

# **MANS A LA TERRA**

*apunts agro*

- **Agrobussines i alternatives**
- **De les plantes a la terra**
- **De la terra a les plantes**
- **El secret de la fertilitat**
- **Estratègies de fertilització**
- **Com fer un bon substrat**
- **Com dissenyar l'hort en terra**
- **Com dissenyar l'hort al balcó**
- **Associacions i rotacions**
- **El cicle complet del cultiu**
- **Multiplicació asexual**
- **Multiplicació sexual**
- **Verdura a verdura**
- **Adventícies i bioindicadores**
- **Com regar**
- **Com prevenir plagues i malalties**
- **Com tractar plagues i malalties**
- **Preparats vegetals**

**Bibliografia**

# Agrobussines i alternatives

¿Sabies que la política agrària (PAC) s'endú més d'un terç del pressupost europeu? Des de la segona guerra mundial, la seguretat alimentària i l'exportació als mercats globals han tingut un paper central en l'agenda dels països industrialitzats. De fet, una part de la indústria bèl·lica es reorienta a la producció massiva de pesticides, fertilitzants i herbicides. El resultat ha estat l'anomenada «**revolució verda**», implementada de grat o per força a les millors terres de tot el planeta. Amb ella, la lògica productivista de la revolució industrial, que en dos segles ha disparat l'èxode rural i ha desplaçat els models tradicionals, s'ha intensificat. L'últim capítol és l'«agricultura intel·ligent», un eufemisme que dona cobertura a la implementació de llavors transgèniques, i a l'ús del big data o la robotització.

Però els increments de productivitat per hectàrea assolits amb aquests canvis tecnològics no han sortit de franc. La revolució verda ha aportat algunes millores tècniques valuoses i sostenibles, però també s'ha revelat com una màquina de sobreproducció-escassetat orientada a la concentració de poder en cada cop menys mans. I com que el sistema agroindustrial global depèn totalment dels combustibles fòssils, ha esdevingut també responsable d'entre un terç i la meitat de les emissions de gasos d'**efecte hivernacle**, xifres que inclouen el metà emès per la ramaderia industrial, la desforestació provocada per l'ampliació de la «frontera agrícola» o les emissions del cicle d'emmagatzematge, transport, envasat i venda.

En conjunt, assistim a una suma d'impactes diversos però interconnectats: ruptura del cicle dels nutrients del sòl, contaminació dels aqüífers, *supermercadisme*, addició al petroli, oligopoli dels *insums* agrícoles, despoblament rural, motxilla ecològica, etc.

L'alternativa és la **sobirania alimentària**, un paraigües conceptual que aixopluga mercats locals, circuits curts, relocalització, cooperativisme, agricultura ecològica, reforma agrària, formació agroecològica i una redefinició profunda del que entenem per «productivitat». La proposta: prosperitat sense creixement. Es a dir, reconciliar-nos amb els límits, redefinir que és una bona vida i avançar en la justícia social i ambiental. Km0, fiscalitat verda, consum responsable, ecofeminisme o agroecologia són paraules-llavor d'un futur postcapitalista que ens reconcilii amb la terra i el clima.

Però vegem-ho amb un exemple:

## EL SECTOR LACTI

L'any 2014 es consumien a l'Estat espanyol 105 quilos de llet i derivats per càpita anualment, més que el total de fruites fresques i el doble que d'hortalisses. La indústria làctia, cada cop més concentrada, ha promogut un augment de la producció pagant als ramaders **primes de volum i qualitat**. Les primes de qualitat premien amb un preu per litre més gran la quantitat de greix i proteïna continguda a la llet, ja que implica més possibilitats extra a la indústria (mantegues, nates...). Les primes de volum impliquen pagar més per litre a qui produeix més litres.

Des de la indústria es justifiquen aquestes primes per la necessitat d'assegurar el proveïment i de compensar els costos de recollida. Des de les agrupacions de petits ramaders es respon que a Europa sobra llet (per això cal posar quotes màximes) i per tant no hi ha perill de desproveïment. I que la diferència de costos de recollida és molt inferior al de les primes. De fet, argumenten que les primes de volum són en realitat part d'una estratègia per trencar la capacitat de negociació de les **cooperatives ramaderes** i augmentar marges del negoci.

L'expansió de la producció industrial de pinsos és una altre de les claus del procés d'intensificació del sector lacti. Un cas significatiu és el de la **soja**, un llegum oriental ric en proteïna vegetal, destinat a incrementar la producció de llet de les vaques. Desconegut a Occident durant segles, avui la soja és un dels motors de l'agronegoci mundial. Diversos països entre els quals destaquen Estats Units, Argentina i Brasil, s'han especialitzat en la producció i exportació de volums milionaris de soja per a elaboració de pinsos. La soja és un dels cultius en els quals l'agricultura transgènica està més desenvolupada i en els quals la concentració

oligopòlica de les multinacionals es fa més palesa.

A l'Estat espanyol entren anualment sis milions de tones de soja i blat de moro transgènic, un 80% dels quals es destina a pinsos. Per tant, ara per ara una gran part del bestiar espanyol té transgènics a la dieta. L'expansió del model de la soja transgènica té greus conseqüències en països productors i consumidors, provocant gasos d'efecte hivernacle, paramilitarisme i desplaçament de camperols, problemes nutricionals i destrucció de la biodiversitat.

## **DISCURS PRODUCTIVISTA**

L'imaginari del "més és millor" deriva en grans vaques proveïdores de molts litres, grans estables, grans tractors... La conseqüència és una ramaderia que, tot i que dona feina a molta menys gent, produeix globalment la mateixa quantitat de llet que la ramaderia extensiva. Una llet, però, de qualitat dubtosa i amb un impacte ecològic important. Perseguir grans volums i nivells alts de greix i proteïna contribueix a impulsar el **model ramader intensiu**, en el que les petites explotacions tenen molt difícil competir. Si a això hi afegim que aquestes explotacions reben menor preu per litre perquè fan menys llet, la seva supervivència es dificulta moltíssim.

Tant les **polítiques agràries** europees com les estatals i autonòmiques han afavorit un model intensiu de grans explotacions. Per exemple, subvencionant la producció de determinats pinsos o donant facilitats a les grans explotacions per absorbir quota de producció.

D'altra banda, la **febre del totxo** també ha jugat el seu paper: no hi ha vaques que generin prou rendibilitat econòmica com per competir amb els diners al comptat oferts pels constructors. La **desvalorització social** per la professió agrícola i ramadera tampoc ajuda. No són pocs els fills de ramaders que han optat per la construcció o l'hostaleria.

Al final de tot aquest procés trobem milers de petites i mitjanes explotacions que abandonen el sector anualment, malgrat que són les que fixen més població en moltes àrees rurals. De 2002 a 2014 s'havien reduït les petites explotacions un 73%. En paral·lel, la producció mitjana per explotació ha augmentat un 40% en només quatre anys. En resum, el procés de **intensificació** comporta despoblació rural, desequilibri territorial, alimentació de baixa qualitat, ciutats superpoblades i pèrdua de sobirania alimentària.

## **¿QUINES ALTERNATIVES PODEM REFORÇAR?**

Si bé el procés és generalitzat, hi ha força diferència entre zones quant a grau d'intensificació: la grandària mitjana d'una explotació a València és més de 9 vegades la grandària mitjana a Galícia, on el sector en canvi està més viu i present. Això ens dona la pista de que **més productors i menys intensificació** van lligades amb la sostenibilitat i la qualitat, i son part de la solució.

És necessari també un replantejament del **consum**: ¿Necessitem tan calci d'origen làctic? ¿El podem absorbir, especialment quan s'han eliminat amb la pasteurització els enzims i les vitamines que ho faciliten? ¿Pot el calci arribar als ossos quan consumim productes desnatats, o aquest es calcifica als músculs per manca de la vitamina D continguda als greixos?

