció comercial de planter s'acostuma a utilitzar substrats la composició dels quals quasi sempre és a base de torba, que es subministra amb big-bags.

dir, sense perdre porositat. En viverisme no ecològic, es considera que no és un requisit important que el substrat nodreixi la plàntula, ja que una part d'aquesta nutrició vindrà a través de l'addició de fertilitzants de síntesi al substrat, o de la fertirrigació durant el cultiu al sementer. Aquest plantejament tindrà una rellevància diferent en cultiu ecològic de planters, especialment si ja des d'aquests primers estadis es vol afavorir la proliferació de la biomassa edàfica al tac de cultiu, el qual s'ha d'integrar a un sòl biològicament viu, base de la fertilitat en producció ecològica.

Una de les claus de l'èxit de la salut del planter radica en l'elecció d'una barreja de substrat adequada, la qual ha de permetre una bona retenció d'aigua i un bon aireig de les arrels, així com pro-

porcionar la quantitat de nutrients que assegurin una nutrició correcta a la planta. Hem de tenir clar que la nova planta creixerà en un petit recipient de volum on cal que les arrels es desenvolupin correctament per tal que, quan s'implantin al lloc definitiu, puguin estendre's i complir les funcions d'ancoratge i de captació dels elements nutritius per a la planta.

A. Característiques d'un bon substrat. Un bon substrat ha de tenir les següents característiques per garantir bons resultats durant la germinació, l'arrelament i el creixement de les plàntules (requadre 24):

- **Propietats físiques.** Fan referència a les característiques de la matriu sòlida, formada per partícules sòlides més o menys poroses i per espais entre les partícules, que poden estar plens d'aire o d'aigua segons el grau d'humectació del substrat. Una de les característiques més importants que ha de tenir un substrat per fer planter és una **alta porositat**, és a dir, la part del substrat ocupada pels porus ha de ser superior al 85% (Abad et al., 1993). En aquests porus és on hi ha l'aire (porus grans o macroporus), on es reté l'aigua (porus petits o microporus) i per on creixen les arrels. Els paràmetres físics que habitualment es consideren són (Perdomo et al., 2010):

- 1. Capacitat de retenció d'aigua**, que depèn dels microporus. Ha de ser alta, però l'aigua ha de ser fàcilment assimilable o disponible

Requadre 24. Característiques físiques i químiques dels principals materials utilitzats en l'elaboració de substrats

| MATERIALS | TIPUS | DENSITAT REAL (g/ml) | DENSITAT APARENT (g/ml) | POROSITAT TOTAL (%volum) | VOLUM AIRE (%volum) | AIGUA ASSIMILABLE (%volum) |
|--------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|
| ÒPTIM | | 1,4-2,0 | ≤0,2 | ≥85 | 20-30 | 20-30 |
| FIBRA DE COCO | Fresca | 1,3 | 0,07 | 95 | 40 | 15 |
| | Compostada | 1,5 | 0,05 | 96 | 34 | 21 |
| RESIDUS FORESTALS | Frescos | 1,4-1,5 | 0,16 | 89 | 38 | 18 |
| | Compostats | 1,1-2,3 | 0,16-1,3 | 88 | 37-59 | 6-10 |
| TORBES D'ESFAGNE | Brutes | 0,6-2,3 | 0,04-0,07 | 96 | 22-72 | 8-35 |
| | Rosses | 0,8-1,6 | 0,05-0,1 | 94 | 40-70 | 15-30 |
| | Negres | 1-2,8 | 0,12-0,2 | 80-88 | 4,5-10 | 36-40 |
| VERMICULITA | 0,2 mm ø | 2,4 | 0,12 | 95 | 41 | 1-5 |
| | 3-8 mm ø | 2,5 | 0,1 | 96 | 53 | 1-2 |
| PERLITA | | 2,4 | 0,12 | 95 | 73 | 5-6 |
| ARENA | | 2,6 | 1,3-1,6 | 40-45 | 20-25 | 16 |
| POREXPAN | | 8 | 0,05-0,1 | 90-95 | 40-80 | 6-16 |
| LAVA VOLCÀNICA | Lapil-li hidròfug | 2,5-3 | 0,6-1,1 | 70-75 | 55-60 | 5-6 |

Font: Perdomo et al., 2011

| MATERIALS | TIPUS | C/N | pH | CE mS/cm (20°) | CIC meq/100g |
|--------------------------|----------------------|--------|---------|----------------|--------------|
| ÒPTIM | | 20-40 | 5,3-6,5 | 0,151-0,5 | ≥20 |
| FIBRA DE COCO | Fresca | - | 5,8 | 0,6 | 100 |
| | 3-4 anys | 73-188 | 6 | 0,1-0,075 | 150 |
| RESIDUS FORESTALS | Frescos | - | 5,5 | 0,25 | 40-50 |
| | Compostats | 47 | 6,5 | 0,5 | 75-100 |
| TORBES D'ESFAGNE | Poc descomposada | - | 3,5-4 | - | 110-130 |
| | Mig descomposada | - | 2,5-3,5 | 0,05-0,120 | 130-150 |
| | Molt descomposada | 50 | 2,5-3,5 | 0,06-0,180 | 130-150 |
| COMPOST | Residus agrícoles | 12-14 | 6,8-7,9 | 2,21-2,48 | 56-67 |
| PELLOFA D'ARRÒS | Mòlta | 82-119 | 7-7,5 | - | - |
| VERMICOMPOST | | - | 6,3-7,7 | 0,8-1,4 | - |
| VERMICULITA | 0,2 mm ø | - | 7,5-8 | - | 100-150 |
| PERLITA | | - | 6,8-7 | - | Inapreciable |
| ARENA | | 10 | 6,5-7,5 | Variable | Inapreciable |
| POREXPAN | | | 7 | Inapreciable | Inapreciable |
| LAVA VOLCÀNICA | Lapil·li basàltic | - | 7-8 | 150-400 | 5-30 |
| | Pedra tosca alterada | - | 7,5-8,5 | Variable | 25-50 |

C/N: relació carboni/nitrogen.

CE: conductivita elèctrica.

CIC: capacitat d'intercanvi catiònic, és a dir, la quantitat total de cations que un sòl o substrat pot adsorbir i bescanviar.

per a la planta. Caldrà que el substrat tingui entre un 20 i un 30% d'aigua assimilable i entre un 4 i un 10% d'aigua de reserva.

2. Suficient capacitat d'aireig: és a dir, la proporció del volum del substrat que conté aire (després d'haver-lo saturat d'aigua i d'haver-lo deixat drenar lliurement). El valor òptim de porositat de major diàmetre està al voltant del 20-30%, i mai està per sota del 20%.

3. Densitat aparent. Cal que sigui baixa, ja que d'aquesta manera serà més lleuger. Això facilitarà el transport i el maneig de les safates o els recipients contenidors. Els valors adients ronden els 0,15-0,45 grams per centímetre cúbic; per a mides més grans i per a plantes petites i safates grosses –com és el cas dels planters d'hortícoles– ha d'estar per sota de 0,2 grams per centímetre cúbic.

4. Textura. Millor que sigui fina, homogènia i fàcilment manejable, i que es pugui barrejar sense problemes. Els substrats de textura grossa dificulten la germinació de les llavors i el seu creixement.

5. Estabilitat. Cal que sigui físicament estable, amb una estructura que no es contregui, s'infla o s'endureixi.

6. Mullabilitat. Que es pugui remullar i amarrar-se d'aigua un cop el substrat s'hagi dessecat. El temps màxim per restablir-se ha d'estar per sota dels cinc minuts. Un problema habitual de la torba és la seva baixa mullabilitat, sent molt difícil tornar-la a remullar un cop seca.

• **Propietats químiques. Els paràmetres que cal tenir en compte són:**

1. El pH, és a dir, el valor de la seva acidesa/basicitat. El pH adequat està rondant la neutralitat o lleugerament àcid (entre 5,3 i 6,5).

2. Conductivitat elèctrica. Ens parlarem del contingut en sals o **salinitat**, a la qual les plàntules en els seus primers estadis són molt sensibles. Els valors de referència acceptables es troben entre 0,15 i 0,5 decisièmens per metre (dS/m) a 20°C. Tot el que passi dels 0,5 dS/m (a 25°C) corre el risc de ser fitotòxic, en funció de la capacitat de retenció de sals que tingui el substrat.

Les cendres del substrat, sempre que sigui orgànic, hauran de tenir un valor inferior al 20% en matèria seca.

A vegades el substrat fet a partir de compost de fems té una salinitat lleugerament elevada, que disminueix amb els primers regs.

3. Capacitat de retenció d'elements químics en forma iònica o capacitat de bescanvi catiònic. És la capacitat que té un substrat

d'absorbir nutrients al complex de bescanvi catiònic. S'expressa en mil·liequivalents de cations per 100 grams (meq/100 g) de substrat. Els valors adequats se situen entre 15 i 50 meq/100 g de substrat.

4. Fertilitat del substrat. Cal que tingui un nivell suficient de nutrients assimilables. En producció ecològica de planters aquesta fertilitat de base és molt important, ja que no es podran aportar amb facilitat gaires nutrients ràpidament assimilables. El nitrogen ha d'estar, preferentment, en la seva forma inorgànica nítrica -ja que la forma amoniacal podria causar fitotoxicitat- amb valors d'entre 51 i 130 mil·ligrams per litre (mg/l) de substrat. El fòsfor ha de trobar-se entre 19 i 55 mg/l, el potassi entre 51 i 250 mg/l i el magnesi entre 16 i 85 mg/l.

5. Elevat contingut de matèria orgànica. Cal que sigui superior al 80% i ha de tenir una relació carboni/nitrogen (C/N) entre 20 i 40. Aquest valor dóna idea de l'estabilitat i la maduresa del substrat, i depèn del tipus de material que el compona (hemicel·lulosa, cel·lulosa o lignina) i de la seva major o menor resistència a l'atac microbià (Ansorena, 1994).

6. Contingut en metalls pesants. En producció de planter ecològic haurà de ser mínim (vegeu el requadre 25 sobre continguts màxims

Requadre 25. Continguts màxims admissibles de metalls pesants als substrats ecològics

| Metall pesant | Límit de concentració (mg/kg de matèria seca) |
|---------------|---|
| Cadmi | 2 |
| Coure | 100 |
| Níquel | 50 |
| Plom | 100 |
| Zinc | 150 |
| Mercuri | 1 |
| Crom (total) | 150 |
| Crom (VI) | - |

Font: Marfà et al., 2011.

admissibles de metalls pesants en substrats ecològics) (Marfà et al., 2011).

• **Propietats biològiques.** Les referides a:

1. Velocitat de descomposició. Cal que sigui petita, per tal que no variïn les propietats del substrat. Per tant, si es fa a base de materials compostats, aquests hauran d'estar suficientment madurs. En aquest sentit es parla de **bioestabilitat**, la qual pot ser avaluada mitjançant un paràmetre anomenat índex de bioestabilitat, que no pot ser inferior al 80% en els materials orgànics que es volen utilitzar com a substrat (requadre 26) (Marfà et al., 2011).

La velocitat de descomposició està lligada als microorganismes i a les seves condicions ambientals. Alguns efectes de la descomposició són: empitjorament de les propietats

Requadre 26. Índex de bioestabilitat de diferents composts i barreges de composts que es podrien utilitzar com a substrats

| Matèries primeres | Índex de bioestabilitat (%) |
|---|-----------------------------|
| Compost de fem d'hípica | 80,6 |
| Compost 75% fem d'hípica + 25% esporga de pi | 82,4 |
| Compost 50% fem d'hípica + 50% esporga de pi | 93,6 |
| Compost 25% fem d'hípica + 75% esporga de pi | 89,6 |
| Torba d'esfagne (<i>Sphagnum</i> sp.) | 83,7 |
| Escorça de pi compostada | 100,0 |
| Fems de vacum compostats | 66,5 |
| Residus forestals compostats | 83,6 |
| Fibra de coco | 100,0 |
| 50% torba + 50% escorça de pi compostada | 85,2 |
| 50% fems de vacum compostats + 50% perlita | 76,8 |
| 40% residus forestals compostats + 60% fems de vacum compostats | 72,0 |
| 50% residus forestals compostats + 50% escorça de pi compostada | 92,4 |

Font: Marfà et al., 2011.

físiques, disminució de la capacitat d'aireig i de disponibilitat de nitrogen, alliberament de substàncies fitotòxiques, etc.

2. Fitotoxicitat per a les plantes o per als animals. Els substrats han d'estar lliures de subs-

tàncies fitotòxiques, com per exemple els fenols, especialment si procedeixen de residus forestals (fusta de coníferes) o de restes de plantes que poden produir al·lelopaties.

3. Alt contingut en patògens, fet que no vol dir que calgui que sigui estèril. Sembla que els millors comportaments de substrats per a planter ecològic s'observen en aquells amb algun component procedent del compostatge d'algun tipus de residu orgànic. La pasteurització que suposa el procés de compostatge elimina moltes llavors i patògens, però manté espores de microorganismes i d'altres éssers vius útils.

• **Altres propietats** que cal considerar:

1. Que estigui lliure de llavors i de propàguls d'herbes.
2. Reproductivitat i disponibilitat. És important que el material sigui homogeni i disponible a llarg termini; que no falli el subministrament o que les partides tinguin propietats diferents.
3. Baix cost. El mínim possible, sense deixar de tenir en compte les externalitats mediambientals i socials: potenciar les economies de baixa escala i locals, valorar la mínima incidència de contaminació per transport, etc.
4. Ha de ser fàcil de preparar i de manejar, i lleuger de pes, i cal que es pugui barrejar amb altres materials.
5. Bona resistència a canvis externs: tempera-

tura, humitat, etc.

6. Que en condicions normals d'ús no produeixi efectes perjudicials per a la salut humana o el medi ambient.
7. A nivell de substrat comercial, que es disposi de mètodes adequats de presa de mostres, d'anàlisi i d'assaig per comprovar les seves característiques i qualitats.

Els substrats que reuneixen la major part d'aquestes característiques són els substrats orgànics o terres vegetals.

B. Materials utilitzables per fer substrats. El substrat idoni per a tot tipus de plantes en producció ecològica de planters no existeix. Normalment s'haurà de preparar una mescla de diversos materials per aconseguir-lo (*Domínguez, 2004*). Els substrats orgànics són la base de les barreges que es fan en producció ecològica de planter. Se'n troben de diferents orígens:

- Subproductes i materials procedents de l'agricultura i la ramaderia: compost de collites, de restes d'esporga, de fems, cendres, etc.
- Subproductes i materials procedents de les activitats forestals i de la jardineria: serradures, encenalls, residus forestals, cendres, etc.
- Subproductes i materials procedents de la indústria agroalimentària: pel·lofes d'arròs, fibra de coco, sanses de pinyol d'oliva i de raïm, restes de cafè, remolatxa sucrera, tortó d'oleaginoses, etc.



Quan a la mateixa finca es produeix planter ecològic i convencional, cal separar escrupolosament els processos, materials i espais dedicats a ambdós mètodes. A la fotografia, contenidor del substrat ecològic de Planter Lloveras.

També es poden emprar productes minerals – procedents de dipòsits naturals i que no hagin sofert cap procés químic– com a complement de les matèries orgàniques, per exemple sorres, perlita, vermiculita, argila expandida, zeolites, cendres per millorar les propietats físiques, o alguna pols de roca que enriqueixi el material en algun mineral determinat.

Tots ells han de complir les especificacions que es recullen a la normativa europea. Molts d'aquests materials cal que hagin estat ben compostats – per tal d'estabilitzar-los– abans de ser utilitzats com a substrats.

La normativa que regula els requisits, les limitacions, els grups de productes que es poden con-

siderar substrats i les matèries primeres a partir de les quals es poden preparar substrats agrícoles en general es recull al Reial Decret 865/2010, de 2 de juliol, publicat al Butlletí Oficial de l'Estat: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/14/pdfs/BOE-A-2010-11153.pdf>

En l'Annex II del Reglament 834/2007 es recullen els materials que poden utilitzar-se com a substrats. Cal que l'autoritat competent autoritzi les matèries emprades, ja que, per exemple, no seria accepta-

Amb el compostatge de restes de la pròpia finca, si s'ha fet correctament, s'obté un material molt útil per a preparar un substrat, si és complementat amb un altre material amb una bona capacitat de retenció de l'aigua.

ble utilitzar materials procedents de recursos que puguin malmetre paratges d'interès natural (com podrien ser gredes volcàniques) o que impliquin un transport de gran distància, si es pot evitar.

La consideració ecològica d'un substrat exigeix que en les matèries primeres a partir de les quals es fabriqui, i també en la seva preparació, es minimitzi l'ús de recursos no renovables i, a ser possible, que aquests recursos procedeixin de materials generats en un indret no gaire allunyat del lloc de consum. Actualment la torba, un recurs no renovable i que cal transportar des de lluny, és el component majoritari de molts dels substrats comercials.



Per tant, tot i que de moment la torba està autoritzada com a substrat per a la producció ecològica, és evident que per la seva naturalesa (recurs no renovable) i pel seu origen llunyà no hauria de ser considerada un substrat "ecològic". És majoritària l'opinió dels experts en el sentit que la torba, tard o d'hora, deixarà de ser un substrat autoritzat per a l'horticultura ecològica. Això fa que sigui necessari desenvolupar substrats alternatius que caldrà preparar utilitzant matèries primeres disponibles als llocs propers als de consum i de naturalesa renovable (Marfà et al., 2011).

Moltes matèries primeres orgàniques, per poder ser utilitzades com a substrat, han de ser sotmeses a un procés d'estabilització de la matèria orgànica, d'higienització –quant a l'eliminació de patògens i de llavors– i de disminució de substàncies fitotòxiques pròpies de la matèria primera. Aquesta transformació s'anomena **compostatge**, i es pot definir com un procés microbiològic, aeròbic i controlat de la matèria orgànica, a través del qual s'obté un material prehumificat, més bioestable que el material d'inici, ric en substàncies húmiques i nutrients, apte per a la nutrició de les plantes, que s'anomena **compost**. Alguns dels beneficis que aporten les matèries orgàniques compostades són:

- *Augmenta la bioestabilitat* de la matèria orgànica, és a dir, disminueix la capacitat d'alteració de les característiques físiques i químiques durant el temps que s'utilitzi com a substrat.

- *Disminueix el nivell de fitotoxicitat*, com per exemple els fenols de les coníferes.
- *Estabilitza i millora les propietats físiques*, per tant millora la permeabilitat i la capacitat de retenció de l'aigua.
- *Higienitza i redueix el nivell d'infestació per fitopatògens*, insectes plaga i herbes del material original, gràcies a que, si es fa en condicions apropiades, el procés és exotèrmic, és a dir, allibera calor (65-70°C).
- *Redueix el bloqueig de macro i microelements* –particularment el nitrogen–, els quals són mineralitzats i, per tant, posats a disposició de les plantes.

No tots els materials compostats resulten aptes o prou adequats per al cultiu de les plantes. Per tant, es fa necessària una avaluació dels materials per tal de poder fer barreges que permetin complementar riqueses, deficiències i característiques físiques d'uns materials amb les dels altres i així formular un substrat que respongui als requeriments del cultiu de planters (Marfà, 2011).

Cal promoure la recerca i l'avaluació de materials susceptibles de ser transformats en components aptes per formular substrats utilitzables en producció agrària ecològica. En aquest sentit, cal la intervenció de professionals de la fabricació de substrats que garanteixin la correcta transformació de les matèries primeres, l'esmena de les característiques no adequades,

l'estandardització dels processos de fabricació i la qualitat òptima de cada substrat que arriba a l'usuari final (Marfà, 2011).

Les recomanacions que Alfons Domínguez fa a *Substratos en viverismo ecológico* són les següents:

- Fer barreges de diversos materials, de textura fina, el més homogènies possible, i eliminar els elements grollers a través de tamisos.
- Comptar amb un component orgànic amb una elevada quantitat de nutrients: compost, vermicompost o terra de bosc.
- Afegir altres elements que millorin l'aireig i la capacitat de retenció d'aigua i li donin lleugeresa: fibra de coco, pellofa d'arròs, perlita, vermiculita, restes forestals compostades.
- Es poden afegir esmenes minerals naturals com les cendres, però amb molt de compte per a no salinitzar (màxim 5-10%).

Algunes propostes de substrats (Domínguez, 1999):

- 70% compost + 25% vermiculita + 5% perlita.
- 50% compost + 50% fibra de coco desalinitzada.
- 50% compost + 50% sorra. Afegir perlita per alleugerir la barreja.
- 75% compost + 25% pellofa d'arròs.
- 50% compost + 25% de fibra de coco + 25% pellofa d'arròs.

Altres propostes:

- Compost de fems + compost de restes d'esporga de pi (Marfà et al., 2011).
- 50% fibra de coco + 40% vermicompost (o compost molt descompost) + 10% perlita (Bueno, 2009).
- 75% compost ben madur + 25% sorra o perlita o vermiculita.

La immensa majoria dels substrats comercials aptes per a agricultura ecològica tenen en la seva composició torba rossa i negra en diferents proporcions. No s'entrarà, dins d'aquest manual, a detallar barreges en les quals s'inclougi la torba, en coherència amb la necessitat ecològica de prescindir d'aquest ingredient.



3.3.5.3. Safates o recipients per a la sembra

Per a la sembra en tac es poden fer servir els recipients següents:

- **Recipients provinents de la reutilització**, com poden ser envasos de iogurt, oueres, etc., que cal que tinguin forats a la base per al drenatge i que s'omplin amb una barreja adequada de substrat.
- Una altra forma d'emprar materials provinents de la reutilització és fer **petits gots o testos** amb paper de diari amb un motlle, que pot ser un pot de vidre.
- **Testos (torretes o contenidors)**, preferiblement petits (5-10 centímetres de diàmetre) o tipus "godet"¹³. N' existeixen de materials plàstics (polipropilè, etc.) però també de materials biodegradables fabricats a partir de midó de patata, midó de blat de moro, oli vegetal, o àcid làctic procedent del blat de moro o la remolatxa. També en trobem de fets a base de torba i de fibres vegetals de fustes o de coco.
- **Safates d'alvèols o safates multicel·la**. Són safates compartimentades, perforades en la seva base, on les plantes creixen independentment. Tenen els avantatges següents:

1. Fan de suport físic del substrat on es desenvoluparan les plàntules fins a ser trasplantades al lloc definitiu.
2. S'evita la manipulació de les arrels, donada la facilitat d'extraure la planta de manera individualitzada sense produir danys a nivell radicular, evitant així ferides que afavoririen l'entrada de patògens.
3. Es millora l'homogeneïtat en la plantació, perquè en el moment del trasplantament es poden triar les plantes per mides en cas de lots de germinació heterogènia.
4. Milloren la facilitat i la rapidesa de manipulació de les plantes, ja que és possible transportar les safates en carros o en palets, així com la seva mecanització a l'hora de les sèmres i el repicat de plàntules.
5. Milloren la germinació de les llavors, ja que poden posar-se moltes safates en poc espai en una cambra de germinació.
6. Permeten endarrerir el moment del trasplantament.



¹³ Modalitat de contenidor o test de secció quadrada (per exemple, 7 x 7 x 8 cm) apte per a un sol ús, fabricat en polipropilè de poc gruix, que li dona una baixa consistència.

El nombre d'alvèols per safata va de 12 fins a 384. N'hi ha de rodons (base troncocònica) i de quadrats (de base tronco piramidal), amb mides d'1,5 a 7 centímetres de diàmetre o de costat, i amb volums que van de 7 a 400 centímetres cúbics per alvèol, o més grans si són recipients per a llavors forestals. Com més petit sigui l'alvèol més delicades seran les atencions que caldrà tenir vers les plantes allí nascudes, quant a fertilització, regularitat i freqüència de reg i moment de repicat o de trasplantament.

La capacitat de l'alvèol i la densitat de plantes per safata són factors limitants per aconseguir exemplars de qualitat, ja que influeixen en paràmetres com la longitud i el diàmetre de la tija, l'àrea foliar i la qualitat de les arrels, en proporció amb el temps de permanència de la planta al llavorer. Així, a major volum de l'alvèol s'aconsegueixen plantes de major pes i, per tant, amb un més gran potencial productiu (Muñoz, 2005).

L'elecció de la mida de l'alvèol i de la densitat de plantació a la safata es farà segons el temps estimat de permanència de la planta al sementer: a major capacitat de l'alvèol i menor densitat de plantes per metre quadrada la safata, major capacitat d'estança al llavorer degut a la major quantitat de llum rebuda per aquestes plantes. Una incorrecta elecció de la mida dels alvèols propiciarà una excessiva densitat de plantació que, al seu torn, provocarà que les plantes rebin menys

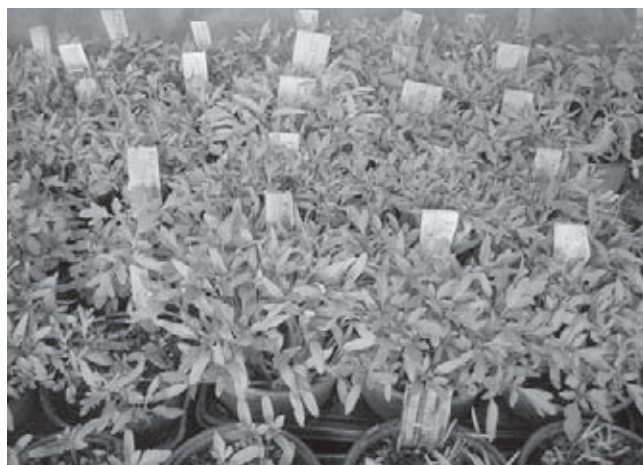
llum (esgrogueïment de les fulles basals), un augment de la temperatura i una alta humitat, creant un ambient favorable per al desenvolupament de malalties i per a la seva ràpida propagació.

L'alvèol acostuma a tenir diferents tipus d'estries i formes per afavorir l'arrelament i evitar que aquestes s'espiralitzin¹⁴, fet que perjudica el seu desenvolupament posterior.

Les safates poden ser de diferents materials:

- **Poliestirè expandit** (EPS) o "porexpan", col·loquialment conegut com *suro blanc*. És un material plàstic escumat, molt emprat al sector de la construcció com aïllant tèrmic i acústic i també en envasos i embalatges. És un material reciclable que ofereix com avantatge el seu baix cost, però que té una baixa durabilitat, tot i poder-lo emprar durant diverses campanyes. Una de les pegues que tenen les safates d'EPS és que els seus costats es trenquen fàcilment i s'hi fan microfissures per on s'introdueixen les arreltes, que acaben trencant-se quan les plantes es treuen de les safates. Aquestes microfissures també són racons on s'hi amaga el substrat, fet que dificulta la seva desinfecció, i per tant es converteixen en reservori de possibles patògens. A nivell de PC aquest problema es soluciona emprant unes fundes de plàstic termoformat, que encaixen dins de la safata de porexpan.

¹⁴ Que les arrels creixin formant espirals, la qual cosa fa que s'entortolliguin entre elles.



Les torretes o qualsevol altre recipient poden ser un bon lloc per fer el planter, i trasplantar-lo a camp posteriorment a rel nua.

- **Polipropilè.** N' existeixen de diferents tipus amb resistència i durabilitat variables. És un material reciclable que es pot reutilitzar fins a 10 anys o més depenent del tracte que se li doni. Poden ser safates rígides o semirígides. Si les safates tenen potes, es poden apilar en *carrys*¹⁵ i palets i se'n pot automatitzar la sembra. Apilar-les a la cambra de germinació permet una millor circulació de l'aire, fet que dóna produccions més homogènies. Les semirígides permeten el trasplantament automatitzat, ja que poden ser arquejades per la màquina sembradora.

- **Materials biodegradables.** Estan constituïts per torba rossa, fibra de fusta en diferents percentatges i una petita quantitat de calç per

ajustar el pH. Permeten el cultiu sense haver de treure la planta de l'alvèol a l'hora de ser trasplantada, ja que es descomponen amb el temps i les arrels els travessen fàcilment. Tenen l'inconvenient que són molt cars i l'avançatge que, a igual volum de substrat, hi ha un millor i major desenvolupament del sistema radicular, gràcies a que les arrels perforen ràpidament les parets. El contacte amb l'aire atura el seu creixement, cosa que estimula la formació d'arrels secundàries que ocupen tot el volum del test. Aquest fenomen s'anomena "poda aèria radicular".

És important que es netegin i es desinfectin les safates a reutilitzar per evitar problemes fitosanitaris. Una fórmula que es pot seguir és la de submergir les safates en la següent preparació: 100 litres d'aigua + 350 grams d'oxiclòrid de

¹⁵ Prestatgeria desmuntable amb rodes que permet el transport de plantes sense malmetre-les.

coure + 1 litre de lleixiu + addició d'alguna cera que eviti que les arrels s'introdueixin pels porus i les esclatxes de les safates (*Sauca i Urabayen, 2005*).

- **Tacs o daus de torba premsats**, coneguts com a "jiffy" (en referència a la primera marca que els va comercialitzar). S'inflen en contactar amb l'aigua i en conseqüència augmenten de mida. N'hi ha que també porten una part (25%) de fibra de coco. El tac està recollit en una malla de teixit que les arrels travessen un cop la plàntula és trasplantada al lloc definitiu. Van des dels 18 als 44 mil·límetres de diàmetre. Una variant dels tacs premsats són els tacs que es produeixen a partir de plaques de torba premsades i tallades amb guillotina.

Tenen l'avantatge que faciliten la sembra i la germinació gràcies a les característiques de la torba. L'inconvenient és que acaba resultant un producte una mica car. Són molt emprats per fer esqueixos.

Les mides de tac (en centímetres) més emprades són: 3,7 per a enciam, col i escarola; 5 per a cucurbitàcies, i 7,5 per a tomàquets. Quan els tacs són molt petits (1,5 centímetres) cal aplicar fertirrigació, ja que la reserva de nutrients és molt minsa.

Cal ajustar la mida del tac i la barreja de torbes amb fertilitzants que subministrin a la planta els nutrients necessaris per a les primeres fases del seu desenvolupament. La torba s'acostuma

a neutralitzar (pujant el pH) amb calç i magnesi. La fertilització acostuma a ser de 6-6-12 (N-P-K), obtinguda a partir de barreges de farina de sang, ossos, plomes, algues i guano que s'han mineralitzat.