Les alternatives es basen en la ramaderia extensiva i ecològica, els circuits curts de producció, la certificació participativa, els mercats locals, l'etiquetatge dels productes alimentats amb pinso transgènic o la reducció de les importacions mitjançant la fiscalitat del carboni. Necessitem també revifar la compra a granel i diferents modalitats de compra col·lectiva.

## **PRINCIPIS DE PERMACULTURA**

La permacultura es va popularitzar com un dels noms de l'agricultura ecològica quan aquesta va ser re-descoberta fa unes dècades. En realitat, però, la permacultura va més enllà de l'agricultura. Podem entendre la permacultura com una **caixa d'eines** pel disseny de sistemes amb capacitat de permanència, a partir de principis com replantejar, reorientar, reduir, reutilitzar, regenerar o redissenyar.

La **permacultura** dissenya hàbitats humans sostenibles que, imitant la naturalesa,

incrementen la diversitat i productivitat dels ecosistemes. És una visió holística i interdisciplinària aplicable a qualsevol procés de disseny, execució i avaluació de processos, ja siguin agroramaders, forestals, industrials, urbanístics, paisatgístics, logístics o de qualsevol altre naturalesa. Per això la permacultura és una de les inspiracions darrera del moviment dels «pobles en transició» o l'economia circular.

Els principis de la permacultura són:

- **Observa e interactua.** Escollim opcions que ens ajudin a assolir processos cíclics i auto-sostinguts. Per exemple, l'observació ens ajudarà a triar a quin balcó posarem l'hort, quins insectes se'ns mengen els enciams o on obrirem un canal d'aigua.
- **Captura i emmagatzema energia.** Boscos, aqüífers o sols fèrtils son alguns dels nostres magatzems... aprofitem l'abundància estacional! Els sistemes d'energia solar passiva en són un exemple.
- **Aplica l'autoregulació y accepta la retroalimentació.** Sense productivitat no hi ha contagi: els sistemes exitosos s'estenen. Però primer cal redefinir productivitat en termes de sostenibilitat.
- **Utilitza i valora els recursos renovables.** La integració en els cicles naturals ens ajuda a trobar un terme mig entre diversitat i productivitat i evitar l'espiral de degradació-intervenció. Exemples positius d'aquest principi poden ser els ànecs que es mengen les bavoses o els tractors de gallines que fertilitzen l'hort.
- **Deixa de produir residus.** Els residus son recursos. La latrina seca o la depuració aigües grises apliquen aquest principi.
- **Dissenya dels patrons als detalls.** Que l'arbre no ens impedeixi veure el bosc: el disseny ha de modular els detalls en relació a patrons més amplis de la nostra zona, ja sigui flora, fauna, llum, aigua o vent. Tot està relacionat. Una cita permacultural afirma que «no tots els racons son igual de secs en una regió seca». El sistema Keyline -acumulació d'aigua seguint les corbes de nivell- és una derivació d'aquest principi.
- **Integra més que segrega.** Inlluïts pel model científic reduccionista tendim a segregar els detalls per reduir la complexitat de les relacions; cal sortir del pensament lineal i jeràrquic i observar les interrelacions a diferents nivells.
- **Utilitza solucions lentes i petites.** Com més alt, més dura es la caiguda. El final de l'energia barata canviarà les economies d'escala per models més propers, lents i locals; el qual reforçarà els vincles comunitaris. Plantar roures enlloc de pins, anar en bici o comprar al comerç local encara que surti més car van en aquesta línia.
- **Utilitza i valora la diversitat i allò marginal.** Cada element fa varies funcions, cada funció es feta per varis elements... no posis tots els ous en una mateixa cistella! Els marges són considerats en biologia zona de diversitat augmentada. El mateix passa als espais socials en transició o a les finques dissenyades amb policultiu. I les males herbes, existeixen? En realitat són bioindicadores, restableixen equilibri del sol, donen refugi a la fauna depredadora, etc.
- **Respon creativament al canvi.** Dels pioners al clímax. De com els arbres de creixement ràpid (lleguminoses) es planten primer per donar ombra, nitrogen i humitat als arbres de creixement lent que venen darrera.

Hi ha altres paraules que també ens poden sonar quan pensem en agricultura ecològica. L'**agricultura regenerativa** enllaça amb els principis de la permacultura, aprofundint els aspectes tècnics i orientant-se a la producció professional. Altres mirades, com la **biodinàmica** o l'**agricultura sinèrgica**, comparteixen també molts principis generals. L'**agroecologia** té una dimensió aplicada igualment afí, però posa especial èmfasis en la necessitat de la lluita col·lectiva per superar l'acaparament de terres, la concentració empresarial i altres conseqüències del model agroindustrial. I ho fa reivindicant la **Sobirania Alimentària**, consigna impulsada per la **Via Campesina**, sindicat mundial de camperols i camperoles.

# De les plantes a la terra

*La vida es una eterna cagada que se recicla, un proceso de constante descomposició, de armar y desarmar. No hay fin, no hay inicio. Todo es entropia, todo es caos, todo es diversidad.*

Jairo Restrepo

La font de inspiració de l'agricultura ecològica són els ecosistemes naturals. Veiem doncs com funcionen i així sabrem com imitar-los.

## EL REGNE VEGETAL

Les plantes poden tenir una sola cèl·lula, com la espirulina i altres microalgues. O bé poden ser pluricel·lulars però molt senzilles -sense gots, sense veritables arrels, tiges ni fulles- com seria el cas de les algues i els líquens. Després tenim el que popularment es coneixem com plantes, organismes pluricel·lulars més complexos, siguin arbres o verdures.

Les que tenim a l'hort i als jardins medicinals són **espermatòfits**, es a dir, plantes que es reproduïxen majoritàriament per llavors. Això no vol dir que no puguin tenir al mateix temps sistemes de reproducció per clonació, herència de la memòria genètica de les plantes anterior a l'aparició de les llavors. És per aquesta raó que podem reproduir un espígol tant per llavor com per esqueix.

## PARTS DE LA PLANTA

L'**arrel** és la part inferior d'una planta, generalment subterrània, que creix en sentit oposat al tronc. Serveix per a fixar la planta al sòl i absorbir l'aigua i altres substàncies nutrients. Les arrels subterrànies mai són visibles, malgrat que poden arribar a representar fins la meitat del volum total del vegetal. Les arrels solen formar-se a partir d'uns teixits de creixement anomenats meristemes, que hi ha sota l'escorça i sobretot a les gemmes.

La **tija** és l'eix del cos de les plantes superiors, d'on surten les fulles i les estructures reproductives. La tija és un òrgan habitualment aeri que creix cap a la llum i porta una gemma terminal que s'encarrega del seu allargament. Té la missió de suportar les fulles i les flors i és responsable del transport dels nutrients entre l'arrel i la resta d'òrgans de la planta. En diversos nivells de la tija trobem els nusos on neixen les fulles. La zona de tija compresa entre dos nusos s'anomena entrenús. Hi ha plantes la tija de les quals té els entrenusos molt curts, la qual cosa fa que les fulles es trobin en forma de roseta arran de terra, com en el dent de lleó.

La tija pot prendre diferents formes. El tronc dels arbres és una tija lignificada i de grans dimensions. La canya, en canvi, és una tija aèria, fistulosa, també lignificada. Les tiges subterrànies s'anomenen rizomes i generalment acumulen substàncies de reserva; la part que ens mengem del gingebre n'és un bon exemple.

La **fulla** consta del limbe, especialitzada en les funcions de fotosíntesi i intercanvi de gasos, on es diferencien l'anvers (cara superior amb més exposició a la llum) i el revers (cara inferior on es marquen més els nervis). Altres parts de les fulles són el pecíol: peu que sosté la fulla; i la base, part més eixamplada ubicada on el pecíol s'uneix a la tija.