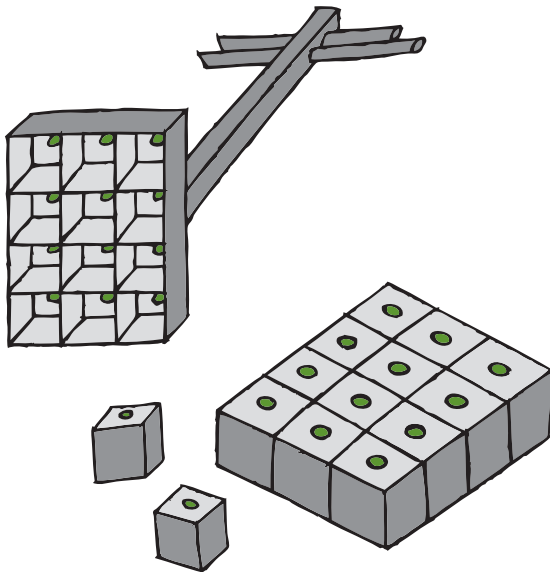
- **Blocs¹⁶**: sistema de sembra en cubs de substrat sense contenidor fets amb un motlle. Els cubs tenen una depressió on es diposita la llavor. Aquest sistema compta amb molts seguidors, especialment als Estats Units. L'origen es situa fa 2.000 anys i ja era emprat pels horticultors asteques. El seu avantatge és que no calen recipients contenidors, amb l'estalvi econòmic i ambiental que això representa. Les arrels no s'espiralitzen perquè no tenen el recipient contenidor i l'aire de separació entre blocs fa l'efecte de poda d'arrels, de manera que es concentren al bloc de substrat.

Al substrat li cal una proporció extra de material fibrós perquè el reg no desmunti el bloc. Els materials que es recomanen són la torba rossa, la sorra o la perlita, terra fèrtil de l'hort (especialment on s'hi han cultivat cebes o porros) i el compost (*Coleman, 1995*). Per sementers cal garbellar la barreja amb un malla de sis mil·límetres.

¹⁶ Podeu trobar més informació a:
<http://www.visserite.com/index.php?id=557&L=0%2522%2520onfoc>
http://www.pottingblocks.com/soil_block_gardening.html
http://www.toppers-place.com/soil_blocks.htm
<http://www.inthegardenonline.com/serendipity/index.php?/archives/272-Making-Soil-Blocks.html>

límetres de diàmetre perquè el substrat faciliti la germinació de la llavor.

Les mides de bloc més emprades són: 3,8 centímetres, 5,1 centímetres i 7,8 centímetres (1,5, 2 i 3 polsades). La matriu que fa els blocs (*soil-block maker* o *blocker*) es pot trobar a escala manual i també a nivell de PC, per a la qual existeix maquinària especialitzada que permet fer plantilles des de 70 blocs (10 × 7) a 216 blocs (18 × 12).



Matriu i blocs preparats per sembrar

3.3.5.4. Fertilitzants

Hi ha dues vies per a la fertilització de les plàntules d'un sementer:

- Que el substrat de cultiu contingui tots els elements nutritius necessaris per al correcte desenvolupament de les plantes fins al seu trasplantament al lloc definitiu (*requadre 27 i requadre 28*) (Marfà et al., 2011).
- Que calguin aportacions complementàries, com per exemple a través de la fertirrigació o d'adobs foliars. Es faran quan les formulacions de substrats no incloguin components rics en nutrients com el compost, la terra de bosc o el vermicompost. Aquesta situació de fam de nutrients també es pot produir quan, per diferents causes (climàtiques, comercials, errors de planificació, etc.), les plantes s'hagin de mantenir al sementer més temps del que seria convenient. Els equips de fertirrigació es poden incorporar al capçal de reg gestionat amb l'ordinador de reg, o bé es pot afegir un dosificador (Dosatron, Dosmatic) al circuit, que és una manera més senzilla d'aplicar adobs químics o tractaments fitosanitaris a través del reg.

A continuació detallem alguns dels ingredients que poden formar part dels fertilitzants orgànics, presentats segons la seva riquesa principal:

- **Rics en nitrogen:** inclouen algues, aminoàcids procedents de proteïna animal, farina d'alfals, farina de sang, farina de llavor de cotó, farina

Requadre 27. Característiques dels principals materials emprats en l'elaboració de substrats (recopilació a partir de: Cid, 1993; Domínguez, 1999; Marfà et al., 2011)

| MATERIAL | CARACTERÍSTIQUES | INERT QUÍMICAMENT | ACTIU QUÍMICAMENT | ORGÀNIC | INORGÀNIC | OBSERVACIONS |
|------------------|--|-------------------|-------------------|---------|-----------|--|
| Sorra | Alta densitat (1,5 g/cm ³). Resulta molt pesada. Aireig acceptable. Endureix el substrat degut a la seva baixa porositat. Les arrels poden tenir dificultat en créixer. | X | | | X | Evitar les de mar, i les de riu de zones calcàries i/o properes a mines de sal. |
| Roca volcànica | Alta porositat. | X | | | X | A evitar si malmet paratges naturals. |
| Perlita | Obtenció a partir de roques volcàniques vítries sotmeses a un escalfament ràpid (870-1.000°C). Molt porosa i lleugera. pH neutre i CIC* inapreciable. Permet airejar i donar permeabilitat als substrats. | X | | | X | Prové d'Estats Units i de Nova Zelanda. |
| Argila expandida | S'expandeix a temperatures de 1.200°C. Formes esfèriques, amb microcel·les d'aire a l'interior. pH neutre. Facilita el drenatge i redueix l'aigua útil, barrejada amb altres materials. | X | | | X | |
| Torba | Es forma per descomposició parcial de la vegetació de zones humides i pantanoses en medis anaeròbics i generalment àcids. Té àcids húmics i reguladors del creixement que afavoreixen el creixement de les plantes. Densitat aparent: 0,07-0,35 g/cm ³ . pH àcid (2,5-4). Baix contingut en nutrients i baixa mullabilitat. Torba rossa: de color rogenc i més fibrosa. Major aireig (90-95% de porositat total). Capacitat d'absorció d'aigua: 1.000-1.500 g/100 g de torba. CIC* 100-150 meq/100 g. Torba negra: color fosc, més evolucionada; major CIC*. Retenció d'aigua: 400-500 g/100 g de torba. | | X | X | | Les torbes d'esfagne (<i>Sphagnum</i> sp.) provenen de jaciments del Nord d'Europa, Amèrica i Àsia. |

Font: Cid, 1993; Domínguez, 1999; Marfà et al., 2011)

| MATERIAL | CARACTERÍSTIQUES | INERT QUÍMICAMENT | ACTIU QUÍMICAMENT | ORGÀNIC | INORGÀNIC | OBSERVACIONS |
|---|--|-------------------|-------------------|---------|-----------|---|
| Fibra de coco | De la indústria del processat del coco. Té bona estabilitat física (més gran que la torba), porositat elevada (95%), densitat aparent menor que la torba (0,05-0,07 g/cm ³), un alt aireig (40%) i una bona CIC* (100-150 meq/100 g). Alta salinitat si és fresca: (> 600 µS/cm): cal rentar-la o compostar-la per reduir la seva fitotoxicitat. | | X | X | | Procedeix de zones tropicals. |
| Vermiculita | Silicat d'alumini, ferro i magnesi, d'estructura laminar, que s'escalfa per sobre 800°C durant un minut, augmentant 20-30 cops el seu volum. Molt lleugera (0,1 g/cm ³). Dos tipus: vermiculita hidròfoba i vermiculita estàndard; ambdues tenen bona capacitat de retenció d'aigua. CIC*: 100-150 meq/100 g. | | X | | x | Jaciments a Estats Units i Sud-àfrica. |
| Subproductes forestals i de jardineria compostats | Depenent de l'origen. | | X | x | | |
| Compostatge de FORM** | Procedent del compostatge de la fracció orgànica dels residus municipals. | | x | x | | La seva qualitat depèn de la seva recollida i del nivell de metalls pesants que presenti. |
| Compost de subproductes agraris | | | x | x | | |
| Humus de cuc | | | x | x | | |
| Cendres | Poden servir de complement mineral. Alt contingut en sals, sobretot potàssiques. Alta higroscopicitat i baix aireig. No emprar-les en grans quantitats per no salinitzar el substrat. | | x | x | | |

CIC*: capacitat d'intercanvi catiònic.

** : Si presenta un alt índex de metalls pesants i de substàncies no desitjables que puguin resultar fitotòxiques serà rebutjat com a material per a substrat.

Requadre 28. Criteris per a l'avaluació de les propietats químiques d'un substrat hortícola

| Propietat química | Denominació | Unitats | Criteris d'avaluació |
|--|------------------------------|----------------------|---|
| Reactivitat àcid-base ⁽¹⁾ | pH | | <i>Plantes acidòfiles:</i> baix < 5 < normal < 6 < elevat <i>Plantes neutròfiles:</i> baix < 5,5 < normal < 6,5 < elevat < 7 < molt elevat |
| Conductivitat elèctrica ⁽²⁾ | CE | dS · m ⁻¹ | Molt baix < 0,42 0,42 < baix < 0,63 1,26 < elevat < 1,68 1,68 < molt elevat |
| Elements solubles en extracte aquós ⁽³⁾ | | | |
| • Amoni | NH ₄ ⁺ | mg · l ⁻¹ | 73-150 ⁽⁴⁾ |
| • Nitrats | NO ₃ ⁻ | mg · l ⁻¹ | 220-450 ⁽⁴⁾ |
| • Fòsfor inorgànic | P _i | mg · l ⁻¹ | 40-80 ⁽⁴⁾ |
| • Potassi | K ⁺ | mg · l ⁻¹ | 93-186 ⁽⁴⁾ |
| • Magnesi | Mg ²⁺ | mg · l ⁻¹ | 30-60 ⁽⁴⁾ |
| • Sodi | Na ⁺ | mg · l ⁻¹ | Normal < 150 < elevat ⁽⁴⁾ |
| (1) pH en extracte aquós 1:1,5 vol/vol a 25°C. (2) Conductivitat elèctrica en extracte aquós 1:1,5 vol/vol a 25°C. (3) Elements solubles en extracte aquós 1:1,5 vol/vol. (4) La concentració dels elements solubles es refereix a mil·ligrams per litre d'aigua de la solució dels substrats a -1 kilopascals del potencial matricial. Criteris corregits per a les diferències de densitat aparent dels diferents substrats (Lénaire et al., 1989). | | | |

Font: Marfà et al., 2011.

de plomes, farina de peülles, farina de banya, farina de soja i fems d'animals, entre d'altres.

- **Rics en fòsfor:** inclouen fulles de roure, farina d'ossos, deixalles de gambeta, els residus de sucre en brut i les diverses formes de roca fosfòrica.

- **Rics en potassi:** farina de granit, farina de soja, cendres no blanquejades de fusta, Patentkali® (sulfat de potassi-magnesi).

- **Fitoestimulants:** a base d'algues i d'extractes vegetals, com els extractes d'ortigues o de cua de cavall; també l'extracte de mimosa.



Quan el substrat de cultiu no conté tots els elements nutritius que li calen a la planta en aquests primers estadis, en producció comercial de planter s'acostuma a complementar amb fertirrigació, ja sigui programada a través de l'ordinador de reg o a través d'un dosificador. A les fotografies, instal·lacions de fertilització ecològica a Riera-Villagrasa (esquerra) i a Mas Pastoret (dreta).

Aquests fertilitzants s'obtenen barrejant ingredients dels enumerats anteriorment, a una solució nutritiva formulada a nivell de macronutrients (N, P, K, Ca, Mg, S) i micronutrients (Fe, Mn, Cu, Zn, B i Mo). En la actualitat existeixen nombroses cases comercials que ofereixen tota mena de fertilitzants aptes per a la producció ecològica i que permeten planificar la fertilització segons els models de la producció de planter convencional, és a dir, fent aportacions a través de l'aigua de reg.

En PC, les cases comercials disposen de programes d'adobat per guiar l'agricultor quan es nodreix la planta per fertirrigació. Tot i així, amb la pràctica, és millor intentar fer-se la pròpia fórmula adaptada a les necessitats i exigències particulars de l'explotació.

Un exemple d'aquestes propostes seria:

- Els primers quinze dies, sense cap aportació.
- A partir de les dues primeres fulles verdaderes s'inicien les aportacions amb alguns fertilitzants rics en nitrogen, fòsfor, potassi i micronutrients, i també àcids fúlvics i bioestimulants.
- A partir de la segona parella de fulles la fertilització es concentra més en alentir una mica el creixement, limitant les aportacions nitrogenades i mantenint o augmentant les de fòsfor i potassi; en algun cas es pot afegir un controlador del creixement a base d'òxiclorur de coure.
- Si apareix alguna plaga o malaltia, s'afegeixen als caldos de cultiu els fungicides i insecticides que es considerin adequats.

3.3.6. Sanitat en producció de planter

En producció agrària ecològica, les millors fórmules per minimitzar els problemes fitosanitaris que es puguin presentar en el creixement del planter són les bones pràctiques agrícoles, un maneig que respecti al màxim els ritmes naturals dels organismes que intervenen en el procés productiu, un ús racional dels recursos implicats (aigua i ambient), i les actuacions preventives.

Cal plantejar una bona estratègia preventiva i de control, tant dels factors abiòtics com dels agents patògens, per fer front als problemes –que són més probables en les condicions del viverisme professional i que, en el cas dels patògens, poden propa-



Les plantes de flor són un bon refugi de fauna útil per evitar la proliferació de moltes plagues.

gar-se amb molta rapidesa. S'ha d'actuar a diversos nivells, que podríem anomenar com segueix:

1. **Maneig adequat a cada cultiu.** És molt important una bona gestió de la ventilació, de la fertilització, de les condicions ambientals del cultiu i, especialment, de l'aigua de reg, per no crear desequilibris a la planta que la portin a una situació d'estrès i la facin susceptible d'emmalaltir.
2. **Atenció permanent,** tant a les condicions ambientals i nutritives que li calen a la planta, com per a la detecció precoç de focus de possibles plagues o malalties.
3. **Diagnòstic correcte del problema.** Com més aviat es detecti i es diagnostiqui, més fàcilment es podrà actuar, bé sigui per canviar alguna de les condicions que han provocat el problema, o per actuar amb el tractament que es consideri oportú.
4. **Tractament adequat:**
 - Començant per fer les correccions de maneig que es puguin aplicar (pujar o baixar dosis de reg, obrir o tancar finestres, col·locar malles d'ombra o de protecció tèrmica, etc.).
 - Fent els tractaments fitosanitaris que corresponguin al problema detectat (vegeu els productes admesos a l'Annex II del Reglament 834/2007). En aquest sentit val a dir que els fitofortificants, com el preparats d'algues o d'extractes vegetals, són una bona mesura preventiva per tal de fer la planta més forta i amb més capacitat defensiva.

Perquè un agent patògen es manifesti i produeixi una malaltia generalitzada al cultiu, han de coincidir tres factors cabdals (*Montón, 1999*):

1. La **planta** hoste ha de ser altament susceptible al patògen.
2. La població del **patògen** ha d'estar present en una forma agressiva, amb un potencial d'inoculació suficient i amb una bona capacitat de difusió.
3. Les **condicions ambientals** han de ser les favorables al desenvolupament del patògen i possiblement favorables a la susceptibilitat de la planta hoste.

Cal tenir present que l'aigua és un dels factors principals a tenir en compte, ja que tant en contenidors o en safates com al camp l'excés d'aquest element és fatal per a la planta. Les arrels necessiten aire, i quan hi ha excés d'aigua s'estoven, s'afebleixen i es crea una situació d'asfíxia radicular molt favorable als podriments. Les plantes solen patir més per excés que per defecte d'aigua.

Quan calgui regar, durant la primavera i l'estiu és aconsellable fer-ho de nit o a primera hora del matí. És millor regar amb la planta fresca, que no s'hagi escalfat, ja que en cas contrari li provocarem un xoc tèrmic que la predisposarà a problemes sanitaris. A la tardor i a l'hivern, amb temps humit, es pot regar durant el dia però també evitant les hores de més calor.

Existeix una correlació directa entre malalties infeccioses i trastorns ambientals, ja que qualsevol estrès ambiental pot provocar una disminució de la resistència de la planta a organismes patògens. Es pot definir l'estrès com qualsevol canvi més o menys brusca produït a la planta, com pot ser un trasplantament, l'excés de reg, de calor, de fred o de set, etc. Per tant, caldrà ser molt curosos en gestionar correctament tant l'aigua com les condicions ambientals, les quals seran el pal de paller d'una bona gestió de la sanitat en la producció ecològica de planters.

Al *requadre 29* es fa un resum dels problemes fitosanitaris més importants que es poden donar en la producció de planter, així com de les mesures de prevenció i de control que es poden aplicar. Per facilitar la detecció de problemes, al requadre 30 s'han llistat en forma de claus. Serà a partir del diagnòstic que podran aplicar-se les mesures que calgui adoptar per superar la situació adversa.

Als armaris on es guarden els productes fitosanitaris, es pot penjar un llistat de productes a utilitzar quan apareguin alguns patògens habituals dels planters. Cedit per Riera - Vilagrassa.

Requadre 29. Sanitat en producció de planters: agents i mesures de prevenció i control

| GRUP | PROBLEMA | NOM COMÚ | PLANTA HOSTE | SÍMPTOMES |
|----------|---|---|--|--|
| BACTERIS | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> | Taca angular de les cucurbitàcies. | Cucurbitàcies. | Taques olioses a fulles, tiges i fruits. |
| | <i>P.s.</i> pv. <i>tomato</i> | Taca bacteriana del tomàquet. | | Taques marró-negres rodejades d'halos grocs a fulles i tiges. |
| | <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i> | Taca bacteriana. | Tomàquet. Pebrot. | Taques fosques amb halos grocs, el centre dels quals pot desprendre's; en fulles, tiges i fruits. Podriments greus en conservació de carbasses. |
| | <i>X.c.</i> pv. <i>cucurbitae</i> | | Carbassa. | |
| | <i>Clavibacter michiganensis</i> | Xancre bacterià del tomàquet. | | Dessecació i marcimnt de la planta. Necrosis vascular. |
| FONGS | <i>Pythium</i> sp. | Forma part del grup de fongs causants del <i>damping-off</i> i també del peu negre criptogàmic. | Pebrot. Albergínia. Tomàquet. Cogombre. Meló. Síndria. Mongeta. Remolatxa. Enciam. | Estrangulacions i podriments a coll i arrels. La planta es marceix ràpidament. Falta de germinació. Marres en naixença. Caiguda de plàntules. |
| | <i>Phytophthora parasitica</i> <i>P. capsici</i> <i>P. megasperma</i> | Forma part del grup de fongs causants del <i>damping-off</i> i també del peu negre criptogàmic. | Majoria de plantes hortícoles. | Podriments d'arrels (marró) i coll d'aspecte humit; progressió ràpida. Xancre marronós a la base de la tija. |

| CAUSES | MESURES PREVENTIVES | TRACTAMENT | OBSERVACIONS |
|--|--|--|---|
| Excés d'humitat. Falta de ventilació. | Aireig. Aclarir. Exposició solejada. | Desinfectar les llavors: vegeu <i>el requadre 11</i> sobre mesures de desinfecció de llavors. Preparats a base de coure. | Es poden transmetre a través de les llavors. |
| Excés d'humitat. Falta de ventilació. | Neteja i desinfecció d'eines amb lleixiu o alcohol de cremar. Evitar agafar llavors de plantes malaltes. | Preparats a base de coure. | Es poden transmetre a través de les llavors. |
| Excés d'humitat. Falta de ventilació. | | Preparats a base de coure. | Transmissió a través de les llavors. |
| Excés d'humitat, especialment al substrat. Falta de ventilació. | Evitar l'excés d'humitat. Assegurar una bona ventilació. Desinfecció de safates. Substrat amb bona porositat. No reciclar el substrat. No posar les safates al mateix lloc on hi ha hagut una infecció. | Afegir <i>Trichoderma harzianum</i> al substrat de cultiu o en aplicacions sobre el substrat. Preparats a base de coure. | Es pot transmetre per la llavor, pel substrat, per les safates i per aigua contaminada. |
| Excés d'humitat, especialment al substrat. Falta de ventilació. | | Afegir <i>T. harzianum</i> al substrat de cultiu o en aplicacions sobre el substrat. Preparats a base de coure (no utilitzar si es posa <i>T. harzianum</i> al substrat). | |

| GRUP | PROBLEMA | NOM COMÚ | PLANTA HOSTE | SÍMPTOMES |
|-------|---|--|---|--|
| FONGS | <i>Rhizoctonia solani</i> | Forma part del grup de fongs causants del <i>damping-off</i> i també del peu negre criptogàmic. En pebrot: tristesa del pebrot. | Meló. Cogombre. Síndria. Tomàquet. Pebrot. Mongeta. Enciam. | Marres en naixença i caiguda de plàntules. Xancres al coll i posterior necrosi de coll i arrel. |
| | <i>Fusarium oxysporum</i> F.o. f.sp. <i>melonis</i> F.o. f.sp. <i>niveum</i> . F.o. f.sp. <i>cucumerium</i> F.o. f.sp. <i>lycopersici</i> F.o. f.sp. <i>lactucum</i> | Fusariosi. | Meló. Síndria. Cogombre. Tomàquet. | Infecció vascular amb obturació de vasos: esgrogueïment i marciment de la planta i necrosi vascular. |
| | <i>Botrytis cinerea</i> | Podriment gris. | Gran nombre d'hortalisses. | Podriment del coll i de la tija. Marciment i caiguda de les plàntules. En planta adulta pot atacar tiges, fulles i fruits. Afecta fàcilment a òrgans danyats. Identificable per un miceli gris. |
| | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>C. lagenarium</i> <i>Marssonina panattoniana</i> | Antracnosi de la mongeta. Boira del cogombre i del meló. Antracnosi de l'enciam. | Mongeta. Meló. Cogombre. Enciam i escarola. | Cotiledons amb taques que fan una depressió color marró. També taques en tiges, i molt evident en tavelles i llavors. En enciams: taques fosques a nervis i tija i a fulles en contacte amb el terra. |
| FONGS | <i>Sphaeroteca fuliginea</i> <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Leveillula taurica</i> | Oïdi o cendrosa. | Gran nombre d'hortalisses, especialment cucurbitàcies. | Taques pulverulentes de color blanquinós sobre les fulles, que es van estenent fins assecar tiges i fulles. En solanàcies, taques groguenques que es necrosen pel centre. Al revers, la pols és blanquinosa. |
| | <i>Pseudoperonospora cubensis</i> <i>Phytophthora infestans</i> <i>Bremia lactucae</i> <i>Peronospora schleideni</i> <i>P. brassicae</i> | Míldiu. | Cucurbitàcies. Solanàcies. Enciam. Ceba i porro. Col. | Taques translúcides verd clar, rodejades d'un halo groguenc, que s'acaben assecant i necrosant. En enciam: taques anguloses, limitades pels nervis foliars, que s'esgrogueeixen i necrosen per dessecació o podriment segons la humitat de l'ambient. |

| CAUSES | MESURES PREVENTIVES | TRACTAMENT | OBSERVACIONS |
|--|---|--|---|
| Excés d'humitat, especialment al substrat. Falta de ventilació. | Evitar excessos d'humitat i mala ventilació: separar safates del terra. Evitar entollaments. | Afegir <i>T. harzianum</i> al substrat de cultiu o en aplicacions sobre el substrat. Preparats a base de coure. | Està present a la majoria de sòls cultivats. Contaminació a través de substrats i de plantes malaltes. |
| Falta de rotació prou àmplia a les zones de cultiu. | Rotar els espais de cultiu. No reaprofitar el substrat de plantes malaltes. | Desinfecció d'espais i de safates. Afegir <i>T. harzianum</i> al substrat de cultiu o en aplicacions sobre el substrat. | |
| Evitar plantacions massa denses i evitar regar en hores de sol. | Evitar els excessos d'humitat i regar a les hores de sol. | Desinfecció dels espais i de les llavors. Preparats a base de coure Preparats amb <i>Bacillus velezensis</i> . | Més probable en èpoques fredes i humides (7-24°C i HR > 90%). Els òrgans debilitats o danyats són més susceptibles de ser infectats. |
| Evitar plantacions massa denses. | | Desinfecció dels espais i de les llavors. Preparats a base de coure. | Es propaga a través de la llavor i per les tiges de les mongetes. |
| | | | |
| Combinació de temperatura entre 15 i 20°C i alta humitat relativa. | Evitar regar a les hores del sol. Assegurar una bona ventilació. | Preparats de coure a nivell preventiu. Extractes de cua de cavall. | |

| GRUP | PROBLEMA | NOM COMÚ | PLANTA HOSTE | SÍMPTOMES |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| VIRUS | "Tomato spotted wilt virus", TSWV | Virus del bronzejat del tomàquet. | Tomàquet. Pebrot. Enciam. Albergínia. Mongeta. Fava. Altres. | Molt variables. En pebrot: anells cloròtics, línies sinuoses, deformacions, reducció de la superfície foliar de les fulles apicals. Fruits amb taques rodones grogues o necrosades, anells concèntrics. En tomàquet: coloració bronzejada a les fulles i taques necròtiques. En fruits: taques, maduració irregular, deformacions i necrosis. |
| | "Pepino mosaic virus", PepMV | Virus del mosaic del cogombre. | Cogombre. Tomàquet. Albergínia. | Mosaic verd amb arrufat, distorsió de les fulles, mosaic daurat a la zona mitja, entrenervis esgrogueïts, etc. Fruits amb mosaic roig-ataronjat. Pot provocar la mort de la planta. En condicions de fred i humitat es manifesta més. |
| | "Tomato mosaic virus", ToMV | Virus del mosaic del tomàquet. | Tomàquet. Pebrot. Albergínia. | Estries, anells o despigmentació als fruits. Fulles apicals amb aigües groguenques. |

| CAUSES | MESURES PREVENTIVES | TRACTAMENT | OBSERVACIONS |
|--|---|--|--|
| Presència de vectors del virus (sobretot trips). | Evitar el vector, els trips: malles antitrips als hivernacles, control biològic (<i>Orius laevigatus</i> , <i>Neosiulus cucumeris</i> , etc.), eliminació de plantes afectades. A nivell de producció comercial, els sementers han de tenir passaport fitosanitari i fer controls als planters i a les seves instal·lacions per iniciar una plantació lliure de virus. Utilització de varietats resistents/ tolerants. | No hi ha cap tractament específic més que controlar els vectors (trips). | Es troba entre les 10 malalties més greus d'origen víric que afecten als cultius (Sáez, 2005). No es transmet per llavor. El vector són els trips. |
| Presència de vectors del virus (sobretot, trips). Material vegetal infectat de llavor o planter. | Eliminació de plantes afectades. A nivell de producció comercial, els sementers han de tenir passaport fitosanitari i fer controls als planters i a les seves instal·lacions per iniciar una plantació lliure de virus. Utilització de varietats resistents/ tolerants. No reutilitzar substrats de plantes afectades. Evitar visites als hivernacles afectats. | Solarització o buit sanitari a l'estiu, tancant l'hivernacle per eliminar partícules de virus. Desinfecció de mans i eines amb llet desnatada o solució de lleixiu o fosfat trisòdic al 10% (inhibeixen el virus). | Es transmet per contacte entre plantes, per les mans i les eines. Es pot transmetre per la llavor. |
| Presència de vectors del virus (sobretot trips). Material vegetal infectat de llavor o planter. | Evitar recol·lectar llavors de plantes afectades. No reutilitzar substrats de plantes afectades. Eliminació de plantes afectades. | Vegeu <i>el requadre 11</i> sobre la desinfecció de llavors. Desinfecció de mans i eines amb llet desnatada o solució de lleixiu o fosfat trisòdic al 10% (inhibeixen el virus). | Es transmet per la llavor i per contacte. La majoria de varietats comercials modernes en són resistents, però no les varietats locals. |

| GRUP | PROBLEMA | NOM COMÚ | PLANTA HOSTE | SÍMPTOMES |
|---------|---|--|---|---|
| VIRUS | "Cucumber vein yellowing virus", CVYV | Virus de les venes grogues del cogombre. | Cogombre. Meló. Síndria. Carbassó. | Esgrogeïment dels nervis secundaris, mosaic i deformació de tota la planta (meló i cogombre). Necrosi i esberlat de fruits en síndria. |
| | "Tomato yellow leaf curl disease", TYLCD | Malaltia de l'arissat groc del tomàquet. | Tomàquet. Pebrot. Mongeta. | Fulles més petites, esgrogeïment; s'arrissen els nervis i la fulla queda en forma de cullera. Abscisió de flors i fruits. Superproducció de gemmes auxiliars, cosa que dona aspecte arbustiu. |
| PLAGUES | <i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia tabaci</i> | Mosca blanca. | Solanàcies. Mongeta. Cucurbitàcies. | Picat de les plantes, esgrogeïment i debilitant-les. Associació amb la negreta, que s'instal·la sobre la melassa que produeix. |
| | <i>Frankiniella occidentalis</i> | Trips. | Tomàquet. Pebrot. Enciam. Api. Porro. Ceba. | Deformació de fulles joves. Taques petites per decoloració en la posta. Taques platejades en fruits. Transmissió de virus. |
| PLAGUES | <i>Liriomyza trifolii</i> | Minador. | Mongeta. Tomàquet. Pebrot. Meló. Albergínia. Síndria. Cogombre. | Galeries en fulles, les quals poden arribar a dessecar-se i caure. |
| | <i>Spodoptera exigua</i> <i>Helicoverpa armigera</i> <i>Autographa gamma</i> (<i>Plusia</i>) | Erugues de lepidòpters. | Pebrot. Síndria. Tomàquet. | Mossegades en fulles, forats en fruits. |

ESPECIFICACIONS TÈCNiques PER A LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA DE LLAVORS I PLANTER

| CAUSES | MESURES PREVENTIVES | TRACTAMENT | OBSERVACIONS |
|--------|--|---|--|
| | No reutilitzar substrats de plantes afectades. Eliminació de plantes afectades. El vector és <i>Bemisia tabaci</i> . Cal controlar i evitar la seva presència a través de trampes cromàtiques (grogues). | Lluita biològica (<i>Eretmocerus mundus</i> , <i>Amblyseius swiski</i>) i tractaments. | Es pot transmetre per la llavor, per les abelles i, sobretot, a través del maneig. |
| | Es transmet per la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>), vector que cal controlar –per tal d’evitar propagacions– a través de trampes cromàtiques (grogues) i/o lluita biològica (<i>Eretmocerus mundus</i> , <i>Amblyseius swiski</i>). | Sabó potàssic. Oli de mim. Piretrines. <i>Beauveria bassiana</i> . Col·locar plantes hoste (tabac, gira-sol, albergínia) de depredadors com <i>Macrolophus caliginosus</i> , <i>Nesidiocoris tenuis</i> , <i>Orius laevigatus</i> . | No es transmet ni per contacte ni per les llavors. |
| | Controlar a través de trampes cromàtiques (grogues), lluita biològica (<i>Eretmocerus mundus</i> , <i>Amblyseius swiski</i>) i tractaments. | | Pot ser agent transmissor de virosis. |
| | Als hivernacles: malles antitrips, doble porta segellada. Trampes cromàtiques de color blau. | Spinosad. Sals potàssiques d’àcids grassos. Lluita biològica: <i>Amblyseius cucumenis</i> i <i>Orius laevigatus</i> . Productes preparats a partir del fong <i>Verticillium lecanii</i> . | Pot ser agent transmissor de virosis. |
| | Col·locació de malles (10 × 20 fils/m²). Eliminar fulles afectades. Trampes cromàtiques grogues. | Oli de mim. Control biològic: <i>Diglyphus isaea</i> , <i>Chrysonotomya formosa</i> i <i>Dacnusa sibirica</i> . | |
| | Als hivernacles: col·locació de malles (10 × 20 fils/m²). Trampes de feromones per detectar vols d’adults. | <i>Bacillus thuringiensis</i> (var. <i>kurstaki</i>). Spinosad. Preparat a base de <i>Trichogamma evanescens</i> , que ataca els ous d’ <i>Helicoverpa</i> i d’ <i>Autographa</i> . | |

| GRUP | PROBLEMA | NOM COMÚ | PLANTA HOSTE | SÍMPTOMES |
|---------------------------|---------------------------------------|---|------------------------|---|
| ALTERACIONS FISIOLÒGIQUES | Baixes en la germinació i la naixença | Un dels problemes pot ser el <i>damping-off</i> (vegeu el requadre 30). | Totes les hortalisses. | Plantes mortes, no nascudes. |
| | Afilament | | | Plantes esprimatxades, entrenusos molt separats, fulles esclarissades. |
| | Asfíxia radicular | | | Els embassaments poden derivar a <i>Pythium</i> sp., <i>Phytophthora</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., etc. |
| | Deshidratació | | Totes. | Marciment de la planta, que pot ser o no reversible. |
| | Efecte vora | | Totes. | Menor creixement de les plantes de les vores de les safates. |
| | Alteracions genètiques | | | Plantes cegues. Plantes deformades. |
| | Efecte lupa | Lesions per cremada. | | Gotes d'aigua sobre les fulles que amb la radiació intensa cremen la planta. |

pv.: patovarietat.

Font: Bovay, 1977; Camí, 2011; Montón, 1999; Rosales, 2005; i elaboració pròpia.

| CAUSES | MESURES PREVENTIVES | TRACTAMENT | OBSERVACIONS |
|---|---|------------|--|
| Falta d'aigua. Excés de reg. Falta de calor. | Ajustar i vetllar per la regularitat del reg. Protegir el cultiu si passa fred. | | |
| Desequilibri entre temperatura i il·luminació. Excés de N. Relació baixa K/N. Alta densitat. | Millorar la densitat de plantació. Equilibrar les causes: temperatura, fertilització, etc. | | |
| Excés d'aigua. | Millorar l'equilibri aire/aigua del substrat. Programar adequadament el reg. | | Sobretot a l'hivern. |
| Falta de reg. Substrat amb poca capacitat de retenció de l'aigua. | Programar adequadament el reg, la ventilació i l'ombreig a l'estiu. Vigilar el planter a les hores de sol. | | Sol passar a l'estiu: altes temperatures i baixa humitat relativa. |
| Més exposició a la llum i als corrents d'aire que la resta de plantes. | Girar les safates de tant en tant. | | |
| Deficiències genètiques de la llavor. | | | |
| | Evitar regar en les hores del sol. | | |

Requadre 30. Claus per a la detecció de problemes en planters

| NOM | SÍMPTOMA | CAUSA | SOLUCIÓ |
|--|---|---|--|
| Fulles enrotllades cap avall | Fulles enrotllades cap avall. | Excés de fertilització. | Disminuir la dosis d'adobat. Rentat del substrat: cal assegurar no deixar les plàntules amb un excés d'humitat. Si el problema és greu, trasplantar les plantetes a un nou substrat. |
| Esgroguèiment de les fulles baixes | | Pot indicar sobrefertilització o carència de magnesi. | Disminuir la dosis adobat o aportar un adob ric en magnesi. |
| Plantes esprimatxades | Tiges fines i febles i entrenusos llargs. Si és per excés de nitrogen: ràpid creixement de la part aèria i poc desenvolupament radicular. | Falta de llum: desequilibri entre temperatura i il·luminació. Alta densitat de sembra. Excés de nitrogen: relació K/N baixa. | Canviar les condicions causants. Evitar l'excés de fertilització nitrogenada. |
| Caiguda de gemmes | Especialment en pebrotera. | Aire excessivament sec. | Aportar més humitat nebulitzat o amb regs de gota fina. |
| Decoloració de les fulles | | Deficiència d'algun nutrient. | |
| Fulles pàl·lides | | Si hi ha llum suficient, indica manca de nitrogen. En tomaquera, quan la deficiència és greu, es marquen vetes porpres al revers de les fulles. | Aportar nitrogen: algues, aminoàcids, etc. Te de compost. Farina de sang o de plomes. Reforçar la planta amb un extracte d'ortigues. |
| Revers de les fulles vermellós porpra | Substrat massa àcid i que interfereix amb l'absorció del fòsfor. | | |
| Vores de les fulles marrons o bronzejades | | Carència de potassi. Excés de reg. | Aportar fertilitzants rics en potassi: cendres de fusta, Patentkali®, etc. |
| Arrels descolorides | Arrels decolorades. Si després enfosqueixen i fan mala olor: | Excés de sals fertilitzants al sòl. Excés d'humitat a les arrels. | Rentar bé les safates i assegurar posteriorment un bon drenatge. Si es pot, replantar les plantetes en terra seca i nova. |

| NOM | SÍMPTOMA | CAUSA | SOLUCIÓ |
|--|--|---|--|
| Floridura | Floridura blanquinosa sobre el substrat. | Drenatge deficient. Barreja de substrat que dona poc aire a les arrels. Possible sobrefertilització. Mala circulació de l'aire. | Corregir les causes. Afegir carbó en pols per la superfície del sòl. |
| Damping-off o podriment dels planters | Caiguda al terra de la planta per podriment del coll. Les fulles poden romandre verdes en el moment que cauen. | Excés d'humitat que afavoreix l'afectació per algun o varis fongs: <i>Pythium</i> sp., <i>Phytophthora</i> sp., <i>Botrytis</i> sp., <i>Moniliopsis</i> sp. i <i>Rhizoctonia</i> sp. Provoquen la caiguda al terra de la planta per podriment del coll. | Evitar un excés d'aigua en el reg. Millorar la ventilació. Llençar les plantes afectades. Tractaments a base d'extracte d'all en llavors i plàntules. Tractaments preventius amb camamilla i/o ortiga. |
| Escàs creixement de les arrels | | Drenatge deficient. Baixa fertilització. Concentració d'excés de sals al substrat. Substrat amb poca porositat. | |
| Falles en la germinació | Llavors que no germinen. | Temperatura massa baixa o massa alta. Substrat que s'ha assecat massa en algun moment. Reg massa intens que s'ha endut les llavors. Llavors antigues o mal conservades. Contacte insuficient entre el sòl i la llavor. Substàncies tòxiques al sòl (compost no madurat o altres tòxics procedents d'una mala qualitat dels components del compost). <i>Damping-off</i> . Falta o excés de llum: en enciams i api, amb temps calorós, la llum promou la germinació. | |
| Caiguda de fulles | Pèrdua de fulles i atròfia de les plantes. | Exposició a gas (de la calefacció o del sistema d'escalfament d'aigua). | Fer un test amb flors de clavell: si es corben cap amunt, hi ha gas a l'aire (propà o butà o gas natural). Reparar la fuga. |

Font: Bovey, 1977; Bubel, 1988; Rosales et al., 2005.

4.

**BREU ANÀLISI
DEL SECTOR**

4. ANÀLISI DEL SECTOR

4.1. Marc legal

4.1.1. Introducció

El marc legal entorn de la producció, l'ús i la comercialització de llavors ecològiques és un tema extremadament complex i que requereix d'una anàlisi profunda, específica i detallada. En aquest manual no s'ha aprofundit en aquest tema, donada la seva complexitat i també tenint en compte que hi ha diverses entitats i grups que estan treballant en aquesta anàlisi¹⁷.

No obstant això, creiem que és indispensable fer un breu repàs d'aquelles normatives més rellevants i que tenen un efecte directe sobre els procediments, els requeriments i les limitacions amb què es trobarà qualsevol persona que vulgui treballar en la producció ecològica de llavors i planter.

La complexitat de definir un marc legal és deguda a que la legislació de la producció ecològica de llavors i planter ateny a diversos sectors (producció, comercialització, traçabilitat, etiquetatge, certifi-

cació ecològica, registres, etc.), cadascun regulat per legislacions diverses que a vegades es solapen i a voltes deixen buits legals. Alhora, aquests diferents sectors productius són regulats per diferents departaments (Agricultura, Indústria, Comerç, etc.) que tenen competències en diverses administracions (autonòmica, estatal o europea).

En l'actualitat, el sector de les llavors està molt mogut; els anys de lluita per part d'entitats conservacionistes i de pagesos comencen a donar els seus fruits. Tot i així, es preveuen canvis per al marc legislatiu de llavors i planter, i és per això que recomanem que l'actual text es prengui com una referència que cal contrastar a l'hora de fer qualsevol activitat, ja que es basa en la legislació vigent a principis del 2012.

En aquest sentit, el Departament d'Agricultura, fent ús de les competències que en matèria d'agricultura li concedeix l'article 116.1 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, està elaborant un **Projecte de decret** per regular el Registre oficial d'empreses proveïdores de material vegetal, a tra-

¹⁷ Red de Semillas, Xarxa Catalana de Graners, Grain, Via Campesina, Kokopelli, etc.

vés del qual se n'establiran les normes d'autorització, inscripció i funcionament, es regularan activitats de producció i comercialització de material vegetal i es proposarà la creació del Catàleg de varietats locals d'interès agrari de Catalunya. En el manual ens referirem a aquest Projecte de decret com a "Projecte de decret", ja que encara no ha estat aprovat ni publicat al DOGC i, per tant, no té un número per referenciar-lo; a més, pot ser que quan s'aprovi canviïn alguns articles o conceptes.

A escala europea l'olla també està remoguda. Després de diversos anys de lluita, l'associació francesa Kokopelli (banc de llavors), acusada per l'empresa de llavors Graines Baumax SAS de venda il·legal de llavors i a l'espera de la resolució del judici, ha aconseguit un dictamen favorable el gener de 2012. L'advocada general del Tribunal de Justícia de la Unió Europea ha extret les conclusions que: *"La prohibició de comercialitzar llavors de varietats locals no registrades és desproporcionada, en particular pel que respecta al lliure mercat i als efectes lligats a la limitació dels consumidors per escollir i comprar varietats tradicionals, i la conseqüent pèrdua de biodiversitat agrícola al reduir la diversitat genètica amb l'ús exclusiu de varietats comercials registrades. Les normes per al registre de varietats locals són massa estrictes i els legisladors no han fet l'esforç d'equilibrar aquestes normes amb les característiques i els avantatges de les varietats locals per a la conservació de la biodiversitat agrícola"*.



Tècnics d'Esporus caracteritzant diverses varietats locals de tomàquets. L'Era - Esporus.

Amb aquest nou escenari europeu es preveuen canvis que poden ser molt grans en temes de legislació de llavors, que poden fer canviar directives i reglaments europeus i, per tant, tota la legislació estatal i autonòmica vers el sector.

4.1.1.1. Les llavors

Tal i com defensa la SEAE¹⁸, l'establiment d'una reglamentació específica que reguli tot allò relacionat amb les llavors i el material de reproducció vegetativa en agricultura ecològica garanteix als productors i consumidors ecològics la

¹⁸ Societat Espanyola d'Agricultura Ecològica.

disponibilitat de material vegetal que compleixi unes garanties mínimes pel que fa als requeriments agronòmics i a la qualitat dels aliments produïts. La legislació ha d'establir també els drets i les obligacions de tots els agents que intervenen en el mercat (productors, comercialitzadors i agricultors) per garantir la traçabilitat i la transparència.

En aquest mateix sentit, si l'agricultura ecològica es defineix com *"l'obtenció d'aliments i matèries primeres de màxima qualitat, respectant el medi ambient i conservant la fertilitat de la terra, mitjançant la utilització òptima dels recursos locals, i potenciant les cultures rurals, els valors ètics del desenvolupament social i la qualitat de vida"*, apareix la necessitat que, dins del marc legal, les llavors ecològiques¹⁹:

- Garanteixin l'obtenció d'aliments i matèries primeres de màxima qualitat.
- Assegurin el respecte al medi ambient i la conservació de la fertilitat.
- Es manegin dins de sistemes que promoguin l'ús òptim dels recursos locals.
- Siguin un instrument de potenciació de la cultura local, els valors ètics del desenvolupament social i la qualitat de vida.

El **Reglament (CE) 834/2007** de 28 de juny sobre producció i etiquetatge dels productes eco-

lògics, i pel qual es deroga el Reglament (CEE) 2092/91, defineix una llavor ecològica com la llavor la "mare" de la qual ha estat cultivada en condicions d'agricultura ecològica durant un cicle, o durant dos cicles per als cultius perennes. A més, ha de complir altres requisits com no estar contaminada ni tenir parents relacionats amb organismes genèticament modificats (OGM). Es tracta d'una definició força bàsica, que caldria complementar amb un marc normatiu que indiqui les directrius que ha de complir la producció ecològica de llavors. Cal notar que l'article 12 del Reglament, en l'apartat "i", permet l'excepció que les llavors per fer llavors no cal que siguin d'origen ecològic.

4.1.1.2. Normativa ecològica

Qualsevol activitat que vulguem emmarcar dins del sector ecològic ha de tenir una certificació ecològica. Aquesta certificació es pot fer de diverses maneres:

- **Certificació participativa:** productors i consumidors del producte arriben a un acord sobre les condicions de la producció, la distribució i la venda, i són ambdues parts les que generen un acord i un marc en què treballar conjuntament.
- **Certificació per tercers:** en aquest cas hi ha una entitat i/o empresa que certifica els productes seguint una legislació o normativa legal aprovada, donant garantia al consumidor que

¹⁹ Criteris definits per la SEAE.

aquella legislació i/o normativa es compleix. Actualment a Catalunya només el CCPAE²⁰ (organisme públic depenent del departament competent en temes d'agricultura de la Generalitat de Catalunya) pot fer aquesta certificació. En altres països i comunitats autònomes està permès que aquesta tasca la facin altres entitats i/o empreses privades.

En aquest manual només especificarem el marc legal de la certificació pública, ja que la privada entre dues parts només competeix a aquestes dues parts. La legislació pública, però, és una bona base per emmarcar la certificació participativa, que mai pot ser més laxa que la pública, només igual o més restrictiva. A Catalunya, la certificació ecològica ha de seguir el QNT (Quadern de Normes Tècniques) del CCPAE, que compleix el **Reglament (CE) 834/2007** de 28 de juny i el **Reglament (CE) 889/2008** de 5 de setembre. Així doncs, tot el maneig del cultiu des de la seva sembra fins a l'extracció de la llavor o la comercialització del planter ha de seguir aquesta normativa. Actualment (gener 2012), el QNT encara es basa en l'antic Reglament (CEE) 2092/91, però se n'han actualitzat totes les referències en base als reglaments vigents²¹. Durant el 2012 està previst que surti el nou QNT, actualitzat amb la nova legislació. No obstant això, en el present docu-

ment quan parlem del QNT encara estem fent referència a l'última revisió de 2006.

La certificació pública es paga a través de taxes:

- La taxa de registre (el primer any) o la taxa anual tenen el mateix import, i el 2011 ha estat de 175,80 €.
- La taxa de producte emparat. Aquesta es calcula amb una taxa base de 110 €/any a la qual s'hi sumen altres taxes en funció de l'activitat, la superfície o el volum de producció, el tipus d'explotació i el tipus de producció (ecològica o mixta)²².

A més hi ha la taxa d'ampliació (56,45 € el 2011), si s'amplia la finca o l'activitat o hi ha un canvi de titularitat.

El **Reglament (CE) 889/2008** de 5 de setembre estableix disposicions d'aplicació del Reglament (CE) 834/2007 del Consell sobre producció i etiquetatge dels productes ecològics, pel que fa a la producció ecològica, l'etiquetatge i el seu control. Entre els diversos fets que legisla hi ha la sempre problemàtica excepció que el Reglament (CE) 834/2007 contempla en l'article 22, apartat 2 lletra b), i que en l'article 45 del Reglament (CE) 889/2008 passa de ser una excepció a un fet reglat: es podran utilitzar llavors i material de reproducció vegetativa procedents d'una unitat de producció

²⁰ Consell Català de la Producció Agrària Ecològica.

²¹ Segons especifica el Reglament (CE) 834/2007 en l'article 39.2 i també en les disposicions d'aplicació del Reglament (CE) 889/2008.

²² Hi ha més informació al lloc web del CCPAE (www.ccpae.org), a l'apartat de "Taxes".

en fase de conversió a l'agricultura ecològica. Els Estats membres podran autoritzar la utilització de llavors o material de reproducció vegetativa no ecològics si no es disposa dels mateixos procedents de la producció ecològica, sempre i quan el productor demostrï que no troba llavors de l'espècie que busca al mercat, o està justificat per motius d'investigació, de conservació varietal o de proves de camp. Aquesta autorització la poden fer els ministeris competents o delegar la decisió als organismes de certificació (CCPAE a Catalunya), i poden ser per a usuaris concrets o una norma general per a tots els usuaris d'una espècie concreta.

4.1.2. Producció ecològica de llavors

4.1.2.1. Títol de multiplicador

Per poder produir llavors i planter primer cal ser al **Registre oficial de proveïdors de material vegetal**, que està regulat pel Servei de Sanitat Vegetal de la Generalitat de Catalunya. Això és obligatori tant si es produeix com si es multiplica o comercialitza material vegetal. Anualment cal fer una declaració de tots els cultius o de la comercialització que es realitza.

Un cop registrat, s'ha de fer la inscripció al **Registre de productors** només en el cas que es vulgui produir llavor. Aquest registre és d'àmbit estatal i el gestionen les comunitats autònomes, de ma-



Camp de multiplicació del projecte Esporus, a la finca de l'Escola Agrària de Manresa.

nera que, un cop registrat, l'organisme autonòmic competent ha de remetre la informació al Ministeri d'Agricultura (Llei 30/2006) perquè l'activitat s'inclouï al Registre Nacional de Productors. Una vegada feta la inscripció als dos registres –el de productors i el de proveïdors de material vegetal–, s'obté el títol de multiplicador.

4.1.2.2. Passaport fitosanitari

El passaport fitosanitari CE és un document que garanteix que els vegetals, els productes vegetals i altres objectes amb què viatja han estat produïts per entitats inscrites al registre oficial i sotmeses als corresponents controls i/o tractaments fitosanitaris establerts per l'Administració, i que, com a conseqüència, es troben lliures d'organismes de quarantena. El passaport és necessari per a qualsevol moviment de llavor fora de l'explotació i el seu número es pot incloure en el mateix albarà. El passaport es dona a partir de la declaració anual de cultius i només per a les espècies que ho requereixen. Segons el **Projecte de decret** de la Generalitat, serà el responsable de Sanitat Vegetal qui atorgarà el número de passaport, que pot demanar-se conjuntament amb la declaració anual de cultius i comercialització.

4.1.2.3. Registre de l'activitat

En el **Reial decret 1891/2008** de 14 de novembre s'aprova el **Reglament per a l'autorització i el registre dels productors de llavors i plantes de viver** i la seva inclusió al Registre Nacional de Productors. Els productors es classifiquen segons l'espècie o el grup d'espècies per a les quals han estat autoritzats, i es poden agrupar en categories d'acord amb el següent:

- **Productors obtentors:** són els que produeixen material parental.

- **Productors seleccionadors:** són els que produeixen llavor o plantes de viver de base.
- **Productors multiplicadors:** produeixen llavors o planter certificat o estàndard, procedent de llavors base o certificades (vegeu l'apartat 4.1.7 "Comercialització de llavors i de planter ecològics").

L'OEVV²³ del Ministeri d'Agricultura està elaborant un esborrany –que no s'ha fet públic ni a les autoritats autonòmiques– en el qual es modifica el **Reial decret 1891/2008** i on es vol crear una nova figura de productor multiplicador de varietats de conservació. Per tant, malgrat que sembla que és un tema encallat, s'aconsella revisar la vigència del Reial decret 1891/2008.

El **Projecte de decret** que prepara la Generalitat preveu que sigui la pròpia Generalitat qui faci el registre oficial d'empreses proveïdores de material vegetal. Cal tenir-ho en compte un cop s'aprovi el Decret. S'hi hauran d'inscriure també les instal·lacions i els mitjans necessaris per a la producció, l'emmagatzematge i/o la comercialització de llavors i planter. El registre constarà de dues seccions:

- Secció d'empreses proveïdores de material vegetal, que cal que obtinguin una autorització prèvia de la seva activitat per part del Departament, si es dediquen a la producció, la repro-

²³ Oficina Espanyola de Varietats Vegetals.



Carbassons madurs acabats de collir a punt d'extraure'n la llavor.

ducció, la protecció i el tractament de material vegetal. Si tan sols el comercialitzen o l'emmagatzemen només cal fer una comunicació.

- Secció d'autoconsum. Només cal fer una comunicació a l'inici de l'activitat.

Segons l'article 14 del Projecte de decret, totes les empreses inscrites en aquest registre hauran de:

- Mantenir un plànol actualitzat de les instal·lacions.
- Fer una declaració anual de cultius i/o comercialització.

- Obtenir permís específic per a l'emissió de passaports fitosanitaris.
- Conservar durant tres anys la documentació de l'origen del material vegetal.
- Dur a terme diverses activitats de caire sanitari (descrites en l'apartat 3.2.8 sobre sanitat).

4.1.2.4. Normativa del CCPAE

Com ja hem comentat, per a qualsevol producció ecològica cal seguir el **Reglament (CE) 834/2007**. Per a la producció de llavor, cal seguir les normes generals especificades en el capítol 1 del Títol III:

- Prohibició de l'ús d'OMG i de radiacions ionitzants.
- Les pràctiques de treball del sòl i de cultiu han de mantenir o incrementar la matèria orgànica al sòl, reforçar l'estabilitat i la biodiversitat edàfiques i prevenir la compactació i/o l'erosió del sòl. Els danys causats per plagues, malalties o herbes adventícies es controlaran fonamentalment amb la protecció dels seus enemics naturals, l'elecció d'espècies i varietats adaptades, la rotació de cultius, les tècniques de cultiu i els processos tèrmics.
- Només podran utilitzar-se fertilitzants, condicionadors del sòl i productes fitosanitaris inclosos en les llistes d'autoritzats.
- Per a la producció de llavors i de material de reproducció vegetativa es poden usar llavors que no siguin d'origen ecològic.

A més, cal seguir les normes generals per a la producció vegetal previstes en el capítol 2, i les normes específiques per a la producció vegetal del capítol 3 del **QNT** del Consell.

4.1.3. Producció ecològica de planter

4.1.3.1. Registre de l'activitat

Al igual que en el cas dels productors de llavor (vegeu l'apartat 4.1.2.1), tots els productors de planter que vulguin comercialitzar-lo cal que estiguin registrats en el Registre oficial de proveïdors de material vegetal i al Registre de productors.

Les gestions són les mateixes que per produir llavor, però el que s'obté és el **Títol de productor multiplicador de planter de varietats hortícoles**, enlloc del títol de multiplicador. Per obtenir el Títol de productor multiplicador de planter de varietats hortícoles cal presentar la sol·licitud acompanyada per una memòria de l'activitat i del procés productiu, i la corresponent autorització autonòmica, que atorga el departament competent en temes d'agricultura de la Generalitat de Catalunya.

A més, també es necessita el passaport fitosanitari (vegeu l'apartat 4.1.2.2) i fer el registre de l'activitat (vegeu l'apartat 4.1.2.3).



Per a qualsevol producció ecològica cal seguir el Reglament (CE) 834/2007. En el seu punt 03.04 és on fa especial esment als vivers.

4.1.3.2. Reglamentació

Quant a la producció específica de planter, el **Reial decret 865/2010** de 2 de juliol regula els requisits, les limitacions i els grups de productes que es poden considerar substrats, i les matèries primeres a partir de les quals es poden preparar substrats agrícoles en general. A més, el **Reglament (CE) 834/2007**, en el seu Annex II, recull tots els materials que poden ser utilitzats com a substrats en producció ecològica.

4.1.3.3. Normativa del CCPAE

Per a la producció ecològica de planter cal tenir en compte el **Reglament (CE) 834/2007**, tant la part de normativa ja referenciada a l'apartat 4.1.2.4 d'aquest manual, com el punt del reglament que diu "03.04- Vivers. Producció de llavors per a la reproducció, planters i materials", del capítol 3 del QNT, on s'especifica que en el cas que en la unitat hi hagi hivernacles –tant per al conreu ecològic com per al no ecològic–, els utilitzats per al conreu ecològic de vegetals hauran de complir els següents requisits:

- Els hivernacles dedicats al conreu ecològic han de formar una unitat completa, no permetent-se la divisió de l'hivernacle en seccions aïllades, excepte en aquells casos en què, prèvia sol·licitud raonada de l'interessat, aquest pugui justificar, a satisfacció del Consell, que la producció es podrà realitzar adoptant unes

mesures suficients que evitin la contaminació de la producció ecològica.

- Hi haurà d'haver com a mínim una distància de 20 metres entre els hivernacles en producció ecològica i no ecològica, llevat que estiguin separats per una tanca vegetal, un tallavents o una altra barrera que impedeixi la contaminació per deriva dels tractaments realitzats en els hivernacles no ecològics.
- Les canonades de reg dels hivernacles en producció ecològica han d'estar separades de la resta del sistema de reg, correctament identificades, i no ha d'haver cap adobadora en el circuit compartida amb unitats no dedicades a la producció ecològica.

4.1.4. Sanitat en la producció de llavors i planter

La **Llei 43/2002** de 20 de novembre de sanitat vegetal regula el control sanitari dels vegetals i reglamenta les persones i els professionals implicats en la seva producció, reproducció, emmagatzematge i comercialització. L'article 5 de dita Llei especifica l'obligatorietat que els agricultors, els silvicultors, els comerciants, els importadors i els professionals que desenvolupin tasques relacionades amb la defensa fitosanitària:

- Vigilin els seus cultius, collites i plantacions.
- Facilitin tota la informació requerida sobre l'estat fitosanitari de les plantacions.



- Notifiquin al departament d'agricultura de la Generalitat (el CCPAE en el cas dels productors ecològics) qualsevol símptoma de malaltia.

Les autoritats públiques podran qualificar d'utilitat pública la lluita contra una plaga, fins al supòsit d'haver de fer excepcions en les aplicacions ecològiques. Es donaran ajuts i indemnitzacions als afectats.

La cria, la reproducció, la distribució, la comercialització o l'alliberament d'organismes de control biològic (tant exòtics com no exòtics) han de ser comunicats prèviament al Ministeri d'Agricultura, i s'inscriuran al Registre Oficial de Productes i Material Fitosanitari.

El **Projecte de decret**, en el seu article 14, obliga a totes les empreses del Registre oficial d'empreses proveïdores de material vegetal a comunicar

l'aparició atípica d'organismes nocius o de símptomes de malalties dels vegetals o els productes vegetals, mantenir i millorar l'estat fitosanitari de les instal·lacions i els conreus, i realitzar autocontrols acreditables de la vigilància fitosanitària (vegeu l'apartat 3.2.8).