Una **flor** és un brot que porta al seu àpex un nombre variable de fulles modificades anomenades antòfiles. L'eix d'aquest brot és generalment molt curt, amb entrenusos molt propers, de manera que sembla que les antòfiles s'insereixen al mateix nivell. En general els sèpals (que generalment són de color verd) i els pètals (de colors) són antòfiles estèrils i formen la part més vistosa i coneguda de les flors. Els estams, on es forma el pol·len (part masculina), i els carpels, on es formen els òvuls (part femenina), són antòfiles fèrtils.

La inflorescència és un conjunt de flors agrupades. Hi ha diferents formes d'inflorescències, des de les clàssiques flors de la margarida, anomenats capítols florals, fins a aments, corimbes, umbel·les, panícules, espigues, raïms...

Sigui com sigui, en la majoria de casos les inflorescències esdevindran finalment infructescències. Es a dir, esdevindran llavor i fruit. El **fruit** és un òrgan constituït per l'ovari fecundat que conté les llavors i que col·labora a disseminar-les quan són madures. La paret de l'ovari es transforma en paret del fruit i es denomina pericarpí. La funció principal d'aquest pericarpí és protegir a la llavor. Però no totes les plantes fan fruit, també trobem llavors sense la protecció del fruit.

## QUE REP I QUE DONA UNA PLANTA

En resum, la planta necessita aigua, llum, gasos i sals minerals. Però veiem-ho amb més detall:

La **sàvia bruta** circula pels vasos del xilema transportant elements minerals captats per les arrels. Aquestes sals minerals van cedint espai a compostos orgànics al final del seu recorregut.

La fotosíntesis transforma la sàvia bruta en **sàvia elaborada**, que circularà pel floema transportant sucres fabricats per les fulles i fent arribar els nutrients a totes les parts de la planta.

Però per aquests sistemes circulatoris hi circulen també altres elements. Les infeccions bacterianes, per exemple, circulen pel xilema, mentre que les infeccions víriques ho fan pel floema.

Aquests sistemes formen part dels dos mecanismes fisiològics principals de les plantes. El primer mecanisme és la coneguda **fotosíntesis**, mecanisme de nutrició de la planta en el que la clorofil·la -pigment present a tota la planta- permet l'absorció de l'energia de la llum en grams de llum (fotons). Només succeeix durant el dia. En aquest procés la planta absorbeix diòxid de carboni i aigua, i allibera oxigen. Amb el carboni i l'hidrogen obtinguts la planta elabora, mitjançant oxidoreducció, els **sucres primaris**, que són la base del sistema nutricional i del sistema de defensa. La quantitat d'energia capturada per la fotosíntesi és immensa, d'aproximadament 100 terawats, això és unes sis vegades l'energia consumida anualment per la civilització humana. En total, els organismes fotosintètics converteixen uns 100.000 milions de tones de carboni en biomassa cada any.

El segon mecanisme correspon a la **respiració** i té lloc dia i nit. És un mecanisme invers. La planta absorbeix oxigen i sals minerals per les arrels, tija i fulles. La fotosíntesis aporta una part d'aquest oxigen, una altra part es capta a la part subterrània. Després expulsa diòxid de carboni.

Quin és el balanç final per la vida del planeta? Tot i que la planta absorbeix tant oxigen com diòxid de carboni, el resultat global, en la majoria dels casos, és una absorció neta de diòxid de carboni. Durant el dia la quantitat de diòxid de carboni que desprenen com a conseqüència de la respiració és menor que la que n'absorbeixen per a realitzar la fotosíntesi, i l'oxigen que agafen també és menor que el que desprenen. Per això es diu que les plantes, terrestres o marines, són **embornals nets** de carboni. I aquí rau el secret de la vida en el nostre planeta. A l'absorció de diòxid de carboni per part de les plantes li devem tant la composició respirable de l'atmosfera com l'equilibri climàtic o la contenció de la contaminació.

Un tercer mecanisme és la **transpiració**, que consisteix en la pèrdua d'aigua en forma de vapor d'aigua. Les arrels absorbeixen gran quantitat d'aigua que les plantes utilitzen aigua pels seus processos, però quan arriben a les fulles només una ínfima part s'utilitza en la fotosíntesi. La principal funció de la transpiració és eliminar en forma de vapor l'aigua que no és utilitzada. A més, l'aigua transpirada permet el refredament de la planta, esquivant la calòrica evaporació. Normalment és difícil distingir la transpiració de les plantes de l'evaporació provinent del sòl, pel que al fenomen complet se li denomina evapotranspiració, sent aquest un paràmetre important en el disseny de les tècniques de regadiu.

La planta utilitza els **estomes** com vàlvules reguladores dels processos de fotosíntesi i transpiració. Durant el dia la planta obre les estomes a fi d'afavorir l'intercanvi gasós i "activar" tant la transpiració com la fotosíntesi. De nit, però, la planta no realitza la fotosíntesi i no té sentit un flux d'aigua cap a la fulla. Per evitar-ho -o almenys disminuir la seva intensitat- els estomes es tanquen disminuint l'intercanvi gasós. Aquest segueix actiu, ja que la respiració continua, però la seva intensitat és sensiblement menor.

També podem dividir la nutrició de les plantes en blocs:

**Carboni:** La majoria d'éssers vius -excepte alguns bacteris que s'alimenten de sulfur de sofre, nitrogen o ferro- extrèiem energia i matèria prima del carboni. Es el material bàsic, i les plantes no en son una excepció.

**Aigua:** Com hem vist, la planta absorbeix aigua però també n'expulsa en forma de vapor d'aigua. Per això sentim la humitat quan ens endinsem en un bosc. El procés s'ha de mantenir en equilibri. Si la planta rep excés d'aigua, pot patir asfíxia radial: les arrels no poden trobar aire subterrani i es tornen més arrencadisses. Però si hi ha dèficit, assistim al temut estrès hídric. Encara que les plantes saben regular-se i si pateixen estrès hídric tanquen els estomes, això provoca que les fulles s'assequin, deixin de regular la temperatura i arribin a cremar-se. És a dir, el tancament dels estomes és una solució temporal, però no pot mantenir-se en el temps. A més, com que els estomes capten el CO<sub>2</sub> -imprescindible per la fotosíntesis- al tancar-se les plantes perden el color verd. Per això una planta assedegada sovint serà una planta pàl·lida o esgrogueïda. En poques paraules, si la planta pateix una mica de set té marge per auto-regular-se, però si en pateix molta no creixerà bé, no farà fruits o senzillament és morirà.

**Llum:** La llum solar es l'energia de les plantes, utilitzada per a fer la fotosíntesis. Com hem vist, la llum es capta a través de les clorofil·les, que son de color verd. Per això quan hi ha poca llum, per exemple en una selva atapeïda, les plantes generen més clorofil·la per poder captar la poca llum que arriba, i per tant són d'un verd més fosc.

**Nutrients:** Constitueixen només el 5% de la planta. La meitat són proteïnes sintetitzades a partir de nitrogen i l'altre meitat són macro i micro-nutrients. Les plantes són l'únic esser viu que no s'alimenta directament de la matèria orgànica, al contrari que animals o fongs. La planta absorbeix els minerals de la terra gràcies als microorganismes del sòl, els quals al seu torn es beneficien dels sucres exsudats per les arrels.

Apart d'aquest 5% a la planta hi ha també un 20% de matèria seca: hidrats de carboni produïts per la mateixa planta a través de la fotosíntesis. La resta es bàsicament aigua.

Ho podem veure d'una manera encara més contundent: el 97% de la planta es hidrogen, oxigen i carboni. Només un 1,88% son macro-nutrients. I el 0,12% son micro-nutrients.

## **FUNCIONS DE LES PLANTES**

Inclús des de la limitada perspectiva humana, les plantes donen molt més que equilibri climàtic o aliment. Són elements bàsics en el disseny dels nostres espais de vida per múltiples raons. Aquestes són les principals:

### **Funcions ecològiques**

- Purificació de l'aire
- Control d'erosió i prevenció escorrenties
- Estructuració del sòl
- Descomposició de matèria orgànica
- Fixació de nitrogen o control d'excés
- Recolonització en terrenys degradats
- Acumulació de nutrients
- Absorció de nutrients de les diferents capes del sòl
- Absorció de toxines
- Purificació d'aigües

### **Funcions productives**

- Aromàtiques
- Condimentàries
- Alimentàries
- Medicinals

- Tints
- Fibres per teixir, cordes, cistelleria..
- Mel·líferes
- Matèria prima per compostador
- Olis, ceres, resines, sabons..
- Fusta
- Bioindicadores
- Atracció de fauna útil auxiliar a l'hort
- Repulsió de plagues a l'hort
- Sistemes de llaurat natural (adobs verds)
- Tallafocs
- Tallavent (tanques vegetals)
- Previsió de plantes no desitjades



# De la terra a les plantes

*El 95% dels aliments mundials es produeixen directa o indirectament a la terra, però el 33% de les terres del planeta estan moderada o altament degradades.*  
FAO, 2014

## L'ESTRUCTURA MINERAL

¿Quins són els components minerals principals del sòl?

La **sorra**. En un sòl amb una proporció de sorra superior al 55%, si n'agafem un grapat i l'humitegem, no podrem modelar una bola, ni tan sols un cilindre de 6cm. Les seves partícules són les més grans.

El **l·lim**. El l·lim és un sediment transportat en suspensió pels rius i pel vent, que es diposita en el llit dels cursos d'aigua o sobre els terrenys que han estat inundats. A la clàssica prova d'estratificar terra amb aigua en un flascó es trobarà al perfil intermedi. Les seves partícules tenen una mida variable d'entre 0,002 mm i 0,06 mm. Les partícules de l·lim tendeixen a ser irregulars, diferents en llur forma i rarament llises o polides, sent el quars el mineral dominant. Si podem fer un cilindre de 8cm x 1,5cm però s'esclatxa, deixa anar polsim i després de remenar unes quantes vegades la peça la superfície esdevé brillant, segurament en aquesta terra hi ha molt l·lim. Els sòls l·limosos són suaus al tacte, tenen una textura sabonosa i el seu color és marró fosc. Un sòl amb una bona proporció de l·lims reté bé l'aire i l'aigua i es molt fèrtil, però es molt inestable per altres funcions, com construir-hi una casa.

L'**argila**. L'argila és bàsicament silicat d'alumini hidratat. Si la superfície es predominantment opaca, no deixa anar pols i té cohesió, casi segur que la terra té més d'un 15% d'argila. En proporcions superiors al 15% podem fer un cilindre de fins a 15cm, formar una ferradura o inclús fer un cercle. En general la terra amb molta argila és vermellova, però no sempre, pot haver-hi terres amb contingut alt d'argila i colors foscos o clars, ja que hi ha argiles blanques, verdes, negres, grogues... Les argiles son intercanviadors de nutrients entre la terra i els éssers vius, mitjançant el mecanisme conegut com a *Capacitat d'Intercanvi Catiónic* (CIC). Les seves partícules són les més petites.

Els sòls també poden tenir **pedres o runa**. Les pedres més grans que un tomàquet val la pena anar-les traient. Si s'utilitza motocultor tinguem en compte que les pedres grans el poden malmetre. En quan a la runa, pot ser un problema si n'hi ha en excés o si no s'ha creat prou terra a sobre. També pot ser tòxica si conté substàncies que desequilibrin la composició química del sol. En alguns casos caldrà desintoxicar la parcel·la amb plantes descontaminadores, com *ray grass*, nap farratger o rave. També és habitual és que a la runa es formin boles de carbonat càlcic que alcalinitzen fortament el pH en un lloc determinat, bloquejant així la capacitat de la planta d'absorbir certes sals minerals. Les arrels, per exemple, quan topen amb aquestes boles deixen de créixer.

Els **sòls** es divideixen en:

Sorrenc: Més del 60% de sorra. Mala estructura química, són sòls de millora lenta. Drenen molt l'aigua i els solcs s'enfonsen. Solen ser sòls silícics (el silici és un material que posseeix notables propietats i constitueix un dels elements més actius que poden trobar-se a terra, així que cada un dels seus grans és un captador i distribuïdor d'energia) però els falla la capacitat de retenir humitat. De fet, la lixiviació ja els va bé, ja que el seu complex absorbent, al contrari que les argiles, és massa limitat. A Catalunya als sòls sorrencs i franc-sorrencs se'ls coneix com "de terra fluixa".

Franc-sorrenc: Sòl lleuger però una mica més equilibrat, amb menys del 60% de sorra.

L·limós: A mig camí entre sorrencs i argilosos. Conté humus i calcària, però pocs nutrients de disposició ràpida. Són terres fàcils de treballar.

Franc: Si fem una bola és cohesionarà bé; passant el polze la superfície queda aspra. El sòl franc conté tots els elements en proporció harmònica: sorra, l·lim, argila, calcària i humus. La

sorra ha de ser aproximadament el 45%.

**Franc-argilós:** Passant el polze per la superfície aquesta s'aplana fàcilment. És un sòl més pesat, però amb bona capacitat per formar el complex húmic-argilós.

**Argilós:** És un sòl molt plàstic, amb més del 25% d'argila. Fred, reté l'aigua, és poc permeable a l'aire. Aquests sòls s'esquerden en assecar-se. Bona estructura química i molts minerals, formant fàcilment el complex húmic-argilós. A Catalunya els sòls argilosos i franc-argilosos s'anomenen "de terra forta".

**Calçari:** Té molta calç (més del 25%). Són clars, solts i freds. Només si també tenen matèria orgànica poden estimular la vida a terra, sinó bloquegen fàcilment l'absorció de nutrients a la planta.

**Húmic:** Té més del 10% de matèria orgànica. Són terres foscos, permeables, rics en microorganismes, fàcils de treballar. En general, un sòl fosc és ric en matèria orgànica, mentre que un sòl clar indicarà gairebé sempre dèficit en matèria orgànica.

## **EQUILIBRI DRENATGE-RETENCIÓ**

Un terra de cultiu equilibrat té aproximadament **un 45% de minerals, un 5% de matèria orgànica, un 25% d'aigua i un 25% d'aire**. Per veure-ho ràpidament, podem guiar-nos pel color, el tacte i l'olor. El color tipus marro de cafè es molt bona senyal. I si observem traces grogues/vermelles (ferro) o negre-púrpura (manganès) encara millor: son indicadors de bona estructura.

El que busquem és sobretot una estructura equilibrada. És tan necessari un sòl airejat com un sòl amb capacitat de retenció. Les dos característiques són bàsiques, però poden esdevenir contraproductes si no estan mútuament equilibrades. En una bona terra, els espais buits entre partícules de sòl s'omplen, a parts iguals, d'aire i aigua.