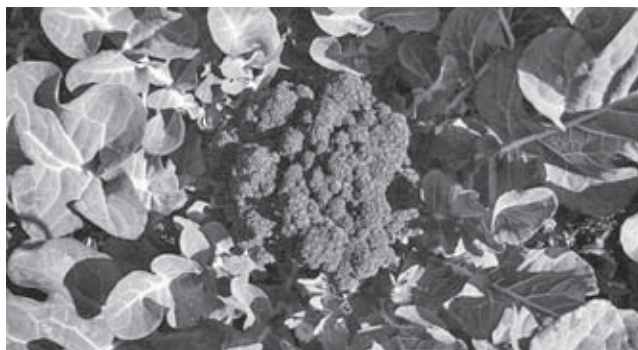
4.1.5. Registres de varietats

Segons la **Llei 30/2006** de 26 de juliol de llavors i plantes de viver i recursos fitogenètics, es poden registrar varietats amb diferents nivells de control i exigències:

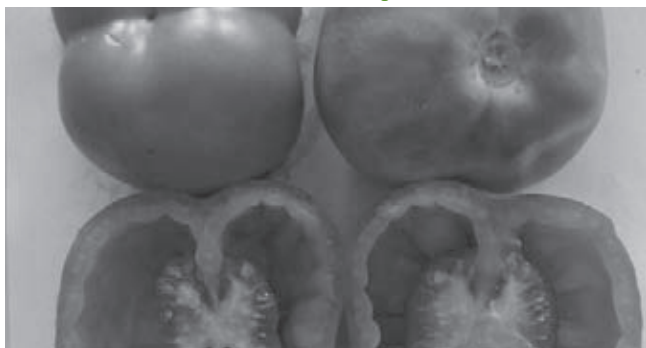
- **Varietats protegides:** varietats per les quals es concedeix un dret de propietat al seu obtentor, que es tradueix en exclusivitat de producció i comercialització.
- **Varietats comercials:** totes les que es vulguin comercialitzar i que compleixin els requisits de homogeneïtat, estabilitat i diferenciació.
- **Varietats de conservació:** aquelles que constitueixen un patrimoni irremplaçable de recurs fitogenètic per a la salvaguarda de la diversitat biològica i genètica, cosa que fa necessària la seva conservació mitjançant el cultiu i la comercialització de les llavors o el planter.
- **Varietats d'aficionat:** només es poden comercialitzar a aficionats, mai a agricultors professionals. Això és molt difícil de controlar i és un perjudici per als agricultors ecològics, ja que aquests, al contrari que la resta d'agricultors, sí que han de justificar l'origen de les seves lla-



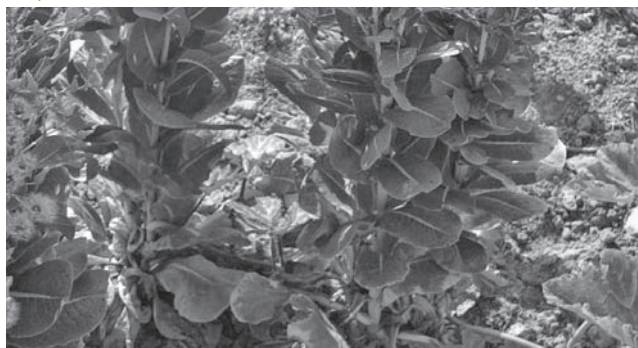
Bitxo de tiurana. Foto: Banc de Llavors de la Noguera.



Bròquil morat. Foto: Les Refardes.



Tomàquet del pare Benet. Foto: L'Era-Esporus.



Carbassa del bon gust. Foto: L'Era-Esporus.



Pèsol negre. Foto: Llavors Orientals.



Col pell de galàpeg. Foto: L'Era-Esporus.

vors. Aquestes varietats no queden ni definides ni legislades en cap altra llei, decret, real decret, ordre, directiva, reglament o disposició legal europea, estatal o autonòmica. En canvi, sí que el Reial decret 170/2011 introdueix les "Varietats d'espècie hortícola desenvolupades per ser cultivades en condicions determinades", seguint les directrius de la Directiva (CE) 2009/145 (vegeu l'apartat 4.1.8).

Segons la normativa espanyola, les varietats a comercialitzar es poden inscriure en dos registres:

- **Registre de les varietats protegides**, regulat per la **Llei 3/2000** de 7 de gener de règim jurídic de la protecció de les obtencions vegetals, modificada per la **Llei 3/2002** de 12 de març. També li és aplicable el **Reglament (CE) 2100/94** de 27 de juliol de 1994 relatiu a la protecció comunitària de les obtencions vegetals. Per tal de produir i comercialitzar les llavors inscrites en aquest registre l'entitat ha d'aconseguir l'autorització per part de l'administració i per part del posseïdor del dret.
- **Registre de varietats comercials**, regulat per la **Llei 30/2006**. S'hi han d'inscriure totes les varietats que es vulguin comercialitzar, ja sia com a llavors o com a plantes de viver. Aquestes varietats han de demostrar que són:
 - Diferents a qualsevol altra que ja hi hagi al Registre, per a un o diversos caràcters.
 - Homogènies –entre les diverses plantes– per als caràcters que defineixen la varietat.

- Estables: al llarg del temps no canvien les característiques essencials definides per a aquesta varietat.
- Amb suficient valor agronòmic, que és el conjunt de qualitats que en cultivar-se en una zona determinada presenten una clara millora, ja sigui en relació al seu cultiu, la seva productivitat o el seu ús, o els dels productes que es derivin d'ella (concepte regulat en l'article 4 del **Reglament general de registre de varietats comercials**).

L'avaluació dels requisits de distinció, homogeneïtat i estabilitat els regula la **Llei 3/2000**. Per a les varietats de conservació els requisits seran menys estrictes. Les llavors del Registre de varietats comercials no tenen limitacions quant a la seva comercialització, tret de raons fitosanitàries o agronòmiques que limiti l'Estat per causes extraordinàries. No és necessari el registre de varietats que ja estiguin incloses en el Catàleg comú de varietats de la Unió Europea, o en un catàleg nacional d'un estat membre (sempre i quan la normativa europea no ho estableixi expressament per a una espècie concreta). En general, la inscripció d'una varietat en el registre de varietats comercials té una vigència de 10 anys, renovables per períodes de 10 anys.

Aquests dos registres són de competència exclusiva de l'Estat, malgrat que les autonomies puguin fer de pont en les gestions i, si ho creuen

oportú, dictar les resolucions desestimàtores de les varietats que no compleixin l'examen de forma, sempre i quan passin un informe de la resolució al Ministeri d'Agricultura. Aquests registres els gestiona l'OEVV del Ministeri d'Agricultura. Els estudis demanats per ambdós registres són els mateixos, de manera que es pot usar la mateixa documentació per gestionar la inscripció als dos registres. La inscripció a un registre no és mai supòsit de ser a l'altre; per tant, si tenim una varietat acceptada al registre de varietats protegides, aquesta no es podrà comercialitzar sense la necessària autorització de comercialització atorgada pel registre de varietats comercials.

El Ministeri podrà atorgar permisos per comercialitzar llavors i plantes de viver de varietats sense registrar en petites quantitats, sempre i quan sigui per a fins científics, de selecció i/o d'experimentació.

El Reglament (CE) 1889/2008 recull els preceptes legals relacionats amb l'ús de llavors i material de reproducció vegetativa. En concret, s'hi regulen:

- **El funcionament de la base de dades de llavors ecològiques.** Cada estat membre s'encarrega de crear i gestionar una base de dades de llavors informatitzada. Aquesta base de dades ha de recollir les varietats disponibles en el seu territori obtingudes mitjançant el mètode de producció ecològica. A l'Estat

espanyol aquesta base de dades és gestionada per la Subdirecció General de Qualitat Diferenciada i Agricultura Ecològica, adscrita a la Direcció General d'Indústria i Mercats Alimentaris del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient (MARM), òrgan que té les competències sobre producció ecològica a Espanya. El vincle per accedir directament a la pàgina sobre el banc de llavors és <http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/semillas-de-produccion-ecologica/>. La inscripció a aquesta base de dades es fa a petició del proveïdor, qui ha de demostrar que està certificat per un organisme autoritzat i que les llavors compleixen els requisits generals aplicables a les llavors i al material de reproducció a l'Estat membre on s'utilitzaran, i que també ha d'aportar una sèrie de dades de cada varietat: nom científic de l'espècie i denominació de la varietat, nom i dades per contactar amb el proveïdor, zona de subministrament, país o regió on la varietat s'ha sotmès a proves, etc. En la base de dades espanyola hi ha escrites només 20 empreses proveïdores, la gran majoria productores estatals de llavors de cereals. La producció de llavors hortícoles està dominada per cinc grans empreses, tot i que existeix una petita empresa que també produeix llavor hortícola.

- **El registre de les autoritzacions concedides per les autoritats competents o els organismes de control.** S'hi especifiquen les autorit-

zacions que es donen sobre el material que cal utilitzar en la producció ecològica. Com ja s'ha dit anteriorment, el reglament estableix que es podran utilitzar llavors i materials de reproducció vegetativa procedents d'una unitat de producció en fase de conversió a l'agricultura ecològica. Tanmateix, també estableix que quan això no sigui possible, els estats membres podran autoritzar l'ús de llavors o de material de reproducció vegetativa no ecològics si no es disposa dels mateixos procedents de la producció ecològica.

Les sol·licituds per als registres es fan al departament competent en agricultura de la Generalitat de Catalunya, però el registre en si i l'estudi de la varietat són de competència estatal. També és competència estatal la tramitació del títol d'obtentor sobre una varietat, legislat per la **Llei 3/2000**²⁴, que n'especifica tots els drets, els requisits, la durada i el manteniment, l'explotació, les competències, les infraccions, les sancions, les taxes i els procediments. Un cop adquirit el dret d'obtentor vegetal, aquest té un període de durada de 25 anys, amb una despesa mitjana (segons l'espècie) de 5.000 € en taxes de registre, estudis i manteniment anual del dret.

En resum: cal que les varietats a registrar siguin noves, diferents, homogènies i estables; les sol·

licituds es fan al departament competent en agricultura de la Generalitat de Catalunya, però el registre, l'estudi de la varietat i la tramitació dels procediments de títols són de competència estatal.

El **Reial decret 170/2011** d'11 de febrer aprova el Reglament general de registre de varietats comercials i modifica el Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver. A més, també cal tenir en compte el Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles. A continuació resumim els punts de cada un dels reglaments que poden afectar al registre de varietats.

A. Reglament general de registre de varietats comercials. Detalla les característiques que han de tenir les varietats per ser inscrites al registre: valor agronòmic, condicions de manteniment de les varietats, límits de comercialització, condicions per a l'acceptació d'OMG i requisits de les varietats de conservació.

Sobre els requisits de les varietats de conservació, el capítol 4 del Reglament regula que la inscripció de les varietats de conservació es fa a través de l'OEVV del Ministeri d'Agricultura, i hi inclou les varietats locals amenaçades per l'erosió genètica. Si s'aporta documentació suficient (justificació de l'interès per a la conservació dels recursos fitogenètics, informe positiu de la Generalitat i del Centre Nacional de

²⁴ El Títol II de la Llei 30/2006 preveu el desplegament de disposicions complementaries per al seu compliment.

Recursos Fitogenètics, informació de la regió històrica d'origen, descripció i denominació de la varietat, resultats de proves no oficials i coneixements adquirits en el maneig del cultiu) no es realitza l'examen oficial. Si calgués l'examen, l'article 36 del Reglament detalla els assajos que cal dur a terme. Les varietats de conservació no han de passar assajos de valor agronòmic o d'utilització. A més, les varietats que hagin estat registrades com a varietat comercial o protegida o bé la inscripció de les quals hagi estat sol·licitada a qualsevol altre registre de la Unió Europea no podran ser registrades com a varietats de conservació.

L'annex VII del Reglament llista les espècies hortícoles susceptibles de registrar-ne les varietats per a la seva comercialització. No es poden registrar varietats d'espècies que no estiguin llistades. Així doncs, per a aquestes espècies minoritàries hi ha un buit legal, ja que al no poder-se registrar, no està prohibit comercialitzar-les.

B. El Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver és el reglament genèric que regula el control i la certificació de llavors i planter. Tot i això, la reglamentació de referència serà el **Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles**. En ell s'especifica:

- Els processos de conservació que s'han de dur a terme.

- Els requisits dels processos de producció: característiques de les parcel·les, rotacions, distàncies mínimes, controls d'identitat, puresa varietal i estat sanitari.
- Els requisits per a les inspeccions de camp.
- Els requisits de les llavors base, certificades i estàndard.
- Les condicions per a les declaracions de cultius que han de complir les llavors comercialitzades com a pre-base, base i certificades (vegeu l'apartat 4.1.7). Per produir llavor estàndard no s'ha de fer declaració de cultius, però sí una relació anual d'aquests.

4.1.6. Etiquetatge

Segons la **Llei 30/2006**, les llavors i el planter que es comercialitzin cal que vagin correctament etiquetats (com a mínim en castellà) i precintats, de tal manera que si s'obre el paquet aquest quedi prou malmès com perquè no es pugui tornar a comercialitzar amb el mateix embalatge.

4.1.6.1. Etiquetatge de la llavor

Només es regula l'etiquetatge de les llavors que han de ser comercialitzades. Es fa a través de la **Directiva 2002/55/CE** de 13 de juny 2002, que regula la comercialització de llavors de plantes hortícoles i que a l'Estat espanyol es concreta en el **Reglament tècnic de control i certificació de**

llavors i plantes hortícoles. Aquest, en el seu punt 20, determina el següent:

- L'etiquetatge de la llavor pre-base serà blanca amb una franja diagonal morada. A més de tota la informació que es detalla a continuació per a les llavors base, cal també afegir el número de generacions fins arribar a llavor certificada.

L'etiquetatge de les llavors base serà de color blanc i hi constarà la normativa CE aplicable, l'estat membre d'origen i el servei de certificació, el mes i l'any de l'envasat i de la presa de mostra, el número de lot²⁵, l'espècie (nom en llatí o botànic), la varietat, la categoria i el pes net. Si les llavors han estat tractades o pindolades cal posar l'origen del producte i el pes aproximat d'aquest sobre el pes total. En les varietats híbrides o de línies consanguínies cal fer-ne constar el component. Si s'hi han realitzat proves de germinació es pot posar "reanalitzada (mes i any)". Les dimensions mínimes seran de 110 mm × 67 mm. Si no es compleixen els requisits de facultat germinativa estipulats per la Directiva, cal fer-ne esment a l'etiqueta. L'etiquetatge serà suficient si l'etiqueta va a l'interior de l'envàs (que ha de ser transparent) o és indeleble i intrencable; si no, caldrà un document de forma a banda, del mateix color i que contingui la mateixa informació.

²⁵ L'article VII.2 del Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles concreta que cada lot de llavors de qualsevol categoria serà identificat per un nombre de referència, d'acord amb les normes que amb aquesta finalitat s'estableixin per part de l'Institut Nacional de Llavors i Plantes de Viver.

L'etiquetatge de les llavors certificades en envasos grans²⁶ ha de ser de color blau i complir el mateix que l'estipulat en el cas de les llavors base.

L'etiquetatge de les llavors certificades en envasos petits serà de color blau, i ha de constar-hi la normativa CE aplicable, la referència del responsable de l'etiquetatge, la data de l'últim examen de facultat germinativa, l'espècie (nom en llatí o botànic), la varietat, la categoria (es pot simplificar amb les lletres "C" o "Z"), el número de lot i el pes net. Si les llavors han estat tractades o pindolades cal posar l'origen del producte i el pes aproximat sobre el pes total. NO hi ha mides d'etiqueta estipulades.

L'etiquetatge de les llavors estàndard ha de ser de color groc fosc, i complir el mateix que l'estipulat en el cas de les llavors certificades en envasos petits, notant que la categoria es pot simplificar amb les lletres "St". Les dimensions mínimes de l'etiqueta seran de 110 mm × 67 mm, excepte per als envasos petits.

El **Reial decret 170/2011** estipula unes condicions d'etiquetatge en l'apartat 22 ter. per a les varietats de conservació i les varietats hortícoles desenvolupades per al seu conreu en condicions determi-

²⁶ L'annex IV del Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles defineix com a envasos petits els que continguin un pes net màxim de cinc quilos en el cas de cigrò, pèsol, fava, mongeta i lletnia; 500 grams per a bleda, carbassó, carbassa, ceba, salsifi, espàrrec, espinac, nap, rave, síndria i pastanaga, i 100 grams per a la resta d'espècies hortícoles. Qualsevol pes superior es considera envàs gran.

nades. En l'etiqueta han de portar la mateixa informació que les varietats estàndard, a més de la inscripció "Llavors estàndard d'una varietat de conservació" o "Llavor d'una varietat desenvolupada per al seu conreu en condicions determinades", segons li correspongui. També hi ha de constar la regió d'origen, en el cas de les varietats de conservació, així com la regió de producció de la llavor quan sigui diferent de la regió d'origen.

Segons l'article 38 de la **Directiva 2002/55/CE**, en casos excepcionals els estats poden permetre la comercialització de llavors (de forma transitòria) sotmeses a requisits menys estrictes o que no estiguin incloses en el Catàleg comú de varietats d'espècies hortícoles²⁷. Aquesta etiqueta serà de color marró i indicarà que les llavors contingudes a l'envàs pertanyen a una categoria sotmesa a requisits menys estrictes.

Les etiquetes de color gris especifiquen que són llavors produïdes a Espanya però la certificació final de les quals es fa en un altre estat membre.



Logotip europeu i català que indiquen al comprador que les llavors, patates de sembra i el planter s'han obtingut conforme a les normes de la producció ecològica.

El punt VII.3 del **Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles** concreta els requisits especials per a la comercialització de llavor base i certificada. Només podran ser objecte de precintament oficial els lots de llavors de categoria base i certificada en envasos de pesos superiors als indicats en l'Annex IV de dit Reglament, és a dir, que siguin grans envasos. Però alhora, en el punt X.3 s'especifica la possibilitat de poder reenvasar la llavor certificada, sempre i quan en l'etiqueta hi consti "Reenvasat de llavors certificades – INSPV – España" i el número de control i el pes de l'envàs. Si el reenvasat és de llavors estàndard, aleshores només cal que el productor conservi el número de lot original.

A l'Annex V del mateix Reglament s'indica, per espècies, la mida de la mostra a prendre oficialment en el moment del precintat de cada lot i el seu període mínim de conservació; aquestes mostres es prendran per duplicat: una quedarà en poder del productor i l'altra en mans de l'inspector del servei oficial de control responsable del precintat.

²⁷ És un subcatàleg del Catàleg comú de varietats de la Unió Europea.

4.1.6.2. Etiquetatge del planter

El **Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver** especifica que les etiquetes oficials contindran, com a mínim, les següents dades: l'estat membre d'origen i el servei de certificació, l'espècie (nom en llatí o botànic), la varietat, la categoria i el productor.

4.1.6.3. Etiquetatge de la producció ecològica

El **Reglament (CE) 834/2007**, en el seu article 24, regula l'etiquetatge de tots els productes, on:

- Els terminis referits a "producció ecològica" suggereixen al comprador que les llavors i les patates de sembra s'han obtingut conforme a les normes de la producció ecològica, i per tant compleixen el disposat en aquest reglament.
- L'etiqueta també ha de comptar amb el codi numèric de l'autoritat o organisme de control (ES-ECO-019-CT per al CCPAE) i amb el logotip comunitari, al qual s'afegeix la menció "Agricultura UE", "Agricultura no UE" o "Agricultura UE/no UE" segons correspongui²⁸.
- Cal que consti la menció "Certificat ecològic pel CCPAE" per a les llavors produïdes a Catalunya.

²⁸ Segons la procedència de la matèria primera, s'ha d'afegir al logotip la menció "Agricultura UE" (quan les matèries primeres agrícoles hagin estat obtingudes a la Unió Europea), "Agricultura no UE" (matèries primeres obtingudes en països tercers) i "Agricultura UE/no UE" (una part de les matèries primeres obtinguda a la UE i l'altra en països tercers). Es pot substituir la menció pel nom del país sempre i quan les matèries primeres procedeixin totes del mateix. Reglament (CE)834/2007.

A més d'això, segons el **QNT**, sempre que es transporten llavors i patates de sembra ecològiques, el proveïdor ha de proporcionar un document d'acompanyament que serveix com a justificació de lliurament del producte i on hi consten les dades de l'operador, el nom del producte (amb una referència al mètode de producció), el codi de l'operador del registre del CCPAE (Operador CT/XXXX/Y) seguit per la menció "Controlat per ES-ECO-019-CT", i la indicació de l'origen de les llavors (UE, no UE, UE/no UE).

Totes les llavors hortícoles s'han de posar en envasos tancats, nous i precintats oficialment per a la seva comercialització. En els envasos de les llavors i les patates de sembra ecològiques han de figurar les informacions següents: el productor,



Venda de llavors, planter i substrats ecològics al Mercat ecològic del Vallès. Foto: Enric Vernet.

l'espècie i la varietat, la categoria, el número de referència del lot, i la puresa específica i la germinació (totes dues expressades en percentatge respecte al lot de llavors).

L'article 26 del mateix **Reglament (CE) 834/2007**, en el seu apartat c), preveu la redacció de requisits específics per al material de reproducció vegetativa i les llavors per a cultius en producció ecològica. Aquesta redacció està encara pendent de la seva legislació i, per tant, de moment només hi ha l'etiquetatge genèric de productes ecològics.

4.1.7. Comercialització de llavors i planter ecològics

Els **Reglaments (CE) 834/2007 i 889/2008** referents a la producció ecològica no especifiquen com s'ha de fer la comercialització de la llavor i el planter produïts sota els paràmetres d'aquest sistema. Per tant, cal cenyir-se als reglaments, lleis i directives que regeixen per a la producció convencional.

El **Reglament general de registre de varietats comercials** entén per comercialització la venda, la tinença amb vista a la venda, l'oferta de venda i tota cessió, lliurament o transmissió, amb fins d'explotació comercial, de llavors i plantes de viure a tercers, a títol oneros (acte jurídic que pro-

dueix prestacions recíproques entre les parts, el que entendríem com a intercanvi) o no. Per tant, el propi Reglament considera l'intercanvi de llavors com una comercialització, vulnerant el dret dels agricultors a l'intercanvi de les llavors de la seva explotació, ja que aleshores cal que les varietats de les llavors a intercanviar estiguin registrades.

La legislació relacionada amb el tema de la comercialització de llavors és una de les més controlades i regulades.

La **Llei 30/2006** especifica que per poder produir llavors per a la seva comercialització és un requisit previ i obligatori que les varietats a comercialitzar estiguin inscrites en el Registre de varietats comercials, competència de l'Estat espanyol i gestionat per l'OEVV del Ministeri d'Agricultura. Aquest punt està desenvolupat més amunt en l'apartat 4.1.5 "Registres de varietats".

L'article 24 punt 4 de la **Llei 30/2006** especifica que "*La producció i la comercialització de varietats de conservació i varietats d'aficionat [...] es regiran per una normativa específica*". El **Reial decret 170/2011** concreta que, en el cas de les espècies hortícoles, la llavor de varietats de conservació i de varietats hortícoles desenvolupades per al seu conreu en condicions determinades només es pot verificar com de categoria estàndard. Aquest Reial decret també afegeix la lletra e) en

l'article 41 bis del **Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver**, aclarint que, per a cada varietat de conservació d'espècies d'hortícoles, la quantitat de llavor que es comercialitzi no pot superar la quantitat necessària per produir les plantes que calgui per a la plantació a Espanya de la superfície màxima que estableix l'Annex V²⁹ per a cada espècie. En el nou apartat 22 ter. es limita la quantitat de llavor a vendre en el cas de les varietats hortícoles desenvolupades per al seu conreu en condicions determinades, les quals únicament es poden comercialitzar en envasos petits que no han d'excedir el pes net màxim que fixa per a cada espècie l'Annex VI³⁰.

En l'àmbit europeu, la **Directiva 2002/55/CE** regula la comercialització de llavors de plantes hortícoles i assenta les bases per al **Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles**. Aquest reglament tècnic divideix les diverses llavors a comercialitzar en:

- **Material parental de llavors.** És la unitat inicial utilitzada per la persona o organització responsable de la producció o la conservació de les característiques d'un cultivar seleccionat.
- **Llavors pre-base.** Són les llavors de les generacions que precedeixen a les llavors base.
- **Llavors base.** Sotmeses al control de qualitat més rigorós, són el resultat d'un procés natu-



ral o controlat de selecció i es fan servir com a material genètic per a la producció de llavors certificades. Han de complir els annexes I i II del Reglament³¹.

- **Llavors certificades.** Procedeixen directament de la llavor base o d'una altra llavor certificada, es comercialitzen, i compleixen les condicions de producció dels annexes I i II del Reglament.

³¹ Reglament tècnic de control i certificació de llavors i plantes hortícoles basat en la Directiva 2002/55/CE: Annex I: Determina les distàncies mínimes per raons de pol·linització creuada. Annex II: Defineix la puresa mínima, el contingut de contaminació màxim permès i la facultat germinativa segons les diferents espècies.

²⁹ Del Reial decret 170/2011.

³⁰ Del mateix Reial decret 170/2011.

- **Llavors estàndard.** Són les que posseeixen prou identitat i puresa varietal, compleixen els requisits establerts en els reglaments tècnics de control i certificació, i estan sotmeses a un control oficial efectuat a posteriori per mostreig, per comprovar la seva identitat i puresa varietal (i per tant, segons l'article 41 de la Directiva 2002/55/CE, s'ha de guardar mostra de cada lot durant un mínim de dos anys). A més, només cal que compleixin els requisits de l'annex II del Reglament.

Cal que cada estat tingui, per a consulta de tothom, un catàleg amb el llistat de varietats admeses oficialment per a la certificació i per al control de llavors estàndards.

La comercialització de llavors i planter té competències estatals, i per tant no hi ha legislació autonòmica si no només competències a nivell autonòmic en els registres. El marc legal de comercialització a nivell estatal està regit per la **Llei 30/2006**. Aquesta legislació regula la comercialització de les llavors protegides i comercials sota els terminis que estableix la Directiva 2002/55/CE, que en confereix competències als Estats. Tot i això, en el **Projecte de decret** de la Generalitat es preveu que la certificació de llavors sota supervisió oficial sigui regulada pel departament competent en matèria d'agricultura a Catalunya. Els articles 16 i 17 d'aquest Projecte de decret detallen les condicions que hauran de complir les empreses per poder certificar llavor sota control oficial.

4.1.8. Ús de varietats locals

El primer a tenir en compte a l'hora d'afrontar el marc legal d'ús de varietats locals és que cap varietat local o comercial pot ser comercialitzada legalment com a llavor o planter si no està inscrita al Registre de varietats comercials.

La **Llei 30/2006**, que regula la multiplicació, l'ús i la comercialització de llavors i planters, contempla el concepte de "varietats de conservació", que són aquelles que constitueixen un patrimoni irremplaçable de recurs fitogenètic per a la salvaguarda de la diversitat biològica i genètica. Això fa necessària la conservació mitjançant el cultiu i la comercialització de llavors o planter d'ecotips o varietats autòctones adaptades naturalment a les condicions locals i regionals amenaçats per l'erosió genètica.

Per al registre de les varietats de conservació es tindran en compte característiques i requisits de qualitat, com per exemple coneixements adquirits de l'experiència pràctica, resultats de proves no oficials o caracteritzacions varietals fetes per l'interessat a registrar la varietat. En el cas que les proves fossin suficients, donarien lloc a l'exempció de l'examen oficial. De totes maneres, en la legislació no queda prou quantificat què vol dir "proves suficients", i tot i poder trobar-se amb requisits menys estrictes, aquests encara ho són massa per a una bona quantitat de varietats lo-

cals que mai podrien ser registrades. Un cop admès, l'ecotip o la varietat local s'incorporarien a la corresponent llista de varietats comercials amb la menció de "varietat de conservació".

La mateixa **Llei 30/2006**, en el seu capítol IV, esmenta la protecció de l'Estat sobre els recursos fitogenètics, entenent aquests com *"qualsevol material genètic, d'origen vegetal, que per extensió inclou els fongs, amb valor real o potencial per a l'agricultura i l'alimentació"*. Aquesta protecció és obligada segons el Tractat Internacional sobre els Recursos Fitogenètics per a l'Alimentació i l'Agricultura, sotasignat per Espanya. La Llei, per complir amb aquesta protecció, estipula l'existència de centres de recursos fitogenètics (CRF) i la seva gestió, i fa un breu apunt sobre els **drets dels agricultors**, on parla de *"la necessitat de conservar, utilitzar i comercialitzar les llavors i el planter que generen a les seves finques de varietats locals en perill d'extinció, en quantitats limitades i d'acord amb la legislació vigent"*. La ironia és que la legislació vigent és la mateixa Llei 30/2006, que no permet exercir aquest dret lliurement perquè obliga als agricultors a registrar les seves varietats fent una burocràcia complicada, llarga i costosa, plena de documents i estudis, que deixa la majoria de les varietats locals sense cap opció de ser registrades.

La **Llei 3/2000**, que regula la protecció de les obtencions vegetals, en el seu article 14 contempla un concepte, "l'exempció de l'agricultor", que es

refereix als supòsits en els quals els agricultors poden utilitzar el material vegetal produït en les seves pròpies finques sense que calgui l'autorització de l'obtentor de la varietat utilitzada o sense que calgui contribuir-hi econòmicament, amb una condició: aquestes varietats no poden ser ni híbrides ni sintètiques.

Malgrat que inicialment sembli que els agricultors poden utilitzar qualsevol varietat (exceptuant les híbrides i les sintètiques) per a l'autoconsum –es trobi aquesta o no en el **Registre de varietats comercials** (vegeu l'apartat 4.1.5)–, la realitat és que el llistat de varietats permeses (en l'Annex 1 de la mateixa Llei) només inclou lleguminoses, cereals, patates i farratgeres i limita l'ús a petits agricultors. Textualment, la Llei defineix que *"un petit agricultor és el que determina el reglament en funció de les peculiaritats de l'espècie que produeixi"*, però no indica a quin reglament es refereix i no hi ha cap reglament tècnic que defineixi "petit agricultor".

El **Reial decret 170/2011** modifica el Reglament general tècnic de control i certificació de llavors i plantes de viver arran de les disposicions d'obligat compliment de la nova **Directiva (CE) 2009/145**. En aquest Reial decret apareix un concepte nou que són les "varietats d'espècie hortícola desenvolupada per ser cultivada en condicions determinades", és a dir, varietats hortícoles sense valor intrínsec per a la producció comercial però desenvolupades per

al seu conreu en condicions agrotècniques, climatològiques o edafològiques determinades. Aquestes varietats sembla que substitueixin el que en la Llei 30/2006 estatal eren les varietats d'aficionat, tot i que enlloc consta que siguin el mateix.

L'apartat 15 bis, lletres d), e) i f), del Reial decret legisla les varietats de conservació i les noves varietats hortícoles cultivades en condicions determinades. Segons el text, i tal i com diu la Directiva europea, les llavors de varietats d'espècies hortícoles només es poden comercialitzar verificades com de categoria estàndard (vegeu les categories de comercialització a l'apartat 4.1.7), i han de complir els requisits que estableix el Reglament tècnic de control i certificació de llavors de plantes hortícoles per a aquesta categoria de llavors, excepte pel que fa a la puresa varietal mínima, que és suficient que sigui del 90 per cent. A més, concreta que la llavor d'una varietat de conservació només es pot produir a la seva regió d'origen, tot i que l'autoritat competent (Ministeri d'Agricultura) pot estipular-ne excepcions.