Un sol airejat és un sòl esponjós, poc compacte, porós. L'**aire** es imprescindible ja que permet:

- Absorció i disponibilitat del nitrogen: la microflora sap extreure'l de l'aire subterrani
- Sosteniment de la vida dels microorganismes
- Fotosíntesis
- Respiració de les arrels

La retenció ens dona disponibilitat d'**aigua**... però sense passar-nos: volem un sòl permeable, no impermeable. L'excés de retenció ofega les plantes al provocar asfíxia: amb tot ple d'aigua no queda espai per l'aire. Per la seva banda, l'excés d'aereació, i per tant de drenatge, provoca estrès hídric, ja que l'aigua s'escola terra avall i no en queda per a les arrels. La funció de l'aigua és:

- Manteniment dels teixits
- Transport dels nutrients solubilitzats
- Forma part de la fotosíntesis

Val a dir, però, que no tota l'aigua és drena. L'aigua es mou efectivament per gravetat, cap avall, deixant espai a l'aire i sent finalment absorbida per la roca mare. Però l'aigua també té altres formes de moure's. Es mou per capil·laritat, inclús cap amunt, mantenint-se junt amb les partícules de sol (adhesió/cohesió) mitjançant atraccions elèctriques. Això si, només l'humus i l'argila, per la mida reduïda de les seves partícules, atrauen i mantenen l'aigua per capil·laritat. L'aigua es mou també per via higroscòpica, mecanisme pel qual forma una fina pel·lícula adjunta a les partícules de sòl, també per atracció elèctrica. L'aigua higroscòpica no està disponible per les arrels, ja que no es pot separar de la partícula de terra que envolta, però si que ho està per als microorganismes que viuen en simbiosis amb les arrels.

En definitiva, buscarem un equilibri entre dos factors contraposats però mútuament dependents. Però aquest equilibri no és només mecànic. L'**estabilitat estructural del sol es deu sobretot a la vida orgànica**, especialment a la microbiologia que viu amb les arrels,

sobretot les arrels mortes. Aquests microorganismes, molts dels quals no poden desplaçar-se per ells mateixos i son tan petits que serien constantment esbandits per l'aigua, es protegeixen segregant substàncies adhesives. Aquesta acció provoca una xarxa d'adherències mútues entre les partícules del sol, contribuint a donar-li estructura.

Organismes més grans també fan la seva part, com en el conegut cas dels cucs, que creen sol al obrir galeries per on l'aire i l'aigua poden passar. O que mengen terra per després evacuar-la ja agregada.

## NUTRIENTS DISPONIBLES

**Les plantes, com nosaltres, necessiten sals minerals, proteïnes i sucres.** Com hem vist, creen elles mateixes aquests elements mitjançant l'energia generada per la **fotosíntesis** (llum) i les matèries primes -aire, aigua i nutrients orgànics mineralitzats- obtinguts en simbiosis amb macro i microorganismes.

Les plantes exsuden productes químics en forma de carbohidrats -com ara sucres- i proteïnes, així com cèl·lules mortes. Són els **exsudats radiculars**. Aquests productes atrauen fongs, arcàdies i bacteris, que al seu torn son aliment de nematodes i protozous, que al seu torn seran aliment d'artròpodes i cucs... En resum, una cadena tròfica a escala microscòpica

Al mateix temps, la matèria orgànica fresca es descompon sota l'acció d'aquests microorganismes, de l'aire i de l'aigua. La matèria orgànica fresca passa així per diferents estats, tots ells necessaris per alimentar la vida del sòl i a les plantes mateixes. La part que la planta absorbirà directament seran els **productes minerals solubles**. Es a dir, productes absorbibles per les arrels de les plantes.

I de nou, els microorganismes juguen un paper clau. No només descomponen la matèria orgànica o fent-la disponible, sinó que ells mateixos esdevenen mineral soluble! Ho fan aportant **productes de rebuig** (com excés de carboni) i **cadàvers**. La paret exterior de molts microorganismes està formada per polisacàrids que es converteixen en el humus estable, mentre que la substància del interior serà aliment d'altres microorganismes. Morts o caçats, els organismes aporten nutrients assimilables per a les plantes que, en cas contrari, es «perdrien» amb l'aigua. A més, tota aquesta vida ocupa espai i consumeix recursos, deixant menys espai pels **patògens**. Els patògens son part de la xarxa vital, però no han d'arribar a ocupar massa espai. Per últim, la vida del sòl segrega vitamines i antibiòtics que les arrels absorbeixen, reforçant així la seva **immunitat**.

Es un **cicle constant, sense principi ni final**, un procés d'exsudació-absorció que té lloc principalment a la rizosfera (2mm al voltant de les arrels) i en menor mesura a la filosfera (zona àrea de la planta).

Si la xarxa tròfica està sencera i equilibrada, nematodes i protozous menjaran bacteris i fongs, i produiran excrements. Aquests excrements seran nutrients fàcilment disponibles i assimilables per les plantes. I la planta regularà el procés produint més o menys exsudats a mesura que necessita més o menys nutrients. Però si la vida del sòl és pobre, la planta produirà exsudats esperant rebre nutrients, i al no rebre'ls s'estressarà.

## DESCOMPOSICIÓ DE LA MATERIA ORGÀNICA

¿Però com s'arriba a convertir la vida en matèria inorgànica absorbible per la planta? Coneguem les fases del procés de descomposició amb més detall:

a) **Mineralització primària:** En aquest procés les cadenes moleculars es trosseguen i es fan més simples. La matèria fresca es converteix (50% aprox.) en **sals minerals**. Aquí ens trobem amb els coneguts nitrats i fosfats, que són solubles i assimilables per les plantes. S'anomena també **humus microbià**, malgrat que, en propietat, no es tracta realment d'humus. Aquesta part constitueix l'aliment més immediat de la planta i de la vida del sòl. La part que es mineralitza així son sobretot els **sucres** i part de les **cel·luloses**, es a dir, els carbohidrats més simples i per tant de descomposició més fàcil i ràpida.

b) **Humificació:** L'altre 50% -aprox- es converteix en matèria **orgànica estable (MOE)**. La

MOE no es realment estable del tot, però si es l'estat més estable que pot assolir la matèria orgànica encara no mineralitzada. Aquest tipus de descomposició es dona amb les parts més complexes, com les **lignines**, però també amb bona part de les cel·luloses. En aquest procés les cadenes moleculars es fan més complexes i, quan entren en interacció amb l'argila, creen el **complex húmic-argilós**, que es la reserva nutricional de la terra i constitueix aproximadament entre un 1 i un 5% del total del sòl agrícola. Establint una analogia amb el cos humà, vindria ser el greix que acumulem per quan vinguin temps difícils.

Una part d'aquesta humificació -entre un 1 i un 2%-, es posa en disposició immediata de les plantes a través de l'acció de la llum, l'aire i l'aigua, en el que coneixem com **mineralització secundària**. Aquest és el procés que permet que les reserves nutricionals de la terra alimentin les plantes quan falta humus microbià. Per això, **si llauem molt a fons**, posem aquestes reserves, que es troben emmagatzemades un parell de pams sota terra, a disposició immediata de les plantes, obtenint pa per avui i fam per demà.

### **CAPACITAT D'INTERCANVI CATIÒNIC (CIC)**

La humificació depèn d'un bon CIC, i viceversa. Sense entrar en masses detalls tècnics, ho podem resumir dient que el complex húmic-argilós forma cadenes moleculars molt llargues i difícils de trencar, cadenes de molècules positives (cations) atraient molècules negatives (anions), per exemple d'alumini, bor o magnesi. Així es va formant aquesta resilient reserva de nutrients. També és gràcies a aquesta capacitat que els **oligoelements** de la roca mare esdevenen disponibles.

No pensem però que les arrels consumeixen de franc aquests cations llaminers. De fet, intercanvien els seus amb els del complex húmic-argilós. Concretament, absorbeixen un catió "nutrient" i donen un catió d'H. I és això el que anomenem **CIC, capacitat d'intercanvi catiònic**, causa i efecte d'una bona humificació.