El **Projecte de decret** de la Generalitat, pendent d'aprovació el 2012, inclou un "Catàleg de les varietats locals d'interès agrari de Catalunya". Aquest catàleg no té cap característica legal limitant, si no que és purament informatiu i divulgatiu, i s'ha pensat com un primer pas cap a la comercialització de les varietats locals de Catalunya. Podran formar part del catàleg totes les vari-

etats que presentin una memòria amb informació històrica i tècnica, així com la descripció varietal i documentació visual. A més, cal acreditar una antiguitat del cultiu a Catalunya superior a 50 anys.

4.1.9. Conclusions

Tot i l'existència de diferents reglaments, lleis, directives, reials decrets i ordres relatius a la certificació de llavors, la seva producció i comercialització, la seva inscripció al registre de llavors i els drets de l'agricultor respecte a la seva utilització, el marc legal segueix amb buits i excepcions respecte als requisits de la producció ecològica. De fet, queden per legislar diverses temàtiques:

- La protecció dels recursos genètics domesticats, buscant els que s'han perdut al llarg dels anys o protegint els que es troben en perill d'extinció, fent-los quotidians.
- El reconeixement de les petites empreses locals que treballen en la conservació i la selecció de varietats locals.
- El reconeixement del dret dels agricultors a l'autoproducció, l'intercanvi i l'optimització dels recursos.

En aquest sentit, la Xarxa Catalana de Graners proposa la creació d'un registre de varietats locals més adequat a la realitat del sector. Actualment el registre de varietats existent no reflexa la situació de les varietats locals, i en no tenir-les en

compte les deixa fora de la legislació, essent en alguns casos el seu intercanvi, el seu comerç i la seva producció il·legals o, en el millor dels casos, deseparats pels buits legals. Cal que la legislació es faci ressò de la realitat de les varietats locals i del potencial que suposen per a l'agricultura en general i per a l'ecològica en particular. Són el material genètic més ben adaptat cap a formes de comercialització més local, cap a maneres de producció més respectuoses amb el medi i que exigeixen menys inputs, generant uns beneficis i unes rendes que dignifiquen la pagesia. Finalment, són les varietats que formen part dels sis-

temes agraris les que permeten a Catalunya ser sobirana en temes agroalimentaris.

A través d'aquesta proposta, la Xarxa Catalana de Graners vol aconseguir que es permeti la comercialització de varietats locals, que aquestes estiguin limitades exclusivament per la quantitat a vendre (en funció de l'espècie), que el lloc de producció i de processament sigui a Catalunya, que el control sanitari el dugui a terme el Servei de Sanitat Vegetal del Departament d'Agricultura, i que es creï un sistema d'etiquetatge específic.

4.2. Distribució i venda de llavors i planters ecològics

La distribució i comercialització de les llavors i el planter ecològic és la baula que acostuma a unir dos o més operadors del sector productiu, especialment quan la venda es fa a agricultors professionals, però també en el cas de la venda a agricultors a temps parcial o aficionats, els quals es poden considerar microproductors. En moltes ocasions, aquest grup és el més proper al consumidor final i, per tant, les estratègies de comercialització seran semblants a les emprades per a la venda de productes agroalimentaris procedents de la producció agrària ecològica. Pel que fa a l'autoproducció de llavors i planter, queda dins del procés productiu a la mateixa finca i per tant no hi ha comercialització, sinó més aviat un intercanvi de material.

L'àrea comercial de qualsevol iniciativa productiva és un punt clau per al sosteniment de l'activitat; per tant, caldrà esmerçar esforços i crear estratègies de màrqueting per assegurar la venda dels productes. Tot i així, caldria primer fer un estudi per detectar la necessitat dins del mercat d'un producte determinat i posteriorment iniciar el procés productiu en funció de l'oportunitat. En iniciar una activitat d'aquest caire és millor vendre abans de produir, és a dir, treballar per encàrrec, que és la manera més habitual d'organitzar-se dins del sector de la producció de planter a nivell comercial.

El procés de comercialització de planter té la dificultat afegida que cal assegurar que el producte



Tast de lleguminoses de consum humà. Els tastos són una fórmula de difusió de les varietats locals. Foto: L'Era-Esporus.

arribi al client de forma correcta i que no es malmeti pel camí, ja que és un material delicat i viu que requereix unes condicions molt concretes de temperatura, humitat i aireig.

4.2.1. Estratègies de comercialització

En funció del volum productiu i de la via de comercialització triada, cal tenir en compte els diferents aspectes que formen part de l'estratègia comercial.

4.2.1.1. El producte

Qualitat del producte. Cal que compleixi els estàndards de qualitat; rebutjarem aquells materials que no assoleixin els mínims de sanitat i vigor -en el cas dels planters- o de neteja, puresa

i poder de germinació -en el cas de les llavors. A més, cal que compleixi els requisits de certificació ecològica.

Disponibilitat i serietat en el subministrament.

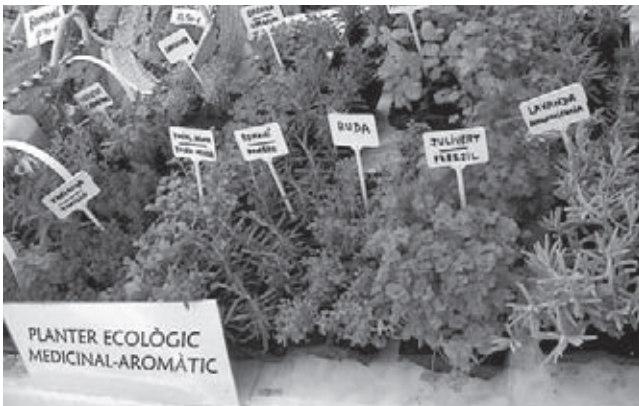
S'ha de complir amb el que s'ha acordat amb el client o el que es promet en el catàleg o en els fulls publicitaris. En aquest sentit, l'àrea productiva i la comercial han d'estar ben sincronitzades per poder donar resposta a les demandes del mercat, i en concret amb els compromisos adquirits amb el comprador. Potser és millor oferir menys productes però assegurar la disponibilitat de les referències que s'ofertin. En el cas del planter cal tenir en compte la temporalitat i oferir un bon ventall d'espècies que cal plantar o sembrar en cada època, i disposar de diferents varietats, especialment en els pics de màxima demanda. A poder ser, serà bo assegurar la oferta de varietats locals que puguin anar acompanyades de la informació agronòmica i cultural relacionada, la qual cosa permetrà donar-les a conèixer als clients potencials.

Preu. Caldrà incloure els **costos directes** derivats de la producció, cultiu, processament, insums, amortització d'inversions, etc. i els **costos indirectes**, com són per exemple la promoció dels productes, el sosteniment de la xarxa comercial o els catàlegs, etc.

Els preus de les llavors i els planters ecològics respecte dels convencionals acostumen a ser



Donar-se a conèixer a través de fires i mercats és una fórmula per promoure i comercialitzar els planters ecològics. Foto sup.: El Vergel de Las Hadas; foto inf.: Enric Vernet.



més cars. En funció de l'estratègia comercial del productor i dels costos del seu procés productiu, sol ser d'un 20 a un 60% superior. Aquest increment del preu ve influït per un conjunt de factors, com poden ser:

- Menor rendiment d'alguns cultius.
- Majors costos de producció: majors preus d'alguns insums.
- Utilització de més mà d'obra.
- Cost de la inspecció i la certificació (vegeu l'apartat sobre el marc legal).

S'ha de tenir present que els preus dels productes convencionals no tenen en compte les externalitats, és a dir, els costos ambientals, de salut i socials que genera la contaminació en la producció i l'explotació insostenible de recursos. Si s'internalitzessin els costos de l'agricultura convencional, la relació de preus amb l'agricultura ecològica seria molt diferent. (Maynou, 2006).

Transport del producte. Si la venda no és a la pròpia finca i s'ha d'enviar el producte al client, cal comptar amb un sistema de repartiment adequat, que asseguri unes bones condicions per al trasllat a la finca del client. Caldrà pensar en vehicles refrigerats, si són en llargs recorreguts i en èpoques caloroses, amb prestatges on puguin col·locar-se les safates, que aprofitin l'espai i que no pateixin moviments que puguin malmetre el producte. Dins de l'horticultura viverista i ornamental, el carry, que és una prestatgeria amb rodes,

s'adapta perfectament al transport dels planters i és el sistema més emprat. En el cas de les llavors, el transport fins al client no requereix de tantes premisses, sempre i quan s'hagi fet bé la feina de preparar-les per a l'emmagatzematge, l'estoc en magatzems es faci en condicions adequades i no es sobrepassin les dates de caducitat.

4.2.1.2. Estratègies de màrqueting i de promoció

Hi ha diferents eines i maneres de funcionar que permeten promoure el que es produeix. Se n'exposen algunes a continuació:

- **Donar-se a conèixer:** a través de fires, mercats, esdeveniments del sector, fulletons, pàgines web, blocs, xarxes socials, etc.
- **Oferir un producte de qualitat.** Probablement és el millor argument de venda, juntament amb la seriositat en el servei de les comandes i en l'atenció al comprador. En aquest cas, el "boca-orella" serà una via de promoció que farà créixer lentament la cartera de clients.
- **Imatge i presentació del producte acabat:** estat del producte, etiquetatge, elements de màrqueting, com per exemple un format més atractiu a la vista, expositors, embolcalls, contenidors orgànics (de torba premsada, per exemple), etc. Igual que en la venda de producte de consum en fresc, la certificació no

vol dir que no s'hagi de treballar l'aspecte del producte. En el cas de les llavors, hauran d'estar ben netes i l'envàs en el qual es dispensin caldrà que contingui la informació necessària sobre el seu contingut. És interessant destacar-ne el valor afegit si és un recurs fitogenètic o una varietat local, i que amb la seva sembra es contribueix a la seva conservació. Presentacions especials, expositors, packs d'autoproducció per a afeccionats seran estratègies especialment adreçades al petit horticultor, atret per un producte visualment suggerent. També és una estratègia fer una "marca" que identifiqui el producte fàcilment a través d'un logotip, d'un format, d'una forma de presentar-se davant del client que animi a la seva compra, especialment quan el perfil del comprador és un horticultor afeccionat, al qual li agraden les coses que "parlen" abans de ser utilitzades, a través de la seva imatge.

- **Catàleg dels productes,** ja sigui en paper o digital. És una eina que, en funció de com sigui de completa i explicativa, pot formar, informar i vendre per ella mateixa i per tant facilitar molt la tasca comercial. **Un lloc web, un blog** o les xarxes socials seran espais versàtils que donaran a conèixer més de prop el productor, els seus objectius, els seus productes, la seva filosofia, la seva xarxa de distribució, etc. A més són eines senzilles i de cost assequible.



Venda de planter ecològic a la pròpia finca. A la fotografia, l'espai de venda al públic d'Hortiplant Caldes (Puigdueta).

- **Facilitat per consultar preus, espècies i varietats disponibles:** a través de catàlegs, llocs web, telèfon d'atenció al client, etc.
- **Preveure l'assessorament al client** sobre: èpoques de sembra-plantació de les varietats, com organitzar les partides, maneig, gestió de la sanitat, etc. Cal fer-se el càrrec que cada cop hi ha més horticultors que decideixen fer la conversió a la producció agrària ecològica o joves que volen començar com agricultors i que agrairan algunes pautes de cultiu, i que, a igualtat de preu o de qualitat, aquest pot ser un tret diferencial que fidelitzi el client. També hi ha tot un sector emergent, que és l'horticultura d'autoconsum, que és molt àvida d'informació i recomanacions.

4.2.1.3. Recursos i infraestructura comercial

- **Venda.** Cal assegurar una mínima dedicació al desenvolupament de l'àrea comercial, tant més alta com més gran sigui el volum productiu de l'empresa i més diversificada sigui la clientela. Tant si es tracta d'un petit agricultor com d'una gran empresa, és imprescindible invertir temps i recursos en vendre el que s'ha produït, tot i que com es veurà més endavant, hi ha diferents models de distribució del producte. Aquesta dedicació pot ser des d'unes hores de la jornada laboral d'un horticultor autònom, fins a la creació d'una xarxa de venedors que tingui representació a diferents zones d'un país o que s'estengui fins a altres països. Aquest és el cas de moltes empreses de producció de llavors que venen al mercat internacional i que actualment són les principals subministradores de material vegetal per a la producció comercial de planter. Aquest fet és un dels motius pels quals la producció agrària ecològica treballa amb varietats del mercat global, en detriment de les varietats locals.
- **Atenció al client.** Cal assegurar que es complementa la infraestructura comercial amb altres actors, com són la recepció de comandes, l'assessorament, l'actualització de la informació que es dona a través de les vies de comunicació de l'empresa (web, catàlegs, internet, etc.),

així com la coordinació amb l'àrea comptable i la productiva, que assegurin un bon servei al client.

4.2.2. Models de distribució i canals de comercialització

S'entén per mercat el conjunt de compradors, reals o potencials (*Picazos i Parra, 2002*). Tota l'acció comercial vindrà determinada pel mercat o mercats als quals es dirigeixi l'empresa productiva. A continuació descriurem els diferents models de distribució de les llavors i planters ecològics.

- **Autoproducció de llavor i de planter.** És la distribució més directa, en la qual no hi ha intermediaris, ja que forma part del procés productiu del propi agricultor. Aquest model engloba tant l'autoproducció a nivell d'agricultor professional com la de l'agricultor a temps parcial, per a l'autoconsum. Dins d'aquest darrer s'hi poden incloure iniciatives d'associacions o grups de pagesos que s'organitzen perquè un dels components del grup que disposi d'instal·lacions adequades faci el planter per a tothom.
- **Intercanvi de llavors.** Tradicionalment, els agricultors sabien que per assegurar la biodiversitat genètica de les seves llavors era molt saludable fer intercanvis amb altres agricul-

tors. L'escenari actual mostra que és una pràctica molt minoritària, però també que en determinats sectors conscients de la necessitat d'intercanviar i d'autogestionar-se els propis recursos fitogenètics ressegueixen mercats d'intercanvi i espais per poder fer pinya per reconquerir la sobirania agrària.



Venda de planter ecològic a la fira Biocultura de Barcelona, a l'estand de Xavier Safont-Trias.

- **Intercanvi de planter.** Entre productors i viveristes; a canvi de cedir les instal·lacions, s'estableix un lloguer o intercanvi de productes.
- **Venda directa a finca.** El productor acostuma a tenir habilitat un espai on fa la venda, normalment del planter. Pot ser en horaris concertats o més o menys lliure. Formaria part dels **circuits curts de comercialització (CCC)**, en què no hi ha cap intermediari. Els circuits curts de comercialització es caracteritzen per la presència d'un sol intermediari com a màxim entre el producte final i el consumidor, o també entre el productor i l'elaborador (Valls, 2006). En aquest cas pot ser que sigui entre productor (de planter) i productor (d'hortalisses).
A vegades, per completar l'oferta de productes a la venda, el productor pot tenir també llavors, fitosanitaris, adobs, eines i altres insums que permeten proveir a l'horticultor afeccionat o professional, a manera d'una petita agrotiga a la finca.
- **Venda a mercats i fires.** El productor, ja sigui de planter o de llavors, ven els seus productes als mercats municipals, a vegades juntament amb verdures que també cultiva. Les fires del sector o fires locals de productes agraris o comercials de la zona també són una opció de venda, especialment durant els mesos de primavera.
- **Venda per encàrrec.** És una de les formes més segures de produir, tot i que requereix experiència i portar una molt bona gestió de la producció per tal de poder complir amb les dates d'entrega, que acostumen a ser per setmanes, en el cas del planter.
Una altra fórmula és el que fan algunes cases de llavors grans, les quals encarreguen la producció de llavor d'una determinada hortalissa a agricultors que treballen per a ells. Normalment es pacta un preu a priori, una data d'entrega i l'estat de la llavor a l'hora d'entrar a les instal·lacions per fer-ne l'acondicionament.
- **Venda a agrotigues i cooperatives agrícoles.** Pot ser que la llavor i el planter arribin directament del pagès, dels socis de la cooperativa, o que vinguin de la mà d'alguna distribuïdora de proveïments agrícoles. Els clients solen ser tant hortolans professionals, que moltes vegades ho encarreguen a la cooperativa, com també hortolans afeccionats, els quals compraran al detall petites quantitats de planters i també de llavors.
- **Centres de jardineria.** Les llavors i els planters solen arribar a través de distribuïdores de proveïments agrícoles. El client potencial és l'hortolà afeccionat que compra molt pels "ulls" i segons les recomanacions que faci el botiguer, però quasi sempre a petita escala.

- **Venda a través de representants i distribuïdors.** Els volums de producte acostumen a ser importants, ja que s'ha de poder vendre la mateixa referència a tots els clients, que van des d'un agricultor o un viverista fins a les agrobotigues, les cooperatives agrícoles, els centres de jardineria i també les grans superfícies comercials. El circuit de comercialització no sol ser curt, i especialment amb les llavors es poden recórrer grans distàncies fins arribar al consumidor final. El pagès professional o el productor de planter solen fer els tractes a través de representants i agents comercials de les empreses transnacionals de llavors, les quals

acostumen a tenir la seva pròpia xarxa comercial. Això també pot passar amb les grans productores de planter, que poden vendre planter ecològic produït sota comanda aquí o a qualsevol país d'Europa que formi part de la seva xarxa de distribució.

- **Internet.** És una de les vies que cada cop va prenent més força, i permet tractes amb petits i grans productors i també amb afeccionats. Cal disposar d'un bon sistema d'enviament dels productes que assegurí que arribin en bones condicions.

4.3. Diagnosi del sector

En els darrers anys, la disponibilitat de material vegetal de propagació a Catalunya havia estat escassa i insuficient i no cobria les necessitats dels horticultors. Així com en l'ús de llavors ecològiques hi ha excepcions reglades pel marc legal europeu, per a l'ús de planter sempre ha estat obligatori que aquest sigui certificat per a ser usat com a insum de la producció ecològica. A l'annex 8 podeu trobar un llistat de totes aquelles empreses proveïdores de llavors i planters ecològics certificats, amb les seves dades de contacte, informació sobre com s'ha de fer la comanda i la compra i el llistat de les espècies que s'hi poden trobar.

4.3.1. Les llavors

L'oferta comercial de llavors ecològiques ha augmentat en els darrers anys, tot i que hi ha espècies amb poca disponibilitat (naps, bròquils, coliflors, etc.) o amb poques varietats. La dificultat d'ús d'aquestes llavors és per una banda el preu que sol ser més elevat i, per altra banda, la pròpia normativa, que com s'ha explicat a l'apartat sobre el marc legal, és molt laxa a l'hora d'exigir l'ús de llavors ecològiques i permet l'ús de llavors "no tractades" com alternativa al que diu la pròpia legislació (**Reglament (CE) 889/2008** del 5 de setembre). Pel que fa a la conservació dels recursos

genètics, tot i que la producció ecològica és sensible a aquesta necessitat com un element important de biodiversitat, molts productors ecològics acaben treballant amb varietats comercials que ofereixen –almenys teòricament– una major producció, regularitat i acceptació del mercat, sobretot a l'exportació. Hi ha el perill que la tendència uniformitzadora de les varietats comercials vagi en detriment del valor de la qualitat i la tipicitat de les varietats locals. Només la sortida cap als mercats locals sembla poder impulsar l'ús de varietats locals (Maynou, 2006). Tot i així, iniciatives de diverses entitats, col·lectius i alguna empresa (vegeu *l'annex 1*, sobre bancs de germoplasma) que tenen dins dels seus objectius la recuperació, conservació i difusió de les varietats locals han permès que en els darrers anys es puguin trobar algunes d'aquestes varietats, especialment entre



petits productors i horticultors d'autoconsum. Aquestes iniciatives promouen l'intercanvi de llavors entre agricultors, així com la seva adquisició a través de fires, mercats o a través de pàgines web.

Que els pagesos es multipliquin la llavor comercial comprada a la indústria de la llavor es considera gairebé un delictes, fet que es contraposa amb el que han practicat tradicionalment els agricultors.

Les empreses catalanes tradicionals de producció de llavors tenen les seves línies de llavors ecològiques, però encara amb poca oferta. Tot i així, aquest sector productiu està poc representat al nostre país i sovint són empreses de fora (França, Alemanya, Itàlia) les que acaparen el mercat professional. A diferència del planter, un cop envasada, la llavor –ecològica o no– circula en un mercat global que fa que la oferta en quan a diversitat de varietats locals sigui molt reduïda, seguint el model agroalimentari dominant que es mou a escala internacional.

4.3.2. El planter

A mitjans de la passada dècada, l'oferta de planter era escassa i dispersa en el territori, en la majoria dels casos, lluny de les finques ecològiques i, per tant, no apta per oferir-los el subministrament regular i continu que necessitaven. El poc

planter certificat que s'arribava a trobar a Catalunya provenia, en gran mesura, de planteraires convencionals que havien diversificat la seva producció per satisfer la demanda d'horticultors ecològics que sovint ja tenien com a clients. Davant l'obligatorietat d'utilitzar planter ecològic certificat, molts productors es van veure abocats a incomplir la norma i molts d'ells van intentar autoabastir-se fent-se el seu propi planter (Maynou, 2006). Aquesta situació ha desembocat al moment present, en què podem detectar els escenaris que exposem tot seguit.

Molt del planter certificat que s'està utilitzant actualment a Catalunya per abastir els horticultors ecològics professionals prové de **planteraires convencionals** que han adaptat part de les seves instal·lacions per tal de cobrir la demanda d'aquests clients, els quals, de manera lenta però progressiva, van augmentant en nombre i en volum de comandes. Les expectatives d'alguns d'aquests viveristes, que han vist la producció ecològica de planter com una via per optimitzar els seus recursos i cercar noves estratègies comercials, han estat força elevades, i s'ha apostat fermament invertint per adequar les infraestructures a les exigències de la normativa de la producció ecològica. Alguns s'han trobat que han sobredimensionat la seva capacitat productiva de planter respecte al creixement real de la seva cartera de clients, fet que els fa plantejar la seva continuïtat en aquesta línia productiva. D'altres,



tot i haver fet previsions a l'alça, són conscients que el creixement hi és, malgrat que no sigui l'esperat, i que per ideologia i per la creença que arribarà un futur més propici, volen seguir apostant-hi.

Alguns han aprofitat l'avinentesa per fer la **conversió total de la seva explotació** a la producció ecològica, on veuen una oportunitat i una necessitat futura.

Segueix havent-hi productors d'hortalisses que opten **per autoabastir-se** de planter, però cada cop són menys, ja que com que hi ha una major oferta de planter ecològic, molts d'ells prefereixen encarregar-lo a professionals, cosa que els permet optimitzar el seu temps i treballar amb un material de millor qualitat quan no disposen d'instal·lacions adequades.

Hi ha una **oferta de planter no certificat** que abasteix alguns productors ecològics que no treballen amb la certificació oficial, ja que estableixen una relació de confiança entre productor i comprador/consumidor. Alguns d'aquests productors opten per aquesta fórmula per conveniment, ja que no volen passar pels canals oficials. D'altres consideren complicada la certificació i prefereixen fer-ho a la seva manera, estalviant despeses, temps i incongruències que, segons alguns, comporta la normativa, tot i que en alguns casos diuen complir-la sobradament.

Quan es vulgui vendre la producció sota la denominació "ecològica" o "biològica", i amb el certificat del CCPAE, aquest planter no certificat no serà vàlid.

Hi ha productors, especialment els que obren una línia de producció ecològica mantenint una part important en producció convencional, que veuen en els organismes reguladors un protocol complicat que posa pals a les rodes per a l'expansió de la producció ecològica.

Alguns productors de planter professionals comenten que malgrat l'augment del nombre de productors ecològics, molt són "neorurals" i joves agricultors amb models poc convencionals de vinculació amb la pagesia (projectes de vida comunitària, de recuperació de zones agrícoles periurbanes o intraurbanes), amb noves vies de comercialització basades en circuits curts i als quals –segons la visió dels que són pagesos de tota la vida– moltes vegades els falta professionalitat. Tot plegat fa que alguns planteraires siguin escèptics sobre el creixement real i sostingut del sector ecològic productiu.

En el cas del planter, gràcies a les adaptacions fetes als mitjans de transport pot arribar a circular enormement, però la caducitat del material recomana no fer transports excessivament llargs i accedir a planter local. De fet, seguint els criteris de sostenibilitat, dels quals la producció ecològi-

ca n'hauria de ser un referent, es considera que un sistema alimentari és més sostenible en tant que el menjar és produït, collit, processat, venut i consumit el més pròximament possible (Jarosz, 2009). En aquest sentit, s'entén com a local aquell mercat que es desenvolupa íntegrament en l'àmbit de la mobilitat habitual dels diferents agents que hi intervenen. De fet, seria recomanable poder atendre la demanda de planter amb produccions properes que evitin desplaçaments superiors als 100 quilòmetres, i podríem considerar circuits locals aquells que no vagin més enllà de 50-60 quilòmetres a la rodona (Valls, 2006).

Alguns dels productors de planter visitats expressen que actualment les comandes es fan més a curt termini que abans de la crisi econòmica. Això porta que sigui més difícil poder fer previsions a l'hora de planificar les produccions i calgui afinar molt en el temps i també deixar un marge a la producció fora de la programació.

4.3.3. La realitat a Catalunya

El mapa que incloem al final d'aquest apartat (pp 206 i 207) és una bona eina per valorar la realitat actual de Catalunya en l'oferta i la demanda de planter ecològic. Abans d'entrar en l'anàlisi cal anotar que no tots els productors (d'hortalisses, de llavors i de planters) tenen la mateixa capacitat productiva, sinó que existeix una diferència

d'escala i de volum productiu considerable que no està reflectida al mapa. En aquest només s'hi recullen:

- Els productors d'horta, de llavor i de planter donats d'alta al CCPAE.
- Els bancs de llavors de la Xarxa Catalana de Graners i altres bancs de recuperació, multiplicació i conservació de les varietats locals.

Igual que en el cas dels productors, no tots els punts de proveïment de llavors tenen la mateixa capacitat subministradora, ja que alguns són iniciatives de grups conservacionistes, que no tenen una disponibilitat regular ni en grans quantitats. El seu objectiu com a grup és el de recuperar, multiplicar i escampar les llavors de les varietats locals, recollides en els seus àmbits d'actuació, i animar que siguin els propis horticultors, tant professionals com d'autoconsum, els que es multipliquin les llavors d'aquestes varietats salvaguardades per tal de difondre i no deixar perdre aquesta riquesa fitogenètica.

Analitzant el mapa que incloem al final d'aquest apartat (pp 200 i 201) podem extraure'n les següents conclusions:

- Els punts de disponibilitat de llavors no es troben repartits d'igual manera per tot el territori català, sinó que es pot detectar una major concentració a la Garrotxa, el Gironès, el Bages i el Vallès Occidental i Oriental.

- Un cop processada, emmagatzemada i envasada en recipients adequats, la llavor pot utilitzar-se lluny de la zona on s'ha produït, però si es ven a més de 50-60 quilòmetres enllà, ja no serà una venda local.
- Si observem les zones on hi ha més productors ecològics d'hortalisses, es veu que seguint el criteri de distribució local de la llavor, hi ha les següents àrees productives que queden desateses: Alt Empordà, Ripollès, Osona, Berguedà, Solsonès, Terra Alta, Baix Ebre i Montsià. Probablement són moltes més les comarques desateses a nivell de proveïment en volum suficient de llavors, tenint en compte la disponibilitat limitada dels bancs locals.

El mapa també evidencia que les zones on es concentren més productors d'horta són:

- Garrotxa, Alt i Baix Empordà, Pla de l'Estany i Gironès a les comarques de Girona.



- Maresme, Vallès Oriental, Bages, Baix Llobregat, Barcelonès i Penedès a les comarques de Barcelona.
- Conca de Barberà, Baix Camp, Baix Ebre i Montsià a les comarques de Tarragona.
- Pallars Jussà, Noguera, Pla d'Urgell, Urgell i Segrià a les comarques de Lleida.

Les zones on es troben més productors de planter ecològic són, sobretot, el Maresme, havent-hi per tant molts productors d'hortalisses que no gaudeixen de planter ecològic certificat local en zones com:

- Alt Empordà, Ripollès, Osona, Berguedà, Solsonès, Bages, Segrià, Pla d'Urgell, Urgell, Noguera i Pallars Jussà.

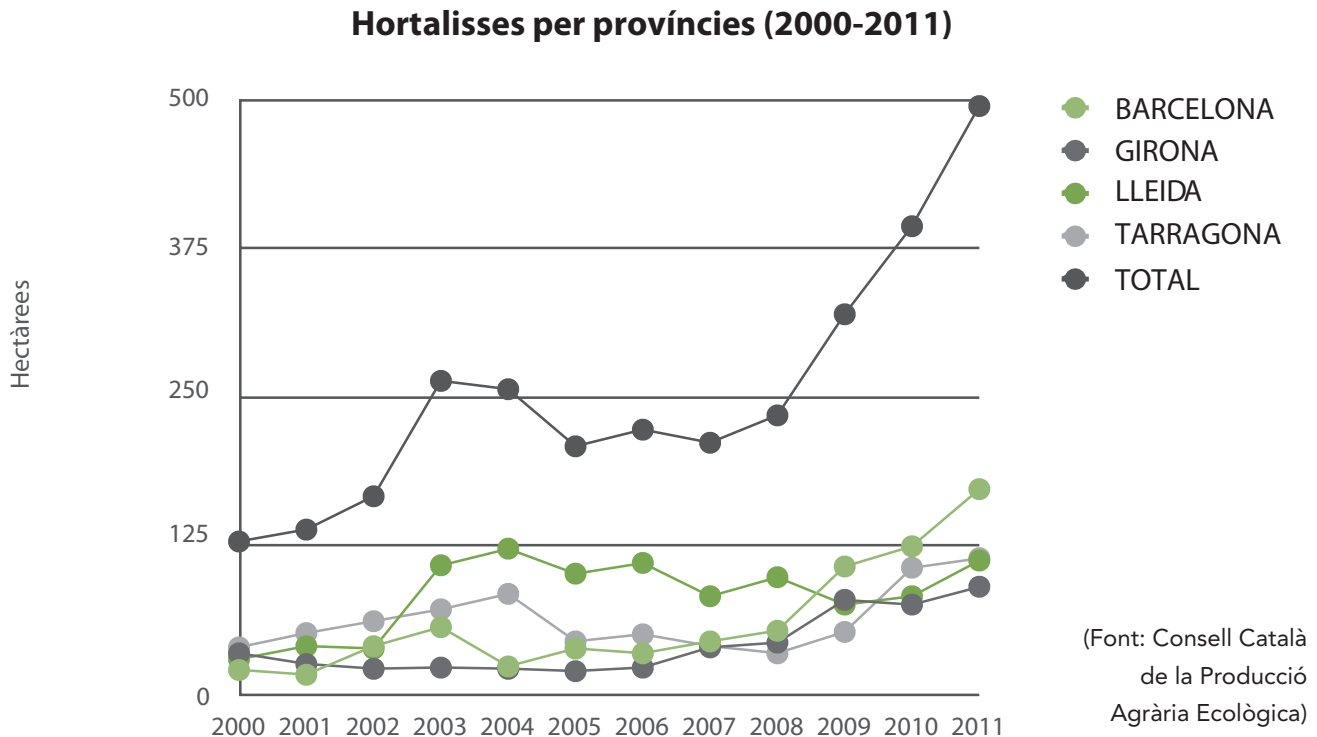
A partir de les estadístiques proporcionades pel CCPAE l'any 2011, podem dir que la superfície cultivada d'horta segons les normes de la producció agrària ecològica manté un ritme de creixement més o menys progressiu, més accelerat en els darrers tres anys, especialment a les províncies de Barcelona i Tarragona (*figura 5*). Aquest fet posa de manifest que el major requeriment de llavors i planter ecològic en aquests darrers anys s'ha vist cobert per aquest increment d'empreses que es dediquen a proveir de material vegetal certificat ecològic, millorant l'oferta respecte anys enrere, quan realment era molt minsa o pràcticament inexistent. Tot i així, fa pensar que ajustar l'oferta a la demanda és sempre un equilibri difícil, però

que cal preveure que si es manté la tendència de seguir amb noves incorporacions de productors d'hortalisses i a incrementar-ne la superfície, al mercat de material vegetal també li caldrà augmentar la seva aposta a nivell territorial.

El Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, conscient que la poca presència de material vegetal certificat al mercat d'insums per als agricultors ecològics dificulta cla-

rament el compliment de la normativa vigent, ha encarregat al Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA-UPC-IRTA) una diagnosi per tal d'avaluar la disponibilitat i la demanda de varietats de llavors i de planter ecològic amb la finalitat de proposar un seguit de mesures i actuacions que col·laborin a equilibrar el mercat de material vegetal certificat. En el moment de tancar la redacció d'aquest manual, s'està realitzant aquesta diagnosi.

Figura 5. Evolució de la superfície cultivada amb hortalisses ecològiques a Catalunya i per províncies



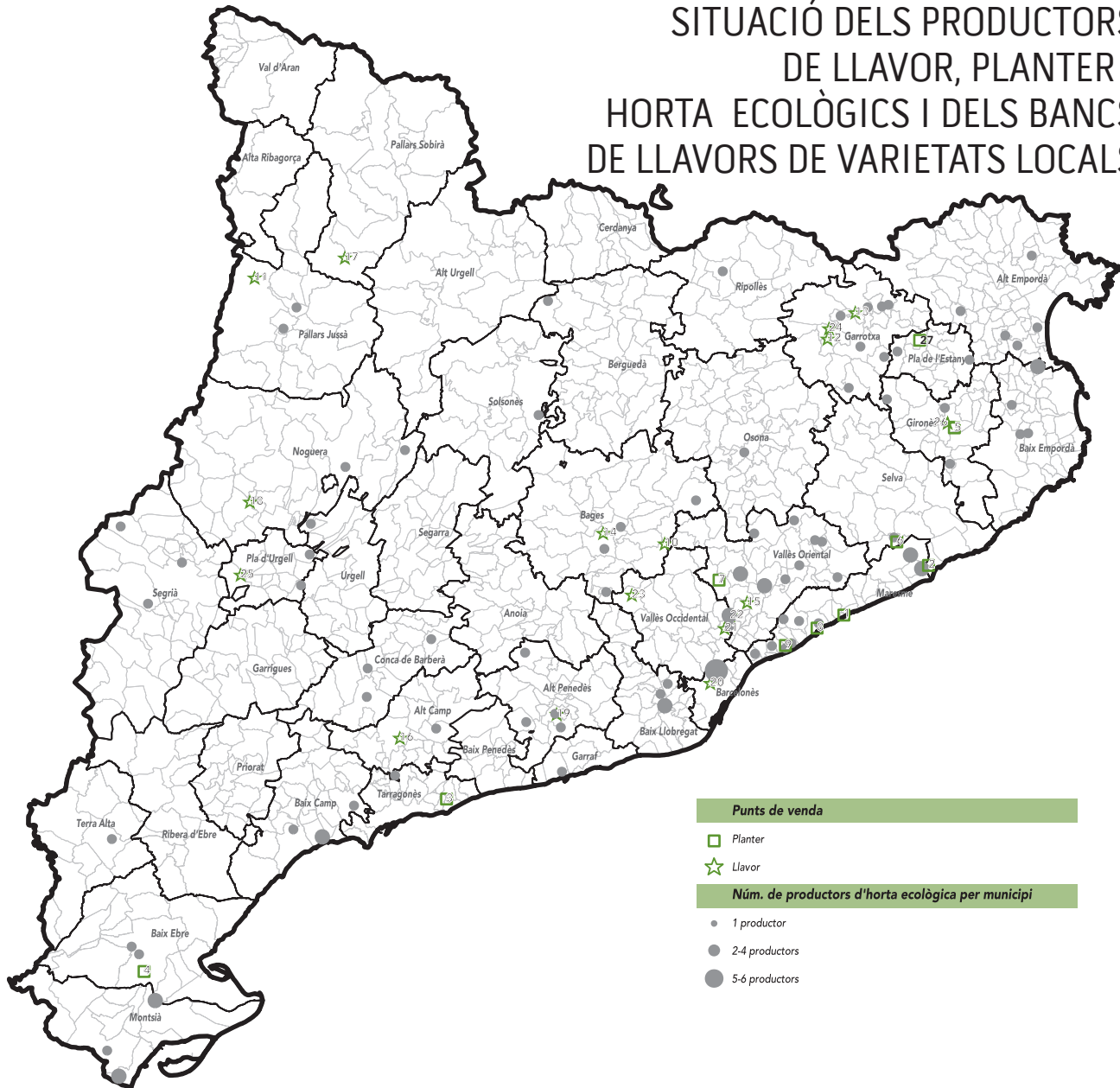


Identificació dels productors de llavors i planter ecològics certificats i dels bancs de llavors de varietats locals

| ID | Nom |
|----|----------------------------------|
| 1 | Planteles Lloveras |
| 2 | Planters Casas, S.L |
| 3 | Cañellas Arall, Mas Pastoret |
| 4 | Planters Estorach, S.L |
| 5 | Fundació Privada Onyar |
| 6 | Vergel de las Hadas |
| 7 | Hortiplant (Puigdueta) |
| 8 | Xavier Safont-Tries |
| 9 | Riera Villagrasa |
| 10 | Les Refardes-GAIADEA |
| 11 | Banc de Llavors del Pirineu |
| 12 | Centre de Conservació Can Jordà |
| 13 | Ecollavors |
| 14 | Esporus |
| 15 | Llavors Orientals |
| 16 | L'Almàixera |
| 17 | Planter de Gerri |
| 18 | Cultures Trobades |
| 19 | La Caseta de Llavors Ecològiques |
| 20 | Banc de Llavors de Collserola |
| 21 | Can Piella |
| 22 | Grup Agroecològic de Gallecs |
| 23 | Madre Tierra |
| 24 | SIGMA |
| 25 | Semillas Battle, S.A. |
| 26 | Rocalba, S.A. |
| 27 | Vivers Les Llacunes |

Les dades dels productors certificats es poden obtenir al directori del Consell Català de la Producció Agrària Ecològica, accessible al web www.ccpae.org. A l'annex 1 trobareu més informació dels bancs de llavors.

SITUACIÓ DELS PRODUCTORS DE LLAVOR, PLANTER I HORTA ECOLÒGICS I DELS BANCS DE LLAVORS DE VARIETATS LOCALS



ANNEXOS

ANNEX 1. BANCS DE GERMOPLASMA

Un banc de germoplasma és un centre de conservació de recursos genètics. Al nostre país en tenim de diversos tipus, segons si es tracta d'entitats que treballen sota el paraigües de l'administració pública o d'iniciatives d'àmbit associatiu, impulsades per la necessitat de recuperar i conservar l'agrobiodiversitat al territori on s'han format.

1. Xarxa Catalana de Graners

www.xarxacatalanadegraners.mundoalternativo.org

Està integrada per diferents bancs de llavors autogestionats, distribuïts al llarg del territori català, amb graner propi i que multipliquen les seves llavors en cultiu ecològic. Aplega persones i grups amb diferent recorregut i idiosincràsia, però units en l'objectiu de recuperar i conservar les varietats locals i els coneixements culturals lligats a elles. La Xarxa forma part de la Red de Semillas, d'àmbit estatal, i la conformen els següents grups:

Alta Ribagorça:

Banc de llavors Pirineus de Lleida:
agropauenaccion@yahoo.es

Alt Penedès:

La Caseta. Llavors ecològiques
henk.fonville@hotmail.es

Baix Empordà:

Arboreco: varietats tradicionals de fruiters ecològics
info@arboreco.net

Bages:

Esporus: esporus@associaciolera.org
Les Refardes: lesrefardes@gmail.com

Barcelonès:

Banc de Llavors de Collserola:
masiacalmando@gmail.com

Empordà:

Cereals Panificables: hojadesal@yahoo.com

Garrotxa:

Ecollavors: ecollavors@gmail.com
Triticatum: triticatum@gmail.com
Viverista de varietats tradicionals arbòries:
www.guillemarribas.net

La Noguera:

Cultures trobades:
trobades.slowlleida@gmail.com

La Selva:

El Vergel de las Hadas:
elvergeldelashadas@yahoo.es

Pallars Sobirà:

Planter de Gerri: plantergerri@gmail.com

Tarragonès:

Almàixera: almaixera@mundualternativo.org

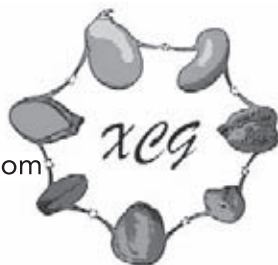
Vallès Oriental:

Associació Agroecològica de Gallecs:
info@aegallecs.cat
Llavors Orientals: llavorsorientals@gmail.com

2. Red de Semillas

<http://www.redsemillas.info>

És una organització descentralitzada de caràcter tècnic, social i polític, que ha treballat durant els últims 10 anys reunint esforços entorn a l'ús i conservació de la biodiversitat agrícola en el context local, estatal i internacional. Té com a objectiu primordial facilitar i promoure l'ús, la producció, el manteniment i la conservació de la biodiversitat agrícola en les finques dels agricultors i en els plats dels consumidors.



Logotip de la Xarxa
Catalana de Graners

3. Bancs de germoplasma depenents d'institucions públiques

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.

Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Fundació Miquel Agustí.

4. Bancs de germoplasma estatals

Centre Nacional de Recursos Fitogenètics. Situat a Madrid, pertany a l'Institut Nacional d'Investigació i Tecnologia (INIA). S'hi conserven més de 11.000 entrades d'hortalisses que pertanyen a unes 200 espècies (<http://wwwx.inia.es/webcrf>).

Banc de germoplasma de la Universitat Politècnica de València. Té més de 7.000 entrades que inclouen cultivars locals espanyols i també espècies silvestres.

Banc de Germoplasma d'Hortícoles, del Centre d'Investigació i Tecnologia Agroalimentària d'Aragó (CITA), amb més de 15.000 entrades d'hortícoles. Disposa de la col·lecció de varietats de tomàquet més gran de l'Estat espanyol.

ANNEX 2.

CLASSIFICACIÓ DE LES HORTÍCOLES SEGONS EL TIPUS DE REPRODUCCIÓ, FECUNDACIÓ I POL·LINITZACIÓ. NOMBRE DE PARENTALS NECESSARIS PER PRESERVAR LA DIVERSITAT GENÈTICA DE LA VARIETAT

| Cultiu | Al·lògama | | Autògama | Bianuals | Nombre de parentals | |
|-----------------------|------------------------|-----------|----------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| | Entomòfila | Anemòfila | | | Mínim | Recomanat (1) |
| Albergínia | X | | X | | 5-10 fruits de 8-10 plantes | 80 |
| Alfàbrega | X | | | | | 80 |
| All | Reproducció vegetativa | | | | | |
| Api | | | X | X | | 80 |
| Blat de moro | X | X | | | 200 | 200 |
| Bleda (2) | | X | | X | 6-12 | 80 |
| Bròquil/ coliflor | X | | | X | Com més millor: mín. 40 | 80 |
| Carbassa/ carbassó | X | | | | 5-10 | 10-20 |
| Carxofa | X | | | Perenne cultivada com a bianual | | |
| Ceba | X | | | X | | 200 |
| Cigró | X | | | | 10-20 | |
| Cogombre | X | | | | 5-10 | 10-20 |
| Col | X | | | X | Com més millor: mín. 40 | 80 |
| Enciam | | | X | | | 10-20 |
| Escarola | X | | X | | | 10-20 |
| Espàrrec | X | | | Perenne cultivada com a anual | | |

| Cultiu | Al·lògama | | Autògama | Bianuals | Nombre de parentals | |
|--------------|------------|-----------|----------|----------|-----------------------------|---------------|
| | Entomòfila | Anemòfila | | | Mínim | Recomanat (1) |
| Espinac | | X | | | | 80 |
| Fava | X | | X | | 10-20 | 40 |
| Gira-sol | X | | | | 40-200 | |
| Julivert | X | | | X | | 80 |
| Meló | X | | | | 5-10 | 10-20 |
| Mongeta | | | X | | 10-20 | 10-20 |
| Moreu | | | | | 10-20 | |
| Nap | X | | X | X | Com més millor: mín. 40 | 80 |
| Pastanaga | X | | | X | | 200 |
| Pebrot | X | | X | | 5-10 fruits de 8-10 plantes | 10-20 |
| Pèsol | X | | X | | 10-20 | 10-20 |
| Porro | X | | | X | | 80 |
| Rave | X | | | X | Com més millor: mín. 40 | 80 |
| Remolatxa(2) | | X | | X | 6-12 | 80 |
| Síndria | | | X | | 5-10 | 10-20 |
| Tomàquet | | | X | | 5-10 fruits de 8-10 plantes | 10-20 |
| Xirivia | X | | | X | | 80 |

(1) Colley, 2010.

(2) La bleda i la remolatxa són la mateixa espècie.

Fonts: Ashworth, 2002; Colley, 2010; Kokopelli, 2005; Prem, 1999; Rosselló, 2010.

ANNEX 3. PAUTES AGRONÒMIQUES PER A LA SEMBRA

| Cultiu | Època de sembra/ Setmanes abans de la primera gelada (APG) i després de la darrera gelada (DDG) ⁽¹⁾ | Temperatura òptima de germinació | | Dies inici germinació | Tipus sembra | | Setmanes per trasplantar a camp ⁽²⁾ | Profunditat sembra (cm) |
|---|--|-------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|---------|--|----------------------------|
| | | Màxima | Mínima | | Llaborer | Directa | | |
| ALBERGÍNIA <i>Solanum melongena</i> | Primavera 2-3 set. DDG | 28-35 | 15 | 8-20 | X | | 8-10 | 0,5-1 |
| ALFÀBREGA <i>Ocimum basilicum</i> | Primavera 1-6 set. DDG | 30 | 20 | 7-14 | X | | 6 | 0,5 |
| ALL <i>Allium sativum</i> | Tardor (climes càlids o temperats) o primavera (climes càlids) 2-4 set. APG fins 1 set. DDG | 20 | 8 | - | | X | - | 2-3 |
| API <i>Apium graveolens</i> | Primavera 3 set. APG fins 4 set. DDG | 24 | 13 | 10-21 | X | | 6-8 | 0,3 |
| BLAT DE MORO <i>Zea mays</i> | Juny 2-4 set. DDG | 20-30 | 12 | 4-7 | | X | | 2,5-5 |

| Aïllament (m) ⁽³⁾ | Marc plantació (cm) | Setmanes inici collita per consum ⁽⁴⁾ | Setmanes inici collita de llavors/fruits ⁽⁵⁾ | Fotoperíode ⁽⁶⁾ | Vernalització ⁽⁷⁾ | Observacions |
|------------------------------|---------------------|--|---|----------------------------|------------------------------|---|
| 50-100 | 45-60 | 8-11 | 8-13 | No | No | Necessita temperatures diürnes de 20-25°C i nocturnes de 15-20°C. |
| 300 | 25-35 | 6-8 | | No | No | |
| - | 10-12 | 16-28 | 16-28 | | | Per a un creixement vigorós de les plantes calen temperatures nocturnes <16°C. |
| 800 | 25-30 | 12-16 | 30-56 | DLL | Sí | Es creua amb <i>A. graveolens</i> var. <i>rapaceum</i> (api-rave). Pot presentar letargia, especialment les llavors de les umbel·les primàries: quan més tard es produeixen les llavors, menor nombre d'inhibidors tenen. Planta bianual (vegeu <i>els annexos 2 i 5</i> .) |
| 3.000-4.000 | 10-15 | 9-13 | 13-28 | No | No | |

| Cultiu | Època de sembra/ Setmanes abans de la primera gelada (APG) i després de la darrera gelada (DDG) ⁽¹⁾ | Temperatura òptima de germinació | | Dies inici germinació | Tipus sembla | | Setmanes per trasplantar a camp ⁽²⁾ | Profunditat sembla (cm) |
|--|--|-------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|---------|--|----------------------------|
| | | Màxima | Mínima | | Llavorer | Directa | | |
| BLEDA <i>Beta vulgaris</i> | Primavera/finals d'estiu 3-4 set. APG | 25 | 8 | 5-9 | X | X | 4 | |
| BRÒQUIL i COLIFLOR <i>Brassica oleracea</i> | Primavera 4 set. APG fins 2 set. DDG | 25-35 | 5 | | X | | 6-8 | 6-8 |
| CARBASSA <i>Cucurbita pepo</i> <i>C. maxima</i> <i>C. moschata</i> <i>C. ficifolia</i> <i>C. foetidissima</i> <i>Langenaria siceraria</i> <i>Luffa sp.</i> | Primavera 4-6 set. DDG | 35 | 15 | 4-7 | X | X | 4 | 1-3 |
| CARBASSÓ <i>Cucurbita pepo</i> | Primavera 4-6 set. DDG | 25-35 | 10 | 4-7 | X | X | 4 | 2-4 |
| CARXOFA <i>Cynara scolymus</i> | Estaques Zones fredes: primavera Zones càlides: juliol- setembre | 26 | 23 | 10-14 | X | | | 1-1,3 |
| CEBA <i>Allium cepa</i> | Novembre 6 set. APG fins 2 set. DDG En qualsevol moment DDG | 20-30 | 5 | 4-14 | X | | 4-6 | 1 |
| CIGRÓ <i>Cicer arietinum</i> | Primavera tardana | 30 | 21 | 10 | | X | - | 3-5 |
| COGOMBRE <i>Cucumis sativus</i> | Primavera 2 set. DDG | 30 | 25 | 3-7 | X | | 2-3 | |

| Aïllament (m) ⁽³⁾ | Marc plantació (cm) | Setmanes inici collita per consum ⁽⁴⁾ | Setmanes inici collita de llavors/fruits ⁽⁵⁾ | Fotoperíode ⁽⁶⁾ | Vernalització ⁽⁷⁾ | Observacions |
|------------------------------|---------------------|--|---|----------------------------|------------------------------|---|
| 2.000-5.000 | 35-45 | 8-9 | | DLL | Sí | Pot creuar-se amb la remolatxa. Planta bianual. (Vegeu els annexos 2 i 5.) |
| 1.000 | 60-80 | 8-12 | | DLL | Sí | Totes les varietats de <i>B. oleracea</i> es creuen entre si. En època de floració l'afavoreix un temps fred i humit, però la producció de llavors es reserva a llocs de climes suaus. Planta bianual. (Vegeu els annexos 2 i 5.) |
| 1.000 | 90 - 120 | 14-17 | 15-18 | DLL | No | Presenten molt vigor híbrid. |
| 1.000 | 90 - 120 | 7-9 | 8-11 | DLL | No | Presenten molt vigor híbrid. |
| 1.000 | 100 | 17-26 (Depp) 13-17 (Bueno) | | DLL | Sí | Les flors són autoestèrils, ja que el pol·len s'allibera 5-7 dies abans que els estigmes siguin receptius. Es reproduïx normalment de manera vegetativa, ja que de llavor és molt variable genèticament. |
| 1.000 - 1.500 | 10-15 | 8-17 | 13-20 | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu els annexos 2 i 5.) El mètode d'obtenció de llavor emprat és el de bulb-llavor. Perden viabilitat molt ràpidament en llocs càlids i humits. No guardar llavor de les que floreixin el primer any. |
| 800 | 35-70 | 9 | 17-26 | | | |
| 1.000 | 70-120 | 7-10 | 24-40 | N | No | |

| Cultiu | Època de sembra/ Setmanes abans de la primera gelada (APG) i després de la darrera gelada (DDG) ⁽¹⁾ | Temperatura òptima de germinació | | Dies inici germinació | Tipus sembra | | Setmanes per trasplantar a camp ⁽²⁾ | Profunditat sembra (cm) |
|---|--|-------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|---------|--|----------------------------|
| | | Màxima | Mínima | | Llavorer | Directa | | |
| COL (cabdell, sense cabdell) <i>Brassica oleracea</i> | Primavera/juliol-agost- setembre 5 set. APG fins 3 set. DDG | 25-35 | 5 | 3-7 | X | | 6-8 | 0,5 |
| COL DE BRUSSEL·LES <i>Brassica oleracea</i> | Primavera 4 set. APG fins 3 set. DDG | 25-35 | 5 | 3-7 | X | | 6-8 | 0,5 |
| ENCIAM <i>Lactuca sativa</i> | Tardor/primavera 5 set. APG fins 3 set. DDG | 15-30 | 5 | 7-10 | X | | 4-6 | 0,5 |
| ESCAROLA <i>Cichorium endivia</i> | Finals de juliol 4 set. APG fins 3 set. DDG | 23-30 | 15 | 6-12 | X | | 4-6 | 0,5 |
| ESPÀRREC <i>Asparagus officinalis</i> | 4 set. DDG (plàntules) 2-4 set. APG (arrels) | 28 | 21 | 14-18 | X | X | 12-14 | 0,5 |
| ESPINAC <i>Spinacia oleracea</i> | Tardor/primavera 3-6 set. APG | 8 | 4 | 5-12 | | X | 4-6 | 1,2 |
| FAVA <i>Vicia faba</i> | Tardor/finals d'hivern 7 set. APG | 15-25 | 5 | 5-10 | | X | - | 3-5 |
| GIRASOL <i>Helianthus annuus</i> | Primavera | 16 | 16 | 5 | | X | - | 2,5 |
| JULIVERT <i>Petroselinum crispum</i> | 4-6 set. APG fins 4-6 set. DDG | 24 | 10 | 3-7 | X | | 4-6 | 0,3 |
| MELÓ <i>Cucumis melo</i> | Primavera | 26-36 | 12 | 3-7 | X | X | | 1 |
| MONGETA/ FESOL <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Vigna ssp.</i> | Primavera 8 set. DDG | 30 | 16 | 3-8 | | X | - | 3-5 |
| MOREUS <i>Vicia narbonensis</i> | Tardor/finals d'hivern | 15-25 | 5 | | | X | | 3-5 |

| Aïllament (m) ⁽³⁾ | Marc plantació (cm) | Setmanes inici collita per consum ⁽⁴⁾ | Setmanes inici collita de llavors/fruits ⁽⁵⁾ | Fotoperíode ⁽⁶⁾ | Vernalització ⁽⁷⁾ | Observacions |
|------------------------------|---------------------|--|---|----------------------------|------------------------------|--|
| 1.000 – 1.500 | 45-65 | 7-16 | | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) Requereix 6-8 setmanes de baixes temperatures per florir. |
| 1.000 – 1.500 | 45-65 | 11-13 | | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) Totes les varietats de <i>B. oleracea</i> es creuen entre si. Els brots comestibles apareixen al primer any i les llavors es formen el segon any. |
| 2-10 | 20-40 | 11-13 | 12-20 | DLL | Sí i no | La necessitat de vernalització depèn de si són varietats d'hivern o d'estiu. |
| 800 | 30-40 | 7-14 | 13-24 | DLL | Sí | La necessitat de vernalització depèn de si són varietats d'hivern o d'estiu. |
| 3.000 | 30-60 | 4 anys llavor 1 any arrels | | | | |
| 8.000 -16.000 | 15-25 | 6-10 | 9-22 | DLL | MFFP | |
| 100 | 40-60 | 13-32 | 7-32 | | Sí | |
| 700 - 5.000 | 40-80 | 17 | 17-22 | | | |
| 800 | 20 | 10-13 | | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) S'autosembra amb facilitat. |
| 1.000 | 90 - 120 | 12-17 | | DLL | No | |
| 100 | 30-50 | 8-13 | 10-22 | No | No | |
| | 40 | | | | | |

| Cultiu | Època de sembra/ Setmanes abans de la primera gelada (APG) i després de la darrera gelada (DDG) ⁽¹⁾ | Temperatura òptima de germinació | | Dies inici germinació | Tipus sembra | | Setmanes per trasplantar a camp ⁽²⁾ | Profunditat sembra (cm) |
|---|--|-------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------|---------|--|----------------------------|
| | | Màxima | Mínima | | Llavorer | Directa | | |
| NAP <i>Brassica rapa</i> var. <i>rapifera</i> | Tardor 4 set. APG | 30 | 21 | 3-7 | | X | - | 0,75-1 |
| PASTANAGA <i>Daucus carota</i> | Finals d'hivern fins a l'estiu 4 set. APG | 22 | 10 | 10-21 | | X | - | 0,2 |
| PEBROT <i>Capsicum annuum</i> | Primavera 2-3 set. DDG | 35 | 24 | 6-20 | X | | 6-8 | 0,5-1 |
| PÈSOL <i>Pisum sativum</i> | Tardor o primavera 4 set. APG fins 3 set. DDG | 24 | 7 | 5-8 | | X | - | 1-3 |
| PORRO <i>Allium ampeloprasum</i> | 5 set. APG fins 2 set. DDG | 20 | 15 | 6-14 | X | | 6-8 | 0,5-1,2 |
| RAVE <i>Raphanus sativus</i> | Tot l'any 4-6 set. APG | 30 | 11 | 4-7 | | X | - | 0,5 |
| REMOLATXA <i>Beta vulgaris</i> | Primavera 4 set. APG | 25 | 8 | 5-9 | | X | - | 1,5 |
| RUQUETA <i>Eruca sativa</i> | Tardor/primavera | 15-30 | 5 | 7-10 | | X | | 0,5 |
| SÍNDRIA <i>Citrullus lanatus</i> | Primavera | 25-35 | 13 | 4-14 | X | X | | 2-4 |
| TOMÀQUET <i>Lycopersicon esculentum</i> | Primavera 4 set. DDG | 20-35 | 12 | 5-12 | X | | 6-10 | 0,5-1 |
| XIRIVIA <i>Pastinaca sativa</i> | Setembre 4 set. APG a 4 set. DDG | 24 | 10 | 21-28 | | X | - | 1 |

Notes:

(1) Nombre de setmanes en què és possible la sembra en relació amb el període lliure de gelades local: abans de la primera gelada de la tardor (APG) i després de la darrera gelada de la primavera (DDG).

(2) Setmanes des de la sembra en llavorer fins al trasplantament a camp.

(3) Distàncies d'aïllament recomanades entre varietats de la mateixa espècie.

(4) Setmanes per a l'inici de la collita de la hortalissa per al consum, des de la sembra directa a camp o des del trasplantament.

| Aïllament (m) ⁽³⁾ | Marc plantació (cm) | Setmanes inici collita per consum ⁽⁴⁾ | Setmanes inici collita de llavors/fruits ⁽⁵⁾ | Fotoperíode ⁽⁶⁾ | Vernalització ⁽⁷⁾ | Observacions |
|------------------------------|---------------------|--|---|----------------------------|------------------------------|--|
| 1.000 | 15-20 | 5-10 | 6-15 | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) |
| 500-1.000 | 8-10 | 9-24 | 20-40 | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) |
| 50 -200 | 40-50 | 9-17 | 15-30 | DC | No | Necessita temperatures diürnes de 20-25°C i nocturnes de 15-20°C. La calor excessiva (<37,5°C) afecta la fructificació. Pot necessitar agitació per a la pol·linització. |
| 10 -100 | 40-60 | 10-20 | 12-22 | DLL | Sí | |
| 1.000-1.500 | 12-30 | 19 | 25 | DLL | Sí | |
| 1.000 | 10-20 | 3-9 | 13-18 | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) Són molt mel·lífers i atrauen molt les abelles i altres insectes. Als cultivars de primavera no els cal vernalització ni fotoperíode. |
| 1.500 - 5.000 | 10-30 | 8-9 | 12-16 | DLL | Sí | Planta bianual. (Vegeu <i>l'annex 2.</i>) Es pot fer amb els mètodes llavor- llavor o arrel·llavor. Cada llavor correspon en realitat a un grup de flors fusionades pels pètals, les quals formen un conjunt multigermen que sol tenir 2-5 llavors. A l'hora de sembrar es poden fer servir com si es tractés d'una única grana. |
| 1.000 | 20 | 6 | 12-16 | | | |
| 1.000 | 50-80 | 10-13 | | No | No | >25°C per florir. |
| 2 | 60-80 | 15 | 16 | No | No | Necessita temperatures diürnes de 20-25°C i nocturnes de 15-20°C. |
| 1.500 | 15-20 | 8-13 | | | | Planta bianual. (Vegeu <i>els annexos 2 i 5.</i>) |

(5) Setmanes per a l'inici de la collita de la planta o el fruit per a llavor, des de la sembra directa a camp o des del trasplantament.