### **NUTRIENTS**

Igual que els altres éssers vius, les plantes necessiten d'hormones, vitamines, enzims, proteïnes o minerals, metabolitzats a partir de l'aire, la llum, l'aigua, el sòl, els microorganismes o inclús aportats per les arrels de plantes veïnes. En un hort orgànic, biodivers i amb abundant matèria orgànica, es dona una autoregulació i no hauria de ser necessària cap aportació externa de nutrients solubles.

Els nutrients fonamentals són els que combinen elements químics amb minerals, com el nitrat d'amoni. Aquests compostos es coneixen com **sals minerals**. Les sals minerals obtingudes per la mineralització es divideixen entre macronutrients -nitrogen (N), potassi (K) i fòsfor (P)- nutrients secundaris -calci, sofre i magnesi- i micronutrients -oligoelements, com ara ferro, manganès, bor, zinc, molibdè, etc.

Els nutrients, i en especial els **micronutrients**, són presents a terra en més quantitat del que se sol suposar i, malgrat dècades d'apologia dels fertilitzants, en realitat un sòl viu conté quantitats suficients. Més aviat, el que pot fallar és la seva biodisponibilitat. Per exemple, amb excés de nitrogen el coure no està disponible, amb excés de fòsfor passa el mateix amb el zinc, i amb excés de potassi hi haurà menys magnesi.

La centralitat dels **macronutrients** -el famós NPK- de la visió agronòmica clàssica sovint encobreix els perills del seu excés. Ja és coneguda la contaminació per nitrats i nitrats dels aqüífers en cas d'excés de nitrogen al sòl, i com això estimula plagues i malalties. Menys conegut és que l'excés de fòsfor afecta l'assimilació d'altres nutrients i segresta el calci lliure de la terra produint, per exemple, l'ennegritament del cor de l'enciam. L'excés de fòsfor participa també de la contaminació de les aigües superficials, provocant una multiplicació d'algues que impedeix el pas de la llum i genera una pèrdua d'oxigen (eutrofització). Per la seva banda, l'excés de potassi malmet la bioestructura de la terra, provocant embassaments, la qual cosa limita l'activitat dels microorganismes.

En definitiva, quan la terra no pot absorbir tant N-P-K, en lloc d'alimentar «de més», el que succeeix és que s'inhibeix la disponibilitat d'altres minerals. Aquí entra en joc la lleï del mínim de Liebig, segons la qual el desenvolupament d'una planta es veu limitat pel mineral essencial

relativament més escàs (o no disponible). Per tant, no és tracta de fertilitzar molt, es tracta de fertilitzar bé i **afavorir l'autoregulació enlloc de la dependència**.

D'altre banda, l'apologia comercial dels herbicides oculta una altra informació important: les «males herbes» enriqueixen el sòl amb oligoelements assimilables, actuant com reequilibradors i regeneradors naturals del sòl. Si n'hi ha en excés.. és perquè el nostre sòl està desequilibrat.

Així que els nutrients són essencials, però també ho és la seva disponibilitat. I de totes maneres, no oblidem que el nutrient principal de la planta és la llum i l'aigua. **Hidrogen, oxigen, carboni i nitrogen són les peces bàsiques** de la vida.

### L'EQUILIBRI CARBONI/NITROGEN

El **carboni** està molt present en la matèria vegetal seca. Destaca perquè pot donar lloc a moltes estructures diferents, des del carbó al diamant. El carboni forma l'esquelet de les molècules orgàniques i apareix en minerals que han estat formats en processos orgànics, com ara els carbonats. Rudolf Steiner deia del carboni que és el "gran modelador".

El **nitrogen** és fonamental en el creixement de les parts aèries. I és vital en la fotosíntesi. Nitrogen vol dir literalment "el que engendra la vida". En efecte, el N està a la base de tota proteïna i forma part de totes les construccions orgàniques. És bàsic, especialment al principi. La seva manca es nota en venes grogues, nanisme o falta de frondositat.

Les plantes no consumeixen el N directament, i potser és una llàstima, perquè constitueix el 78% del aire que respirem :-). Necessiten que el N sigui fixat, es a dir, mineralitzat i nitrificat.

La fixació de N es produeix amb tot tipus d'aire, inclòs el subterrani. Certs tipus de bacteris són capaços de fixar-lo i així les plantes poden aprofitar-ho. Més endavant coneixerem bons fixadors de N atmosfèric.

El nitrogen en combinació amb hidrogen o oxigen forma ions de **nitrats, nitrits o amoni**. Alguns bacteris faciliten aquest procés. Les tres majors fonts de nitrogen utilitzades en l'agricultura són la urea, l'amoni i el nitrat.

I per evitar excessos, la natura, sempre sàvia i circular, ha previst que al final del cicle els bacteris desnitrificadors converteixin les sals de nitrogen en diòxid de nitrogen que s'escapa de nou a la atmosfera. O bé que proliferin plantes nitròfiles o que es lixivii a capes profundes del sòl. No obstant, i com en tot, aquests mecanismes tenen una capacitat limitada. Només cal veure l'estat dels aqüífers a Osona...

Carboni i nitrogen estableixen un equilibri que hem de tenir en compte a l'hora de realitzar moltes feines agrícoles.

### LA VIDA DEL SÒL

Com hem vist, la terra i la vida estan íntimament vinculats. En agricultura regenerativa es diu que la biodiversitat és una expressió animada de la **geodiversitat**. La multiplicació de formes de vida que observem sobre la terra ve de sota la terra. I al mar està el nostre melic: els cianobacteris aquàtics permeten l'inici de la vida a la terra generant l'oxigen i ozó. L'evolució dels minerals i la vida és indeslligable. Davant d'una plaga sempre podrem trobar darrera un desequilibri mineral en el sòl.

Els organismes vius es divideixen entre **procariotes i eucariotes**. Entre els primers tenim les arcàdies i els bacteris. En el segon grup hi ha el reste d'éssers vius coneguts, inclosos també organismes ben petits com protozous o fongs unicel·lulars. La diferència es troba en que els organismes procariotes estan formats per les ancestrals cèl·lules procariotes, es a dir, cèl·lules que no tenen nucli cel·lular.

Els organismes busquen a la terra, al compost, al mar o a qualsevol medi en el que es trobin **el C per formar-se i el N per nodrir-se**, i per formar els enzims que descomponen la matèria orgànica. Quins són aquests organismes?

## **ARCADIS**

Els ancestres de tot plegat. Fins fa poc classificats com a bacteris, s'ha determinat que formen un regne separat. Estan adaptades a zones extremes, doncs aquestes eren les condicions al planeta terra fa milions d'anys (gel, volcans, deserts..) però se'n troben a tot arreu, sent per exemple els organismes més nombrosos al plàncton. N'hi ha de innumerables tipus, amb diverses adaptacions per poder viure tant de la llum com de productes químics, de CO<sub>2</sub> o de matèria orgànica.

Són descomponedores, com els bacteris, i aporten N a les plantes, però poden fer-ho en ambients molt més extrems. Al digerir el C produeixen N i expulsen... metà! Són doncs els principals responsables de l'emissió de metà agrícola, especialment en els camps d'arròs asiàtics (25% del total mundial d'emissions de metà). S'està investigant si podrien ser utilitzades com a antibiòtics per combatre patògens que s'han tornat resistents als bacteris antibiòtics.

## **BACTERIS**

Formen un regne separat, tampoc són ni animals ni vegetals. En un gram de terra n'hi ha milions. Es reproduïxen per multiplicació-divisió cel·lular, podent passar d'un a cinc milions en només 12h sota les condicions adequades. Mitjançant les proteïnes i enzims de les seves membranes cel·lulars descomponen la matèria per obtenir C, N i altres nutrients.

L'abundància de bacteris aeròbics del sòl afavoreix una mineralització activa de la matèria orgànica i l'alliberament de nitrats, que esdevenen disponibles per a les plantes. Els horts són molt rics en ells (els boscos en canvi ho són en fongs) perquè són molt bons descomponent cadenes simples de carbohidrats, com els sucres presents en fulles verdes, fruits... En canvi, els costa més amb la cel·lulosa i molt amb les lignines.