(6) Fotoperíode: DLL (dia llarg); DC (dia curt); N (neutre, respon bé a dies curts i llargs).

(7) Vernalització: MFFP (millora la floració amb fred previ, tot i que pot florir sense vernalització).

Fonts: Ashworth, 2002; Bueno, 1999; Jeavons, 1982; Kokopelli, 2005; Maroto, 1989; Rodale, 1986, 1986; Roselló, 2010; Thormannl, 2004.

ANNEX 4. MORFOLOGIA I FISIOLOGIA DE LA FLOR I DE LA PRODUCCIÓ DE LLAVOR

La reproducció sexual de les plantes es fa a partir de les cèl·lules reproductores, anomenades gàmetes (pol·len i òvuls), els quals es generen als òrgans reproductors.

Una **flor** és l'estructura reproductiva característica de les *plantes espermatofitines* (plantes superiors vasculars que produeixen llavors) o fanerògames, a les quals pertanyen les plantes hortícoles. Es tracta d'un brot o branca de creixement limitat que porta al seu àpex un nombre variable de fulles modificades anomenades *antofil·les*.

A la flor s'hi poden trobar dos tipus bàsics d'antofil·les:

- **Estèrils**, que formen el periant. Generalment el periant està format per dos tipus de peces:
 - Els *sèpals*. Són petites fulletes que protegeixen les altres parts de la flor quan es troba en estat de capoll, el conjunt dels quals forma el *calze*.
 - Els *pètals*. Són fulles normalment de colors brillants i de vegades oloroses que ajuden enormement en el procés de la pol·linització.

El conjunt de pètals s'anomena **corol·la**. El conjunt de calze i corol·la rep el nom de **periant**.

- **Fèrtils**, que constitueixen els elements essencials de la flor, ja que són les fulles portadores d'espangis i on té lloc la funció reproductora de tota la planta. Poden ser de dos tipus:
 - *Estams*, el conjunt dels quals forma l'*androceu* o part masculina. Els estams o òrgans masculins amb els carpels són les úniques parts de la flor que intervenen directament en la reproducció. Estan formats per un filament i una part terminal, més ampla, anomenada antera. En cada antera hi ha quatre sacs pol·línics on es formen grans de pol·len, que contenen el gàmeta masculí. Quan les antereres estan madures, el pol·len s'allibera dels sacs. Perquè tingui lloc la reproducció, el pol·len ha d'arribar al carpel d'una flor d'una mateixa espècie.
 - *Carpels*, que formen el *gineceu* o part femenina. Són els òrgans femenins de la flor. Estan situats al centre de gairebé totes les flors. Cada carpel té forma d'ampolla en la qual es distingeixen tres parts:

L'estigma, o eixamplament superior, la superfície del qual és enganxosa per tal que s'hi adhereixin els grans de pol·len.

L'estil, o coll més o menys llarg, que comunica l'estigma amb l'ovari.

L'ovari, arrodonit, a l'interior del qual es troben els òvuls el gàmeta femení.

A la natura podem trobar:

- Flors **hermafrodites**, també anomenades perfectes o completes, que són les que tenen òrgans masculins i femenins a la mateixa flor, com per exemple les mongetes o els enciams.
- Flors **imperfectes**, que tenen en flors separades els òrgans masculins i els femenins. Poden ser:
 - **Plantes monoiques**: en què les flors masculines i les femenines són a la mateixa planta, com per exemple la carbassa o el blat de moro.
 - **Plantes dioiques**: amb flors unisexuals en peus separats, com per exemple l'espàrrec.

Pol·linització i fecundació

La **pol·linització** és el procés mitjançant el qual els grans de pol·len són transportats fins als estigmes dels carpels.

La **fecundació** és la unió del material genètic masculí amb el femení, que donarà lloc a un nou genoma derivat dels progenitors.

Segons l'origen del pol·len que produeix la fecundació, hi ha dos tipus de pol·linització:

- **Autopol·linització**, és a dir, que el pol·len i l'òvul procedeixen de la mateixa planta. En aquest cas, hi ha un grup de plantes que són fecundades pel seu propi pol·len i s'anomenen **autògames**, com és el cas del tomàquet i l'enciam. Hi ha un altre grup de plantes que s'asseguren l'autopol·linització fins i tot abans que la flor s'obri, com és el cas del pèsol o la mongeta.
- **Pol·linització creuada**, quan el pol·len prové d'una altra flor. És el cas de les **al·lògames**. El vehicle de transport del pol·len pot ser:
 - El vent, i aleshores s'anomenen plantes **anemògames**, com és el cas del blat de moro, les bledes o els espinacs.
 - Els insectes, i aleshores s'anomenen **entomògames**, com és el cas de les cebes o les pastanagues.

(Vegeu l'*annex 2*, sobre la classificació de les hortícules segons el tipus de pol·linització.)

Formació del fruit i la llavor

Després de la fecundació, el zigot es divideix per mitosis successives i forma una planta en miniatura anomenada embrió, que consta d'una petita arrel (radícula) i una tija (plúmula) amb una o dues fulles anomenades cotilèdons. Al mateix temps, l'òvul desenvolupa un teixit nutritiu anomenat endosperma, que actua com a font de nutrients

per al desenvolupament de l'embrió i, de vegades, de la planta jove.

Mentre es formen l'endosperma i l'embrió, els teguments de l'òvul es transformen en les cobertes de la llavor, i més tard l'òvul es converteix en el fruit. Quan això ocorre, la paret de l'ovari, anomenada pericarpi, s'engrosseix.

Germinació de la llavor

La germinació consisteix en la represa del creixement de l'embrió. Aquesta comença quan la llavor cau a terra i troba les condicions adequades de temperatura, oxigen i humitat. La humitat infla la llavor i provoca el trencament dels teguments, alhora que activa els enzims histolítics que actuen sobre els nutrients acumulats, per ajudar al desenvolupament inicial de la jove planta.

El primer a emergir és la radícula, l'estructura que subjecta la plàntula a terra i li permet d'absorbir aigua. A continuació, una petita tija o plúmula s'allarga i arriba a la superfície formant la tija, moment en què la planta ja serà capaç de realitzar la fotosíntesi.

Algunes llavors han de passar un període de **latència** o **dormició** per poder néixer, ja que no tenen la capacitat de germinar immediatament després de ser collides. Això és a causa de diferents factors fisiològics protectors, com la duresa de la cobertura de la llavor, la presència de

substàncies inhibidores, la influència dels factors climàtics sobre les hormones vegetals, etc.

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

Moltes plantes necessiten la interacció entre vernalització i duració del dia per florir. Per exemple, la remolatxa i les cols necessiten vernalització i dies de més de 12 hores de llum per florir, a més d'haver assolit una grandària mínima per respondre a l'estímul. També la duració del dia és molt important en la formació del bulb i de la tija floral en la ceba (*Roselló, 2010*).



Foto: L'Era-Esporus.

ANNEX 5. PAUTES AGRONÒMIQUES PER A LA COLLITA

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|-------------------|--|----------------------|-------|--|---|
| | | Sec | Humit | | |
| ALL | Es cull quan les parts superiors s'assequen i es dobleguen. | - | - | Deixar assecar una setmana abans d'emmagatzemar, mai al sol. Guardar els caps en bosses de paper o penjats en forcs. | Reproducció quasi exclusivament vegetativa. Algunes varietats fa bulbils que poden resembrar-se. Conservació: 6-8 mesos a les fosques, amb 60% d'HR i 1,5-4,5°C. |
| ALBERGÍNIA | Fins que la pell canviï de color (més marró), es torni dura i perdi lluentor. | X | X | Dues opcions: • Assecar els fruits al sol fins que s'arruguïn. Després, aixafar el fruit i treure les llavors a mà. • Tallar longitudinalment. Amb el dit fer seguir les llavors. Rentar, decantant i colar. | |
| ALFÀBREGA | Les tiges florals maduren de la base a l'extrem. Cada càpsula conté 4 llavors. Tallar les tiges florals quan les càpsules comencen a posar-se marrons a la part inferior. Posar les tiges florals a assecar en un lloc sec i ventilat. | X | | Un cop seques, colpejar-les suament perquè caiguin les llavors. Atenció en el ventat, ja que les llavors són molt lleugeres. | |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|---------------------------|--|----------------------|-------|--|---|
| | | Sec | Humit | | |
| API | Collir cada umbel·la a mesura que madura. O collir quan la planta comenci a pansir-se i la majoria de les llavors tinguin un color gris-marró. | X | | | Planta bianual (vegeu l'annex 2). En zones molt fredes, es pot desenterrar la planta i guardar-la en sorra humida. Es replanta a la primavera del segon any. |
| BLAT DE MORO | Seleccionar una planta sencera i millor les primeres panotxes. Agafar-les quan les fulles que cobreixen la panotxa siguin ben seques. | X | | Assecat penjant 3 setmanes les panotxes. Fregar una panotxa amb l'altre per treure'n els grans. | Guardar llavor només de la part central de la panotxa i descartar les dels extrems. Congelar la llavor ben seca 48 hores per eliminar els corcs. |
| BLEDA | Collir quan la llavor és marró. Lligar les inflorescències en manats i deixar-les assecat 3-14 dies, deixant que les llavors caiguin a dintre d'una galleda. Cada llavor correspon en realitat a un grup de flors fusionades pels pètals. Formen un grup multigermen de 2-5 llavors. | X | | No assecat-les al sol. | Les primerenques poden pujar a flor el mateix any. Quan es comencin a formar les llavors, millor tallar les puntes florals per evitar la producció de llavor petita. Planta bianual però que, en general, aguanta els nostres hiverns a camp. |
| BRÒQUIL i COLIFLOR | Tendència al desgranat. Collir la planta sencera quan la majoria de les bajoques siguin madures. Això és: quan les llavors de les bajoques més antigues es tornen fosques. | X | | Assecat les tiges florals en lloc sec i ventilat. Atenció amb els ocells: els agraden molt les llavors de les brasicàcies. | Fan molta floració groga que atrau molt les abelles. Planta bianual (vegeu l'annex 2). En llocs freds, s'excaven a la tardor i es guarden a 0-4°C i 80-90% d'HR. Només aguanten guardades d'aquesta manera de 4 a 6 setmanes. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|-----------------|---|----------------------|-------|--|---|
| | | Sec | Humit | | |
| CARBASSA | A ple sol. Fruits madurs: pell endurida (en clavar l'ungla no deixa marca). Es cull i s'emmagatzema durant 1 mes per augmentar el percentatge de germinació i l'energia germinativa. | | X | Dues opcions: • Rentar i assecar les llavors. Eixugar si cal. • Remullar les llavors i la polpa 3 dies, fins que les llavors s'enfonsen; aleshores, separar-les i assecar-les ràpidament. | |
| CARBASSÓ | Deixar dos fruits per llavor per planta com a màxim. Collita: com la carbassa. | | X | Com la carbassa. | Presenta molt vigor híbrid. |
| CARXOFA | Deixar la millor flor immadura anar a llavor i eliminar les flors laterals. Els caps florals es tallen quan les flors són completament obertes i comencen a mostrar llavors blanques i plomoses a la seva base. | X | | Han de guardar-se en una bossa de paper en un lloc sec i lluny de la llum directa del sol. Quan el final de les tiges és sec i les flors són trencadisses, col·locar les flors en un sac o bossa de lona i donar-li cops amb un martell. | En la reproducció vegetativa, s'utilitzen els rebrots que surten de les axil·les de les fulles. Les llavors les fa l'estiu del segon any. |
| CEBA | Tallar les inflorescències quan el 5% de les càpsules tenen llavors madures (són de color negre i es poden veure a través de les càpsules platejades). Deixem que acabin de madurar sota cobert fins que les trompes s'assequin. | X | X | Sacsejar els caps florals, desgranar i ventar. No es desgranen soles. En aigua es poden separar de les pellofes i impureses deixant-les una estona en remull: la llavor precipita i les restes suren. | Planta bianual (vegeu l'annex 2). Llavors molt sensibles als danys mecànics: evitar fregar-les massa. NO guardar llavor de les cebes que floreixen el primer any. |
| CIGRÓ | Collir les llavors una mica abans de la maduresa. | X | | Acabar l'assecat en un lloc sec i ventilat. Triar com les altres lleguminoses. | Congelar la llavor, ben seca, 48 hores per eliminar els corcs. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|---------------------------|---|----------------------|-------|--|--|
| | | Sec | Humit | | |
| COGOMBRE | Collir quan canviï el color de la pell. Quan la llavor madura, el fruit es torna tou i les tiges al costat del fruit es tornen pàl·lides. La llavor triga quasi un mes a madurar des que el fruit és comercialment madur. Quan es para de collir fruits, la planta deixa de fer-ne més. | | X | Les llavors es separen fàcilment de la polpa. Obrir i amb una cullera buidar les llavors sobre un bol. Afegir tanta aigua com llavors. Fermentar 1-3 dies, fins que les llavors s'enfonsin. Rentar per decantació, aclarir i deixar-les assecar. | |
| COL | Millor moment: a l'alba. Forta tendència al desgranament: recollir els fruits quan la majoria estiguin madurs (quan les llavors més antigues es tornen fosques). A vegades, si les cols són molt compactes, cal fer un tall en forma de creu a la capsa per ajudar a que surtin les tiges florals. Millor tallar les tiges florals laterals per afavorir la principal. A mesura que les llavors s'assequen, la planta adquireix un color marró-ataronjat. | X | | Assecar les tiges florals en lloc sec i ventilat. Atenció amb els ocells: els agraden molt les llavors de les brasicàcies. | Planta bianual (vegeu <i>l'annex 2</i>). En climes molt freds ($\leq 12^{\circ}\text{C}$) determinades varietats s'han de desenterrar a l'hivern. Es tallen les arrels a 30 cm. Es guarden a l'interior, cobrint-les de sorra i tapant les fulles amb paper de diari. Es mantenen 1-2 mesos guardades a $0-4^{\circ}\text{C}$ i 80-90% d'HR . |
| COL DE BRUSSEL·LES | Collita i neteja semblant a la col de cabdell. | X | | | Els brots comestibles apareixen durant el primer any i les granes es formen al segon any. En climes molt freds, es pot treure la planta de camp i guardar-la un màxim de 4-6 setmanes a $0-4^{\circ}\text{C}$ i 80-90% d'HR (vegeu <i>l'annex 2</i>). |
| ENCIAM | A ple sol, quan al bufar salta la llavor. Doblegar la tija i picar per fer saltar la llavor. Collir en 3-4 passades. | X | | Deixar les llavors en una galleda 24 h perquè surtin tots els insectes. Netejar la llavor seca amb tamis o amb ventilador. | Guiar les plantes durant el cultiu per evitar que es dobleguin. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|-----------------|---|----------------------|-------|--|---|
| | | Sec | Humit | | |
| ESCAROLA | Quan la planta està ben seca i dura. | X | | En remull una nit. L'endemà picar fort sobre un plàstic. | |
| ESPINAC | Collir a primera hora del matí, quan la planta comença a assecat-se i les primeres llavors comencen a madurar i ja són de color marró, tallar-la i col·locar-la en fileres sobre galledes, per evitar pèrdues per la desgrana. Si és possible, millor deixar-la madurar a la planta. Recollir les llavors espinoses amb guants. Començar des de la base, despellant la tija de fruits i fulles i deixant que caiguin sobre una galleda. | X | | Si no necessiten assecat addicional, ja es poden ventar. Comercialment s'eliminen les espines de les llavors, però no és necessari i no ajuda a la germinació. La llavor agrada als ocells. | Hi ha plantes mascle, plantes femella i plantes hermafrodites. Abans de la floració els mascles fan menys fulles i més petites que les femelles. S'ha de mantenir una proporció de 2 plantes femella per cada planta mascle. S'espiguen quan el dia té de 12,5 a 15 hores de llum. Les plantes exposades a calor i fred alterns o les plantes sembrades molt juntes s'espiguen abans. |
| FAVA | Collir quan s'asseca la tavella, just abans que comenci a desgranar-se. Guardar llavor de les primeres tavelles: són les de la base i són més grans. | X | | Es pot assecat directament a la planta, però millor assecat les bajoques verdes però madures. També es pot assecat la planta sencera. Trillar-les a mà si és poca quantitat. Si s'ha assecat amb planta i tavella es poden posar les bajoques dins d'un sac i tancar-lo. A continuació, es trepitja o se li donen cops per alliberar la grana. També podem triar la llavor manualment, és més lent però permet comprovar la seva qualitat. | Congelar la llavor ben seca 48 hores per eliminar els corcs. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|---------------------------|---|----------------------|-------|---|---|
| | | Sec | Humit | | |
| GIRASOL | Tallar el cap quan estigui ple i els pètals hagin caigut. Posar-lo cap per avall per assecat-lo, al sol, durant una setmana o més. Treure les llavors quan ja no estiguin toves ni humides. | X | | Si cal més assecat, s'estenen fins que es trenquin al doblegar-les. Per facilitar la recol·lecció es pot fabricar un contenidor amb una reixa de filferro de forats de 2,5 x 2,5 centímetres a la part superior. Aguantar el contenidor entre els genolls i fregar els caps contra la reixa perquè les llavors caiguin dins. | |
| JULIVERT | El primer any es poden collir fulles sense afectar la producció de llavors. Les llavors tenen tendència al desgranament: es cullen les umbel·les a mesura que maduren i s'assequen. | X | | Es freguen amb la mà i es passen per un tamís o es venten. | Planta bianual, resisteix bé el fred. Les umbel·les primàries i secundàries donen llavors millors. |
| MELÓ | Es cull una setmana després que per consum: quan la pell canvia de color o el fruit es desprèn de la planta, augmenta l'aroma i la pell es fa més rugosa. Depreciar les llavors dels extrems. | | X | Rentar les llavors amb aigua freda corrent per eliminar les traces de sucres. Es pot utilitzar decantació. Millor no fermentar: disminueix la capacitat germinativa. | Presenten molt vigor híbrid. |
| MONGETA/ FESOL | Collir quan s'asseca la tavella, abans que comenci a desgranar-se. Les de mata baixa: collir la planta sencera i penjar durant 2 setmanes (fins que al mossegar no deixi marca). | X | | Com la fava. | Congelar la llavor ben seca 48 hores per eliminar els corcs. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|------------------|---|----------------------|-------|--|--|
| | | Sec | Humit | | |
| NAP | <p>Eliminar els 10 cm superiors quan els brots florals tinguin 30-40 cm de llarg (es redueix el temps de maduració i l'alçada de la planta).</p> <p>Tendència a desgranar-se: collir quan encara no estiguin del tot madures (quan les bajoques més antigues, les de la base, es tornin fosques).</p> <p>Quan la majoria de llavors són madures, la planta agafa un color grisós pergami.</p> | X | | <p>Assecar-les protegint-les de la llum del sol.</p> <p>Les bajoques que no s'han obert es poden fregar entre les mans, o bé obrir amb una batuda o sacsejant la bossa contenidora.</p> | <p>Planta bianual (vegeu l'annex 2).</p> <p>En zones de climes molt freds, es treu la planta abans de la primera gelada forta, es tallen les fulles a 5-7 cm de les arrels i es guarden 2-4 mesos en sorra, en un lloc amb temperatura de 0-4°C i a 90-95% d'HR.</p> <p>Es creua fàcilment amb el nap farratger, la col xinesa i la mostassa xinesa.</p> |
| PASTANAGA | <p>Comprovar que l'arrel és del color i la forma adequats abans de deixar que s'espigui.</p> <p>Collir les tiges florals a primera hora del matí, quan maduren les primeres llavors (les de les umbel·les primàries són de millor qualitat) i comencen a caure.</p> | X | | <p>Posar les tiges florals de cap per avall dins d'una bossa de paper, i deixar que s'assequin.</p> <p>Fregar els caps plens de llavors amb les mans per alliberar-les.</p> <p>Passar-ho per un tamís.</p> | <p>Planta bianual (vegeu l'annex 2).</p> <p>Les llavors tenen barbes que no cal treure (tot i que es fa en la llavor comercial).</p> <p>Necessiten vernalització per florir.</p> |
| PEBROT | <p>Collir quan el fruit és ben madur. Moltes varietats canvien de color.</p> | X | X | <p>Tallar la carn i raspar el cor amb un ganivet per alliberar les llavors. Si el fruit és carnós, triturar el cor i extraure les llavors amb un procés humit.</p> <p>Els pebrots petits poden assecar-se al sol i desgranar-se a mà o trillant.</p> <p>Deixar assecar les llavors protegint-les de la llum del sol.</p> | |
| PÈSOL | <p>Collir quan els pèsols sonin al sacsejar-los dins de la tavella.</p> | X | | <p>Com la fava.</p> | <p>Congelar la llavor ben seca 48 hores per eliminar els corcs.</p> |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|------------------|--|----------------------|-------|--|---|
| | | Sec | Humit | | |
| PORRO | Collir quan els caps floral són secs. | X | | Les llavors cauen fàcilment. Sacsejar o trillar. | Planta bianual. En zones de clima fred, pot passar l'hivern a l'hort si se la protegeix amb acotxat. |
| RAVE | Es cullen les bajoques, gradualment o tallant la tija floral quan la majoria són seques (quan són fosques). | X | | Es pot completar l'assecat de les tiges florals o les bajoques en un lloc sec i ventilat. | És més difícil treure'n les llavors que en d'altres membres de la família. En els tipus bianuals, utilitzar el mètode arrel-llavor (vegeu l'annex 2). |
| REMOLATXA | Podem collir les llavors fent diverses passades, a mida que es van assecant, o collir tota la inflorescència de cop, quan els fruits més antics són secs. Rebutjarem les puntes de les inflorescències (perquè les llavors seran petites i immadures). Les lligarem en manats i les penjarem cap per avall damunt una galleda entre 3 i 14 dies. | X | | Es poden collir les tiges florals quasi madures per acabar-les d'assecar en un lloc sec i ventilat. Cal vigilar les tiges florals que fàcilment es dobleguen i cauen al terra. | Planta bianual (vegeu l'annex 2). No produeix flor fins que les arrels no maduren i han passat almenys un mes de temperatures fredes. En climes suaus s'utilitza el mètode llavor-llavor, però si hi ha dubtes sobre la puresa, és millor utilitzar el mètode arrel-llavor. Es treuen les plantes abans de la primera gelada forta. Es tallen les fulles deixant uns 5 cm i les arrels deixant uns 15 cm. Aguantaran 4-6 mesos a 0-4°C i 90-95% d'HR, cobertes amb serradures, sorra, fulles, etc. Es replanten a la primavera i es deixen que pugin a flor i facin llavor. |

| Cultiu | Collita: moment i mètode | Extrac. de la llavor | | Assecat i neteja de la llavor | Observacions |
|-----------------|---|----------------------|-------|---|--|
| | | Sec | Humit | | |
| SÍNDRIA | Collir una setmana després que si fos per consum. El circell oposat al peduncle del fruit canvia de verd a marró i s'asseca. El fruit moltes vegades també canvia de color a la part inferior (de blanc-verdós a groc pàl·lid). | | X | Macerar la polpa i rentar-la amb aigua corrent sobre un garbell. Fer-la passar per un garbell més petit que la retingui. | Millor no fermentar: disminueix la capacitat germinativa. |
| TOMÀQUET | Collir uns dies més tard que si fos per al consum. | | X | Extracció en humit (vegeu requadre 14). Assecar les llavors protegint-les de la llum solar, per exemple penjades en bossetes de malla en un lloc ventilat. Es desaconsellable assecar-les sobre un paper. | La fecundació millora amb l'agitació de la planta. |
| XIRIVIA | Es tallen quan la majoria de les llavors de les umbel·les primàries són madures, tenint en compte la tendència al desgranament. | X | | El material es trilla quan encara és humit de la rosada. | Planta bianual però molt resistent al fred. Existeix una tendència a que les darreres flors de les últimes umbel·les siguin estèrils. El suc de la planta pot irritar la pell. |

HR: humitat relativa.

Fonts: Ashworth, 2002; Bueno, 1999; Jeavons, 1982; Kokopelli, 2005; Maroto, 1989; Rodale, 1986; Roselló, 2010; Thormann, 2004.

ANNEX 6. QUÈ S'ENTÉN PER AGROECOLOGIA

L'agroecologia va més enllà del fet de conrear la terra sense contaminar-la i d'obtenir uns productes alimentaris lliures de tòxics.

Es practiquen diverses **tècniques de cultiu agroecològic**; es recuperen tècniques i pràctiques tradicionals; s'intercanvien coneixements tècnics, pràctics i pedagògics; es conserven, s'intercanvien i es recuperen varietats locals d'espècies hortícoles; es racionalitza l'ús dels recursos naturals (aigua, terra, nutrients, energia, etc.); es redueix al màxim la generació de residus i se'n fa una gestió adient; es defuig del monocultiu i es potencia la biodiversitat; es defuig l'ús, l'alliberament i la contaminació per transgènics.

Es practica la **transformació social**; s'assegura un salari digne per a totes les persones que treballen la terra per tal de dignificar la vida dels pagesos i les pageses i no permetre la seva explotació; s'assegura la sostenibilitat econòmica i l'autonomia de les experiències agroecològiques; es programa i s'organitza la producció conjuntament amb altres persones productores i/o consumidores; es teixeix una organització social de cooperació, compromís i solidaritat entre tothom.

Es practica la **transformació econòmica**; es té una relació directa de confiança entre les persones productores i les consumidores finals; es potencien els circuits curts en l'espai (de producció local) i en el temps (de temporada); es distribueixen els productes localment i al consumidor final (mercats, servei a domicili, cooperatives de consum, etc.); es garanteixen uns preus equitatius i justos per a tothom; es treballa per a la sobirania alimentària; es dóna suport a les economies locals responsables, solidàries i crítiques (cooperatives de consum, ecoconsum, centres socials alternatius, etc.).

Es practica la **transformació cultural**; es transmeten el coneixement i la praxis agroecològica als altres; es prenen les decisions de forma directa i assembleària i es divulguen l'agroecologia i els seus principis arreu.

Font: Pagesos Agroecològics de l'Empordà.
<http://www.pagesosagroecologics.com>

ANNEX 7. REGLES CLAU PER A L'ESTALVI I L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ALS HIVERNACLES

A continuació es reproduïxen íntegrament les recomanacions per estalviar i fer més eficients energèticament els hivernacles, que fan l'Institut per a la Diversificació i l'Estalvi de l'Energia (IDAE) i el Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, a través de la seva publicació *Ahorro y eficiencia energética en invernaderos* (Valera et al., 2008).

1. Característiques constructives

- Orientació est-oest per maximitzar la captació d'energia solar.
- Alçada mínima sota la canal de quatre metres, per augmentar la inèrcia tèrmica i facilitar la ventilació.
- Amplada màxima de l'hivernacle de 50 metres, per millorar la ventilació.
- Separació mínima entre hivernacles adjacents de tres metres, per facilitar el flux d'aire per ventilació natural.
- Canonades de calefacció principals enterrades per disminuir la pèrdua de calor fora de l'hivernacle.

2. Estanquitat

- Assegurar l'hermeticitat de la coberta i el correcte tancament de les finestres.

- Utilitzar pantalles tèrmiques també en els laterals dels hivernacles.
- Disposar malles tallavents que permetin el seu ús en el període hivernal i es puguin desmuntar en els períodes càlids per no disminuir la ventilació.

3. Materials de coberta

- Utilitzar materials de coberta amb una transmissivitat a la radiació solar (300-2.500 nm) superior al 80% i una transmissivitat màxima a la radiació infraroja (2.500-40.000 nm) inferior al 50%.
- Blanquejar l'hivernacle en períodes càlids per disminuir les necessitats de refrigeració.
- Utilitzar dobles cobertes en els hivernacles que disposin de sistemes de calefacció per aigua calenta.

4. Ventilació

- Orientació de les finestres zenitals perpendicular als vents dominants en el període càlid.
- Disposar d'una superfície de ventilació de, com a mínim, el 30% de la superfície de sòl coberta per l'hivernacle.
- Porositat de les malles antiinsectes superior al 40% per no disminuir en excés la ventilació natural.

5. Il·luminació artificial

- Substituir les làmpades incandescents per fluorescents.

6. Sistemes de suport passius

- Fer servir pantalles tèrmiques aluminitzades quan s'utilitzi la calefacció, per tal de reduir les pèrdues de calor per conducció-convecció i per radiació nocturna d'ona llarga.
- Compartimentació de l'hivernacle durant els períodes freds per evitar una incorrecta distribució de la calor.
- Emprar malles d'ombreig en els períodes càlids per tal de reduir l'aportació de calor per radiació solar.

7. Calefacció

- Aïllar bé les calderes, utilitzar cremadors de funcionament fraccionat i sistemes de recuperació de calor en els fums d'escapament per millorar el rendiment en la generació de calor.
- Registrar el consum energètic de la calefacció.
- Disminuir al màxim possible les consignes de temperatura i augmentar les d'humitat relativa.
- Utilitzar canonades de calefacció al nivell del cultiu per optimitzar la distribució de calor.
- Emprar biocombustibles per a les calderes, per exemple biomassa.
- Utilitzar sistemes amb dues calderes amb la meitat de potència per regular les necessitats de calefacció i maximitzar el seu rendiment tèrmic.
- Instal·lar ventiladors de recirculació per millorar la distribució de la calor i la uniformitat del clima.