Hi ha bacteris aeròbics i d'anaeròbics. La diferència és que aquests últims viuen en condicions d'absència d'oxigen i no ens interessen a l'hort perquè exsuden alcohols que són molt tòxics pels microorganismes beneficiosos.

Els bacteris solubilitzen els elements minerals i els fan assimilables per les plantes. L'aportació de nitrogen d'origen bacterià constitueix entre un 10 i un 20% del pes de la matèria orgànica aportada en superfície. Els seus cadàvers també són fonamentals en la nutrició vegetal. Si som capaços d'estimular els bacteris augmentarà notablement la quantitat d'humus estable del nostre sòl.

El diòxid de carboni és el producte residual principal del metabolisme bacterià. El cicle comença quan el CO<sub>2</sub> es converteix en matèria orgànica gràcies a la fotosíntesi, construïnt d'aquesta manera les plantes i, per extensió, tots els éssers vius. Però tard o d'hora aquesta matèria orgànica serà descomposta pels bacteris i els elements. Per aquesta raó, l'equilibri climàtic del nostre planeta depèn de gaudir de grans masses vegetals i no destruir la matèria orgànica amb excessiva rapidesa (desforestació, incendis, monocultius..)

Finalment, els bacteris també reciclen altres elements, com el sulfur, convertint-lo en sulfats solubles, un altre ingredient de l'alimentació vegetal.

## **Bacteris a tenir en compte en el cultiu ecològic**

Actinomicets: En realitat són bacteris filamentosos. Són els responsables de l'agradable olor de la terra després de la pluja. Descomponen la lignina, preparen la humificació, degraden l'humus estable, alliberen el nitrogen i aporten substàncies de creixement, vitamines, antibiòtics, etc...

El gènere frankia és un tipus d'actinomicet capaç, igual que altres bacteris nitrificants, d'acumular nitrogen atmosfèric, sent responsable de fins a un 15% de la fixació. Però té l'avantatge específica d'associar-se amb varies famílies de plantes, no només lleguminoses (inclús pot fixar N sense estar associats a cap arrel). Les seves colònies es poden distingir en forma de petits pels a les arrels.

El rhizobium es un altre gènere de bacteris nitrificants i viuen a les arrels de les lleguminoses, formant nòduls visibles a simple vista. També ho és el gènere Bradyrhizobium. Durant la seva vida extreuen C, proteïnes, nutrients i oxigen de la planta. A canvi, al morir seran digerides per la planta, que n'extraurà tot el N acumulat als nòduls. De fet, n'aporten tant que les lleguminoses no necessiten gaire o gens fertilització i quan moren. Les lleguminoses acumulen fins a un 90% de N en la seva part àrea, constituint així un material ideal per a encoixinar. De fet, les lleguminoses nodreixen inclús altres plantes que tenen a prop. Aquests nòduls però, necessiten un pH neutre, un terra airejat i una temperatura de 20-25 graus, per això es formen sobretot a la primavera-estiu. Al substrat de les taules de cultiu sovint no n'hi ha, així que, o bé les inoculem o bé caldrà aportar una mica de fertilització a les lleguminoses.

Els azotobacters son un altre tipus de bacteris aeròbics nitrificants que viuen prop de les arrels. Poden aportar anualment una dosis de N comparable a l'aportada per una fertilització química moderada. Es multipliquen sobretot quan hi ha aportacions de matèria orgànica en superfície.

Finalment, els cianobacteris arriben a absorbir 10 vegades la seva mida en volum d'aigua i generen molta substància adhesiva, així que son ideals per promoure humitat i estructura en terres seques i/o amb tendència a l'erosió.

Els bacteris també transformen els amonis en nitrits, o els nitrits en nitrats, o els composts de sofre en sulfats.

## **FONGS**

Formen també un regne apart. Es multipliquen a partir d'espores que dispersen des d'estructures com els bolets, les trufes o d'altres molt més petites, creant les anomenades hifes. Les hifes son filaments que, reunits, formen el miceli de la majoria de fongs.

Aquestes metròpolis de filaments poden arribar inclús a ser visibles i constitueixen el verdader cos dels fongs, ja que els bolets en realitat només són l'equivalent als fruits. El miceli són billons de cèl·lules connectades entre si com ho estan les neurones al cervell humà, i poden estendre's per kilòmetres i kilòmetres, transmetent aigua, informació i nutrients d'unes cèl·lules a unes altres. Conformen l'«internet» de la natura. Aquesta xarxa degrada la matèria orgànica i forma sòl, evitant l'erosió.

Els fongs tenen cèl·lules que deixen passar el líquid (citoplasma) entre elles. Poden estendre's en l'espai i moure's, inclús sense aigua; transportant així els nutrients. Tenen un creixement complexe però molt estructurador. Per exemple, creen túnels que quan moren esdevenen refugi de bacteris. Al igual que els bacteris, els fongs son descomponedors de la matèria orgànica i contenidors de nutrients que intercanvien per exsudats amb les plantes. Els fongs destaquen per descompondre les fibres més denses, com les escorces i branques, fetes de cel·lulosa i lignines. Per això, a l'hort predominen els bacteris i al bosc els fongs. També per aquesta raó -i perquè necessiten menys humitat que els bacteris- als encoixinats secs de l'hort dominen els fongs.

Els fongs són també la part més important de la cadena tròfica en concentració de carboni (un 30-50%). Són depredadors i presa, arquitecte i manobre. Alguns son paràsits temibles, altres son simbiòtics, com les micorizes.

### **Relacions simbiòtiques:**

Els **líquens** son el resultat de les relacions simbiòtiques entre algues i fongs. En aquesta associació les algues aporten C amb la fotosíntesis i els fongs absorbeixen i comparteixen minerals i nutrients. Els líquens creen polisacàrids i mucíl·lacs que ajuden a mantenir el sol unit i, al igual que les microalgues, són fixadors de N. També constitueixen un plat exquisit per molts nematodes.

Les **micorizes** son fongs que viuen en sinergia amb les arrels de les plantes a la rizosfera, en una relació a tres bandes amb bacteris i arcàdies. N'hi ha al 95% de les plantes! Allà acumulen fins el 30% del C del sòl. Sense ànim de comparar, els essencials àcid húmics "només" n'aporten el 12%... I per si fos poc, també transformen entre un 60 i un 80% del N que

necessita la planta i fins al 80% del fòsfor. Inclús aporten fòsfor, vitamines i hormones.

Prenen de les plantes compostos carbonatats -fins el 20% del C creat amb la fotosíntesis- i vitamines, però a canvi aporten tot el que hem vist i desenvolupen de manera notable la ramificació de dels petits filaments de les arrels de les plantes, augmentant així de manera decisiva la seva superfície d'absorció. També protegeixen la planta de l'atac de fongs paràsits.

Les micorizes no es porten bé amb les verdures de la família de les quenopodiàcies (bledes, espinacs, remolatxa), i en canvi els agraden especialment els bulbs o les lleguminoses. Els agraden tant que les lleguminoses són les úniques plantes que mai cal fertilitzar.

Les micorizes no suporten l'excés d'aportacions nitrogenades, però només poden viure en presència de matèria orgànica en superfície.

Es tal la seva importància, que es pensa que va ser les que van permetre a les plantes sortir del mar i colonitzar la terra ferma fa 430 milions d'anys.

Els **endòfits** són fongs que viuen dels teixits de les plantes i a canvi els donen substàncies fitoimmunitàries i limiten la infecció de fongs patògens. Per exemple, les *Trichoderma* parasiten colònies de fongs per extreure'n els nutrients i poden ser afavorides o inoculades per combatre enfermetats criptogàmiques. Altres endòfits inhibeixen nematodes, etc...