8. Revisió i manteniment dels equips

- Netejar la coberta de l'hivernacle en el període hivernal per maximitzar la captació d'energia solar.
- Reparar els possibles trencaments en la coberta de l'hivernacle per evitar la pèrdua de calor per infiltració d'aire, i renovar la coberta de l'hivernacle respectant la vida útil del material.
- Realitzar un calibratge i una renovació periòdica dels sensors climàtics.
- Programar la revisió i el manteniment dels diferents sistemes de climatització.
- Manteniment, neteja i renovació periòdiques de les làmpades i les fonts de llum.
- Comprovar regularment l'eficiència dels cremadors del sistema de calefacció.

Font: Valera, 2008.

ANNEX 8. DIRECTORI D'EMPRESES PROVEÏDORES DE LLAVORS I PLANTERS ECOLÒGICS CERTIFICATS

Empresa 1: Semillas Batlle, S.A.

Producció de llavors

Ctra. Nacional II, s/n • 25220 Bell-lloc d'Urgell (Pla d'Urgell)

Telèfon: 973 560 000 • Correu electrònic: lleida@semillasbatlle.com • Web: www.semillasbatlle.es

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra de les llavors es pot fer sense antelació en els diferents punts de venda del territori català: cooperatives agrícoles, vivers i botigues. No cal realitzar una comanda mínima.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, bleda, carbassó, carbassa, ceba, cogombre, col, col llombarda, escarola, enciam, espinac, fava, mongeta verda, pastanaga, pebrot, pèsol, porro, rave, remolatxa, síndria, tomàquet de penjar.

Empresa 2: Hortiplant Caldes, S.C.P.

Producció de planters

Carrer de Vic, 7 • 08140 Caldes de Montbui (Vallès Oriental)

Telèfon: 938 650 224 • Mail: hortiplantcaldes@contactic.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra de planters només es pot fer després d'una comanda prèvia per telèfon.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

A determinar a l'hora de fer la comanda.

Empresa 3: Associació Les Refardes - GAIADEA

Producció de llavors

Apartat de Correus, 57 • 08275 Monistrol de Calders (Bages)

Telèfon: 937 433 709 • Correu electrònic: lesrefardes@gmail.com; lesrefardescomandes@gmail.com

Web: www.lesrefardes.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra de les llavors es pot realitzar per Internet, directament a Les Refardes, en fires i mercats, i en diverses botigues arreu de Catalunya. Es podran rebre llavors per correu postal sempre i quan s'hagi fet una comanda prèvia. Les comandes s'han de fer amb antelació excepte per petites quantitats. No cal realitzar una comanda mínima.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, blat de moro, carbassó, carbassa, cogombre, ceba, col, enciam, fava, fesol, meló, mongeta, moreus, nap, nyora, pastanaga, pebrot, pèsol, porro, rave, remolatxa, síndria, tomàquet, xirivia.

Empresa 4: Planteles Lloveras, S.L.

Producció de planters

Camí Pla de la Torreta, 1 bis • 08392 Sant Andreu de Llavaneres (Maresme)

Telèfon: 937 926 764 • Correu electrònic: lloveras@planteles.com • Web: www.planteles.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La realització de comandes és imprescindible per poder aconseguir els planters. Comanda mínima de 3 safates (de 144 o 264 unitats) per varietat. Els llocs de venda són les empreses Planteles Lloveras i Neoplant & Associados a Vilassar. Empresa amb certificació de qualitat ISO 9001.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, alfàbrega, anet, camamilla, cebollí, cerfull, coriandre, espígol, estèvia, estragó, farigola, julivert, maduixera, majorana, melissa, menta, orenga, pebrot, rúcula, ruda, sàlvia, tomàquet, valeriana.

Empresa 5: Planters Casas, S.L.

Producció de planters

Apartat de Correus 249 • 08389 Palafolls (Maresme)

Telèfon: 937 443 240 • Fax: 937 443 245 • Correu electrònic: info@planterscasas.cat

Web: www.planterscasas.cat

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra es pot realitzar directament a Planters Casas, S.L. Disposen de planter hortícola ecològic en estoc setmanalment; el mínim és d'una safata. També s'accepten comandes per encàrrec, a través de mail o telèfon, i en aquest cas el mínim és de 1.000 plantes.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, api, carbassó, carxofa, ceba, col, coliflor, cogombre, enciam, escarola, espàrrec, fonoll, meló, pebrot, porro, síndria, tomàquet.

Empresa 6: Cañellas Arall, C.B. - Mas Pastoret

Producció de planters

Mas pastoret, s/n. Ctra. N-340 • 43830 Torredembarra (Baix Gaià)

Telèfon: 977 802 829 • Correu electrònic: info@maspastoret.com • Web: www.maspastoret.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La venda és directa. S'han de realitzar, però, comandes prèvies i mínimes d'una safata (de 100 a 200 plantes). A més, el productor té la possibilitat de facilitar la llavor a l'empresa.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, alfàbrega, api, bleda, bròquil, carbassa, carbassó, carxofa, ceba, col, coliflor, cogombre, enciam, escarola, espinac, fonoll, julivert, meló, mongeta, pebrot, porro, remolatxa, rúcula, síndria, tomàquet.

Empresa 7: Planters Estorach, S.L.

Producció de planters

Partida Soldevila, s/n • 43897 Campredó (Baix Ebre)

Telèfon: 977 597 136 • Correu electrònic: comercial@plantersestorach.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra de planters es pot realitzar directament a la finca sempre i quan s'hagi fet una comanda prèvia dels planters. No cal realitzar una comanda mínima. A més, el productor té la possibilitat de facilitar la llavor.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

A determinar a l'hora de fer la comanda.

Empresa 8: Fundació Privada Onyar - La Selva

Producció de planters

Carretera de Sant Feliu, km 5 • 17242 Quart (Gironès)

Telèfon: 972 469 197 • Correu electrònic: bio@onyarlaselva.org • Web: www.onyarlaselva.org

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra dels planters es podrà realitzar directament a la finca, i a les parades dels mercats setmanals a Girona, Cassà de la Selva i Salt. Les comandes s'han de fer amb antelació excepte per petites quantitats. No hi ha comanda mínima. A més, el productor té la possibilitat de facilitar la llavor.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, alfàbrega, api, blada, bròquil, carbassó, ceba, cogombre, col, coliflor, enciam, escarola, espinac, fonoll, julivert, pebrot, porro, remolatxa, rúcula, tomàquet, xicoina.

Empresa 9: Rocalba, S.A.

Producció de llavors

Carrer de Barcelona, 15, 3r • 17002 Girona (Gironès)

Telèfon: 972 208 362 • Mail: rocalba@rocalba.es • Web: www.rocalba.es

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

Les llavors es distribueixen a magatzems agrícoles, cooperatives, botigues, revedadors i agricultors particulars.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Alfàbrega, bleda, bròquil, carbassa, carbassó, ceba, cogombre, col, coriandre, enciam, escarola, espinac, fava, gira-sol, meló, mongeta, nap, pastanaga, pebrot, pèsol, porro, rave, remolatxa, rúcula, síndria, tomàquet.

Empresa 10: Madre Tierra, Llavors ecològiques

Producció de llavors

Carrer Ginebrer, 7 (La Coma) • 08233 Vacarisses (Vallès Occidental)

Telèfon: 938 359 072 • Correu electrònic: info@semillasmadretierra.com; quicobarranco@eresmas.com

Web: www.semillasmadretierra.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La comanda i la compra de les llavors es realitza a través d'Internet, per mail o per telèfon.

L'associació distribueix els seus productes a tota la península. Les comandes s'han de fer amb antelació, excepte per petites quantitats. No cal realitzar una comanda mínima.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, api, bitxo, blat de moro, bleda, borrajia, bròquil, carbassa, carbassó, carxofa, ceba, cebollí, cogombre, col llombarda, col de Brussel·les, col farratgera, escarola, enciam, meló, mongeta verda, nap, pastanaga, pebrot verd, pebrot picant, pèsol, porro, rave, remolatxa, rúcula, síndria, xirivia.

Empresa 11: Vivers Les Llacunes - Xavier Alsius Dalmau

Producció de planters

Les Llacunes, s/n • 17852 Serinyà (Pla de l'Estany)

Telèfon: 972 593 084 / 679 049 697 • Mail: lesllacunes@gmail.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

La compra de planters es pot realitzar directament a la finca sempre i quan se n'hagi fet una comanda prèvia.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Albergínia, api, bleda, bròquil, carbassa, carxofa, carbassó, ceba, cogombre, col, col i rave, col llombarda, coliflor, coriandre, enciam, escalunya, escarola, espàrrec, espinac, fonoll, meló, pebrot, porro, síndria, tomàquet.

Empresa 12: El Vergel de las Hadas

Producció de llavors i planters d'aromàtiques

Masia El Molinot • 08495 Fogars de la Selva (La Selva)

Telèfon: 972 178 365 / 636 831 957 • Mail: elvergeldelashadas@yahoo.es

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

Es poden comprar directament a la finca plantes aromàtiques i medicinals. Pel que fa a les llavors i els planters d'hortícoles, s'han d'encarregar amb antelació.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Alfàbrega, alfals, cebollí, estragó, espígol, farigola, gerds, julivert, menta, orenga, romaní, sàlvia, serpoll.

Empresa 13: Riera Villagrasa, S.L.

Producció de llavors i planters d'herbes culinàries i d'aromàtiques

Riereta, 1 • 08338 Premià de Dalt (Maresme)

Telèfon: 937 522 989 • Fax: 937 515 478 • Mail: admin@rieravillagrasa.com

Com i on fer la comanda i la compra de les llavors?

Les comandes de llavors i planters es poden fer amb antelació i es lliuren els productes en un termini de 7 a 9 setmanes.

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Alfàbrega, camamilla, cap d'ase, cebollí, coriandre, espernallac, espígol, estèvia, estragó, farigola, julivert, marduix, Maria Lluïsa, melissa, menta, orenga, poniol, romaní, rúcula, ruda, sajolida, sàlvia, serpoll, valeriana.

Empresa 14: Xavier Safont-Trias

Producció de planters

Apartat de Correus 115 • 08300 Mataró (Maresme)

Telèfon: 937 553 445 • Mail: xevitria@hotmail.com

Quines espècies ecològiques s'hi poden trobar?

Planter ecològic només a la primavera.

Llistat de les varietats hortícoles disponibles a les empreses esmentades³²:

Albergínia (*Solanum melongena*): llarga morada (1), blanca (3,11), negra (2,3,11), llarga negra (5), rodona negra (5,6), ovalada llistada (5,6), ovalada negra sense espines (5), ratllada de Gandia (10), d'Almagro (6), rodona virada (6), Abrivado (6), Gabon (6), llarga (6).

Api (*Apium graveolens*): verd (5), Tall Utah (5), d'Elne (6), Tango (6).

Blat de moro (*Zea mays*): dolç (10), de crispetes (10), Alpujarra (10), de colors (10), ros (10), blau Hopi (10), d'escairar (3) de la Creu (3), de la tia Maria (3).

Bleda (*Beta vulgaris*): de penca blanca (9), verda de penca ampla 3 (1), groga gallina (6), lila (6), Orange Drim (6), Red Drim (6), verda (6).

Bròquil (*Brassica oleracea*): de Gènova (9), Belstar (6), Ilucat (6), Magnifico (6), Marathon (6), morat (6), romà tardà (6), Trevi (6), Veronica Romesco (6), verd (6), Vitaverde (6).

Carbassa³³: Butternut (1), cabell d'àngel (2,3), cacahuet (2,3), d'adorn (10), de rostir (10), de fregir (10), de coll llarg (10), esponja (2,3), de cuinar (10), Peregrino (10), de turbant (10), del bon gust (3), petita (3), Musquée de Provence (9).

Carbassó (*Cucurbita pepo*): Bellesa Negra (1,9), del país (3), blanc (3,5), verd (5), groc (5), de Gènova (9), Clarita (6), Cora (6), Geode (6), Mástil (6), Satélite (6), Tosca (6).

Carxofa (*Cynara scolymus*): ovalada de cor blanc (5), Lorca (6), Victoria (6).

Ceba (*Allium cepa*): groga de Parma (1,5), d'Amposta (3,6), de Figueres (3,6), blanca (5), vermella (5), Valenciana grano (9), Stuttgart (9), babosa (6), calçot (6), Dulce Fuentes (6), tardana valenciana (6).

Cogombre (*Cucumis sativus*): Marketmore 70 (1,9), India (10), país (2,3), llimona (3), de Camós (Pla de l'Estany) (3), curt (5), mig llarg (5), Bellpuig (6), Touareg (6).

Col (*Brassica oleracea*): cor de bou (1), farratgera (10), de Brussel·les (10), llombarda cap negre (2,1), mercat de Copenhaguen (9), Milán Virtuts

³² Els números entre parèntesis es refereixen a les empreses llistades. Per exemple, el número 1 vol dir que la varietat en qüestió es pot trobar a l'empresa 1 (és a dir, "Semillas Batlle").

³³ Per raons culturals, a Catalunya habitualment s'anomena "carbassa" a diferents espècies: *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Lagenaria siceraria* i *Cucurbita ficifolia*.

2 (9), llisa (5,6), arrissada (5), setsetmanera (5), brotó (6), Buscaro (6), Capricorn (6), Caraflex (6), Drago (6), d'estiu (6), del fadrí (6), famosa (6), gravada (6), Integro (6), Melisa (6), Nautic (6), de paperina (6), Pascua (6), pota de bou (6).

Coliflor (*Brassica oleracea*): Belot (6), Caprio (6), Chester (6), Meridien (6), Nautilus (6), Optimist (6), Sky Walker (6).

Enciam (*Lactuca sativa*): quatre estacions (1), meravella d'estiu (1,5), romana llarga rossa (1), romana (10), arrissada (10), escarxofet (3), dels tres ulls (3,6), del Prat (3), varietats de primavera o de tardor (3), llengua de bou (3), carxofet (3,6), del sucre (3), morella (3), de fulla de roure (2,8), de fulla de roure verda (5), de fulla de roure vermella (5), Lollo Bionda (5), Iceberg (5), miniromà (5), vermell (5), escaroler (5), llarg o romà (5,8), Trocadero (8), meravella (8), Archimedes (6), Batàvia Joconda (6), Batàvia Magenta (6), Batàvia Storina (6), cua d'oreneta (6), francès d'estiu (6), francès d'hivern (6), Iceberg Diamantines (6), Kitare (6), Lollo Aleppo (6), Lollo Cavernet (6), meravella d'hivern (6), meravella Pastoret (6), Murai (6), negre de Reus (6), negre de Vila (6), orella de mula (6), Paradai (6), Radicho Leonardo (6), romà d'estiu (6), romà d'hivern (6), Villena (6).

Escarola (*Cichorium endivia*): cabell d'àngel (1,5,6), arrissada (1,5), de fulla ampla (1,5), arrissada Pancalieri (9), Dolly (6), Milady (6), Monaco (6).

Espinac (*Spinacea oleracea*): gegant d'hivern (1,9), renegada (6).

Farigola (*Thymus citriodorus*): de llimona (13), m. blanca (13), compacta (13).

Farigola (*Thymus vulgaris*): eucaliptus (13).

Fava (*Vicia faba*): Superaguadulce (1,9), Reina Mora (2,3), Mutxamel (10), del país (3), del país tardana (3).

Fonoll (*Foeniculum vulgare*): Orion (6).

Julivert (*Petroselinum crispum*): Krausa (6).

Meló (*Cucumis melo*): malagueny (10), pell de granota (2,5,6,9), pinyonet (3), roget (5), tendral (5,6), Gà·lia (5), Cantalup (5), groc (6).

Mongeta (*Phaseolus vulgaris*): Buenos Aires vermella (1), Helda (1,9), Slendenderette (1,9), del ganxet (10), de mata baixa (10), verda enramada (10), del cuc (3), groga (3), perona del Pep (3), llaminera (3), del ganxet de mata alta (3), de metro (3), Borlotto llengua de foc (3), Emerite (6), Kilye (6), Núria (6).

Nap (*Brassica rapa var. rapifera*): negre de muntanya (3), martell (9).

Pastanaga (*Daucus carota*): Nantesa 5 (1,9).

Pèsol (*Pisum sativum*): d'enramada Rondo (1,9), nan (10), tirabec (2,3), verd d'enramada (10).

Pebrot (*Capsicum sp.*): llarg de Reus (1), picant (2,5), vermell morro de bou (10), verd de fregir (10), banya (3), rodó (3,6), quatre morros (3), blanc de Berga (o bitxo de Girona) (3,5), quatre cantos de Ciutadella (3), xoricer (3), de la república (3), peronet (3), campaneta (3), rectangular vermell (5), quadrat taronja (5), quadrat vermell (5), del Padrón (5,6), del piquillo (5,6), quadrato d'Asti (9), vermell (8), verd italià (8), de fregir de Tarragona (6), tres caires (6), Arousa (6), Lamuyo Sonar (6), Lipari (6), Lloret (6), nyora (6), romesco (6), Tenor (6).

Porro (*Allium ampeloprasum*): gruix Carentan 3 (1,9), porradell o porro bord (5), estàndard (5), Lancia (6).

Rave (*Raphanus sativus var. radiculata* i *var. longipinnatus*): redundo vermell Saxa (1), mallorquí (3), Saxa 2 (9).

Remolatxa (*Beta vulgaris ssp. esculenta*): Detroit 2 (1), Detroit (9), vermella (10), Boro (6).

Romaní (*Rosmarinus officinalis*): varietat culinària (13), varietat per a oli essencial (13).

Rúcula (*Eruca sativa*): cultivada (9).

Salvia (*Salvia officinalis*): tricolor (13), gris (13), icterina (13), púrpura (13).

Síndria (*Citrullus vulgaris*): Crimson Sweet (1,6,9), ratllada (3,5), del país (3), negra (5), Huelva (6), Sugar Baby (6).

Tomàquet (*Lycopersicon esculentum*): groc (10), carbó (10), zebra (10), cirera (10), Delicius (10), de pera (10), nan (10), llum (10), mallorquí (10), Marmande RAF (1,2), meravella (10), muntanyes (10), Montserrat (2,5,8,6), pell Bella Doncella (10), piquillo (10), tres cants (2,1), esquenaverd (3), Tírvia (3), llarg (3), pometa (3), francès (3), rosa ple (3), tardà de Riells (3), rosa de l'etern (3), Saint Michelle (3), Pico Luce (3), Aretxabaletako Mozkorra (3), petit de mata baixa (3), cirera negra (3), ampolla (3), bombeta groc (3), rosa de Girona (3), de la pera (3), de dos cociols o duess mamelles (3), verd (3), albercoc (3), negre de Rússia (3), Totem (4), Red Robin (4), Cicerol (5), de branca (5), recol·lecció per verd (5), Ace 55 VF (9), Red Cherry (9,6), San Marzano (9), Amanir (8), cor de bou (8), Anairis (6), Bodar (6), Borsalina (6), Caramba (6), Cauralina (6), Corazón (6), de la Creu (6), Durinta (6), Fioline (6), Myriade (6), Palosanto (6), Picotta (6), Poma (6), Razimo (6), Salper (6).

Tomàquet de penjar (*Lycopersicon esculentum*): de penjar mallorquí (1), xatu (3), bombeta (3), mala cara (3), Son Gil (3).

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Abad, M.; Noguera, P.; Noguera, V. (1999). "Turbas para semilleros". A: *II Jornadas sobre semillas y semilleros hortícolas*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- Almenkinders, C.; Louwaars, N. (1999). *Farmers' seed production. New approaches and practices*. Londres: Intermediate Technology Publications.
- Altieri, M.A. (2001). *Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*. Disponible a: http://infoagro.net/archivos_Infoagro/Infotec/biblioteca/AgroecAltieri.pdf
- Ansorena, J. (1994). *Sustratos: propiedades y caracterización*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Arús, P. (2007). *Millora genètica de plantes assistida amb marcadors*. Cabriels: Centre de Recerca en Agrogenòmica. CSIC-IRTA-UAB.
- Ashworth, S. (2002). *Seed to seed. Seed saving and growing techniques for vegetable gardeners*. Decorah: Seed Savers Exchange.
- Bajo el Asfalto está la Huerta (BAH!) (2007). *Manual metodológico de autoproducción de semilla y plantel para cooperativa agroecológica*. Disponible a: http://ourproject.org/moin/MANUAL_AUTOPRODUCCI%C3%93N_SEMILLA_Y_PLANTEL
- Besnier, F. (1989). *Semillas: biología y tecnología*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Binimelis, R. (2010). *Circuits curts de comercialització per a aliments ecològics*. Manresa: Centre de Capacitació Agrària de Manresa. Generalitat de Catalunya.
- Bovey, R. [et al.] (1977). *La defensa de las plantas cultivadas*. Barcelona: Ediciones Omega.
- Bravo, E.; (2007). "Bioprospección Biopiratería. Estrategias de Bioprospección". *Semillas* [Quito, Ecuador], núm. 9. Disponible a: <http://www.semillas.org/sitio.shtml?apc=a1c1--&x=20154744>
- Bubel, N. (1988). *The new seed-starters handboock*. Pensilvania: Rodale press, Inc.
- Bueno, M. (1999). *El huerto familiar ecológico. La gran guía del cultivo natural*. Barcelona: Integral.
- Bueno, M. (2009). *Manual práctico del huerto ecológico*. Estella: La Fertilidad de la Tierra.

- Camí, B.; Missió, J.C. (2011). "Virosis transmeses per llavor en el tomàquet". *Agrocultura* [Manresa], núm. 46.
- Casañas, F. (2006). "Varietats tradicionals, obtenció de cultivars amb característiques organolèptiques superiors i agricultura en espais periurbans catalans". A: *Primer Congrés sobre Agricultura, Alimentació i Medi Ambient*. Barcelona: Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Casas Griera, E. (2004). "La legislación sobre semillas y la agricultura ecológica, 'ni transgénicos, ni multinacionales, variedades locales!'". A: *Actas VI Jornadas Técnicas de la SEAE, Sangonera La Verde*. Murcia: Consejería de Agricultura y Agua.
- Coleman, E. (1995). *The new organic grower*. Vermont: Chelsea Green Publishing.
- Colley, M.; Navazio J.; DiPietro, L. (2010). *A seed saving guide*. Port Townsend: Organic Seed Alliance.
- Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (1996). *(Primer) Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Roma: FAO.
- Cuadrado, I.M^a.; García, M^a.C.; Fernández, M^a.M. (2005). *Dirección técnica de semilleros hortícolas. Curso de especialización*. Almería: Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería.
- Deppe, C. (2000). *Breed your own vegetable varieties*. White River Junction: Chelsea Green Publishing.
- Domínguez, A. (2004). Sustratos en viverismo ecológico. Disponible a: http://www.criecv.org/es/ae/comosehace_ae/substratos.pdf
- Esquina-Alcázar, J. (2005). "Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges". *Nature*, núm. 6
- FAO (1996). *Global plan of action for the conservation and sustainable utilisation of plant genetic resources for food and agriculture*. Leipzig: FAO.
- FAO (1996). *Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo*. Roma: Dirección de Producción y Sanidad Vegetal. FAO.
- FAO (1999). *Agricultural Biodiversity, Multifunctional Character of Agriculture and Land Conference, Background Paper 1*. Maastricht: FAO.
- FAO (2004). *Building on gender, agrobiodiversity and local knowledge*. Roma: FAO.
- FAO (2004). *What is Agrobiodiversity?*. Disponible a: <http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e01.htm#TopOfPage>
- Fernández, A. (1977). "Semilleros". A: *Diez temas sobre huerta*. Madrid: Ministerio de Agricultura.

- Gostinar, J.; Yuste, M^a.P. (1997). *Biblioteca de agricultura. Horticultura. Cultivo en invernadero*. Barcelona: Idea Books.
- Goust, J. (2010). *El placer de obtener tus propias semillas*. Estella: La Fertilidad de la Tierra.
- GRAIN (1997). "Biodiverse farming produces more". *Seedling*, núm. 14. Disponible a: <http://www.grain.org/es/article/entries/260-biodiverse-farming-produces-more>
- Greer, L. (2005). *Plug and transplant production for organic systems*. Butte: ATTRA: National Sustainable Agriculture Information Service. Disponible a: <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=55>
- Izquierdo, J.; Granados, S.; Cornejo, A. (2011). *Manual técnico: producción artesanal de semillas de hortalizas para la huerta familiar*. Santiago de Chile: FAO. Disponible a: <http://www.rlc.fao.org/uploads/media/publication.pdf>
- Jarosz, L. (2008). "The city in the country: Growing alternative food networks in Metropolitan areas". *Journal of Rural Studies*, núm. 24.
- Longar, J.E. (2004). *Procesamiento de semillas*. Maturín: Universidad de Oriente. Núcleo de Monagas.
- Marfà, O.; Luján, L.; Cáceres, R. (2011). *Aprofitament de subproductes agrícoles i forestals per a la producció de substrats compatibles amb la producció agrícola ecològica*. (Fitxa Tècnica; 65). Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries.
- Maynou, M. (coord.) (2006). *Llibre blanc de la producció agroalimentària ecològica de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1995). *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*. Madrid: McGraw-Hill.
- Miranda, M. (2000). "Recolecció i neteja de llavors". *Agricultura [Manresa]*, núm. 4. Disponible a: http://www.esporus.org/inici/comunicacio/16.php?id_pagina=34
- Montón, C. (1999). "Sanidad de las semillas y el plantel. Prevención y tratamientos no químicos". A: Simon, M. [comp.] *Ponencias del curso de la Escola Agrària de Manresa: Semillas y plantel en agricultura ecológica*. Manresa: Amics de l'Escola Agrària de Manresa.
- Nuez, F.; Ruiz, F. (1999). *Encuentro internacional sobre conservación y utilización de recursos fitogenéticos*. València: Universitat Politècnica de València.
- Perdomo Molina, A.C.; Reyes Hernández, C. (2010). "Los cultivos locales y la investigación en agricultura ecológica, una realidad distinta al discurso". A: *IXè Congrés de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica*. Lleida: Sociedad Española de Agricultura Ecológica.

- Perdomo, A.C.; Roselló, J. (2010). *Producir semillas en agricultura ecológica*. Catarroja: Sociedad Española de Agricultura Ecológica.
- Perspectiva mundial sobre diversidad biológica 2*. (2006). Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Picazos, J., Parra, A. (2002). "Comercialización de productos biológicos". A: SEAE [coord.] *Manual de agricultura y ganadería ecológica*. Madrid: Eumedia.
- Plans, F.; Torras, X.; Vinyals, N. (2011). *Manual i protocols de gestió d'Esporus*. Manresa: L'Era, Espai de Recursos Agroecològics. Disponible a: www.esporus.org/bdgermen/eines/index.html
- Raymond, G.A.T. (1989). *Producción de semillas de plantas hortícolas*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Red Andaluza de Semillas (2005). *Estudio de disponibilidad y demanda de semillas y material de reproducción vegetativa para la agricultura ecológica*. Disponible a: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/areas-tematicas/produccion-ecologica/produccion/agricultura-ecologica/estudios-de-agricultura-ecologica.html>
- Riechmann, J. (2004). *Transgénicos: el haz y el envés. Una perspectiva crítica*. Madrid: Catarata.
- Robin, M.M. (2008). *El mundo según Monsanto*. Madrid: Península.
- Roselló, J. (1998). "Producción de semillas de plantas hortícolas". A: Simon, M. [comp.] *Ponencias del curso de la Escola Agrària de Manresa: Semillas y plantel en agricultura ecológica*. Manresa: Amics de l'Escola Agrària de Manresa.
- Roselló, J. (2010). *Principis de la producció de llavors ecològiques*. Carcaixent: Institut Valencià d'Investigacions Agràries. Estació Experimental Agrària de Carcaixent.
- Roselló, J. [et al.] (2000). "Tipificación y conservación de diversas variedades locales en horticultura ecológica valenciana". A: *IV Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica: Armonía entre ecología y medio ambiente*. Córdoba: Sociedad Española de Agricultura Ecológica.
- Roselló, J.; Soriano, J.J. (2010). *Com i per què obtindre les teues pròpies llavors*. València: Edicamp.
- Sánchez, E. (1999). "Bases y aplicación de la selección y mejora genéticas". A: Simon, M. [comp.] *Ponencias del curso de la Escola Agrària de Manresa: Semillas y plantel en agricultura ecológica*. Manresa: Amics de l'Escola Agrària de Manresa.
- Sauca, E; Urabayen, D. (2005). *Viveros. Manejo del vivero en agricultura ecológica. Producción de plántula hortícola*. (Monográficos Ekonekazaritza; 8). Navarra: Bio Lur Navarra: Biharko Lurraren Elkartea (B.L.E.) Ekonekazaritza. Disponible a: <http://www.eneek.org/descargas/dteknikoak/VIVEROS.pdf>

Singh, P. (1999). *Vegetable seed production principles*. Nova Delhi: Kalyani Publishers.

Soriano, J.J. (2001). *Los recursos fitogenéticos en la agricultura ecológica*. Sevilla: Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.

Thrupp, L.A. (1997). *Linking biodiversity and agriculture: challenges and opportunities for sustainable food security*. Washington: World Resources Institute.

Valera, D.L.; Molina, F.D.; Álvarez, A.J. (2008). *Ahorro y eficiencia energética en invernaderos*. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Valls, E. (2006). "El mercat local i els circuits curts de comercialització". A: *Ponències del Llibre blanc de la producció agroalimentària ecològica de Catalunya*. [No publicat] Disponible a: <http://www.ecoconsum.org/documentacio/materials/mercatslocalsicircuitscurts.pdf>

Van Tine, M; Verlinden, S.; McConnel, T. (2003). *Growing organic vegetable transplants*. Morgantown: Extension Service of West Virginia University.

Vinyals, N. (2009). "Gestió tècnica i econòmica". A: *Curs bàsic de producció agrària ecològica*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

Wyss, E. [et al.] (2001). *Plant breeding techniques*. Berlin: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Aquest projecte està subvencionat pel programa de Projectes Innovadors d'acord amb l'ordre TRE/293/2010 i està patrocinat pel Servei d'Ocupació de Catalunya i cofinançat pel Fons Social Europeu.

llav  rae.cat