## **PROTOZOUS**

Éssers unicel·lulars que pasturen i regulen la flora microbiana. Es troben a la frontera entre vegetals i animals, alguns poden produir clorofil·la i alhora ser mòbils. Els seus residus són principalment amoni, que certs bacteris converteixen en nitrats. Necessiten humitat.

Els protozous tenen una relació simbiòtica amb els bacteris. Per exemple, els protozous coneguts com ciliats anaeròbics generen metà al «expirar», metà del que s'alimenten certs bacteris que al seu torn són l'aliment del ciliats.

Mengen bacteris, convertint-se així en mineralitzadors de nutrients. Al seu torn, són un dels aliments principals d'altres protozous, nematodes i cucs.

## **ALGUES**

No són plantes, tot i que fan la fotosíntesis i estan fetes de cel·lulosa, ja que no tenen sistema vascular ni parts diferenciades. Acaben de degradar les matèries orgàniques, donant naixement a l'humus. Les de la terra són molt més petites que les de l'aigua. Són les primeres a instal·lar-se en terres completament inerts, reiniciant el cicle vital.

## **NEMATODES**

Minúsculs cucs que poden ser tan paràsits com depredadors. Semblen cabells, i en ells viatgen els bacteris. Compleixen una funció semblant a la dels protozous (que també es mengen, així com es mengen algues) jugant un paper important en l'airejament i estructuració del sòl. Noten el menjar amb sensors químics i de calor. De fet, alguns fongs fan servir aquesta condició per contraatacar i creen trampes químiques que els atrauen. Així, els petits fongs arriben a menjar-se als «grans» nematodes.

## **ATRÒPODES, GASTRÒPODES i ANÈL·LIDS**

Els artròpodes es divideixen entre insectes i aràcnids. Es mengen les verdures però també les protegeixen. Formen part de degradació de la matèria orgànica; animals com cotxinilles, àcars o col·lèmbols trossegen la matèria orgànica en trossos fins.

Els gastròpodes engloben animals com les bavoses o els cargols.

Els cucs de terra són anèl·lids que fan de tot a l'hort. I tot el que fan és positiu pel sòl. Enriqueixen, airegen, amassen terra amb nutrients i faciliten la creació del complex húmic-argilós. També solubilitzen minerals amb enzims digestius, adoben la microflora i serveixen de



bioindicadors de la riquesa d'una terra, doncs son l'única fauna visible a simple vista.

Per si no era suficient, fan monticles extractors d'aire que també milloren l'estructura del sòl. I són els principals responsables del conegut vermicompost. Els seus excrements augmenten fins a 5 cops el nitrogen, 2 cops el calci, 7 cops el fòsfor i 11 vegades el potassi. En resum, incrementen el nivell de porositat i deixen molts residus en forma de sals minerals solubles.

## **HORT FELIÇ, COS SALUDABLE**

És de sentit comú, però sovint ho oblidem: una planta que hagi rebut els nutrients adequats també serà una planta capaç d'aportar-los. Una part de la crítica als aliments industrials s'ha centrat en el perill per la salut humana dels disruptors hormonals, les substàncies cancerígenes i altres tòxics presents en els plaguicides, herbicides i fertilitzants químics, però també cal considerar la pèrdua de valor nutricional associada a les verdures i grans, inflats amb aigua i dopats amb químics.

Des dels anys 50, la carrera per la productivitat de **la revolució verda ha incrementat la producció de calories per hectàrea, però també ha fet disminuir el percentatge de nutrients per unitat**. No tenim dades del nostre país, però als EEUU es calcula que entre 1955 i 1999 el valor nutritiu de les plantes hortícoles s'ha reduït globalment en un 6% de proteïnes, 38% de riboflavina, 16% de calci, 15% de ferro i vitamina C i 9% de fòsfor. Per garantir aliments rics en nutrients calen terres riques. El que tenim són sòls esgotats, sobreexplotats i desequilibrats.

La mesura del contingut nutricional de les plantes es fa amb el refractòmetre, un instrument que s'utilitza per mesurar l'angle de refracció de la llum quan passa a través d'un líquid determinat. Com més dens és un líquid més gran és l'angle. La densitat ve determinada per la quantitat de sòlids dissolts. Aquests sòlids son sucres, minerals i proteïnes. La mesura son els graus Brix. Un bon tomàquet, per exemple, hauria de tenir 10 o més graus Brix. També podem mesurar el pH de la sàvia. Si el pH no es d'uns 6,4, sabrem que el sòl està desequilibrat. Un pH de la sàvia massa alt, per exemple, sol coincidir amb problemes fúngics.

Per concloure, apuntem que un sòl ric no només garanteix una planta més nutritiva, sinó que també és la seva millor defensa. Una planta més rica en minerals és una planta més resistent a les plagues i menys dependent de la fertilització externa, inclús del reg.

# El secret de la fertilitat

*Para asegurar la fertilidad del suelo lo mas importante es ayudar a vuestros humildes y fieles servidores microbianos haciéndoles la vida más fácil mediante una buena paga (aportación de materiales orgánicos), un trabajo diversificado (barbechos y rotaciones), un entorno agradable (trabajo del suelo adecuado mínimo y óptimo) y suficientes vacaciones pagadas (abonos verdes, acolchados...) Lo mas grave de la aportación de fertilizantes mas allá del límite adecuado es que aumentan artificialmente las reservas y así sumen en el paro a una multitud de obreros microbianos cuyo trabajo era gratuito. Pan para hoy, hambre para mañana mismo.*

Jean Marie Roger

## DEFINICIÓ DE SÒL FÈRTIL

Segons el pagès Jamie Nicol «quan l'agricultor llaura, fertilitza, fumiga o desherba, mata la vida del sòl, la qual cosa no fa més que assegurar que hagi de seguir llaurant, fertilitzant, fumigant o desherbant per reemplaçar la fertilitat natural així destruïda».

La fertilitat no és un procés estàtic i lineal. La matèria inorgànica mai podrà substituir l'autonomia dinàmica de la vida. Segons Nicol «la fertilitat és un concepte, no existeix en cap lloc concret sinó que és la renovació completa de la vida dins del sòl».

La clau és entendre que **el sòl agrícola es nodreix per si sol si té prou matèria orgànica, un pH equilibrat i disponibilitat d'aigua**. De fet, en un terra cobert de matèria orgànica la microbiologia es dispara... pot arribar a les 3 tones per hectàrea!

Sabem que tenim un sòl fèrtil i equilibrat quan:

- La seva consistència i profunditat permet un bon desenvolupament i fixació de les arrels
- Conté els nutrients que la planta necessita
- Conté la vida que sosté el cicle de la descomposició-assimilació
- Es capaç d'absorbir i retindre l'aigua, conservant-la disponible per a les plantes
- Està prou airejat i solt
- No conté substàncies tòxiques.

Per mesurar la fertilitat d'un sol hauríem d'analitzar:

- Textura
- pH
- Presència de carbonats i calcàries
- Indicadors biològics (microfauna i microflora)
- Profunditat del sol, erosió i compactació

Es a dir, necessitarem conèixer el pH, mesurar la profunditat, palpar la textura, distingir els diferents components, observar el color i buscar la presència de cucs de terra (indicadors de la presència de vida microbiana).

Si no ho podem mesurar tot, el prioritari és saber la composició bàsica de la terra, el seu **pH** aproximat i la presència o absència d'aigua (humitat). Per mesurar el pH necessitem fer-ho tenint en compte la corba natural de fluctuació diària i estacional. Per això, les comparacions s'han d'establir mesurant a la mateixa hora del dia. Per conèixer l'evolució a llarg plaç mesurem el mateix dia a la mateixa hora, d'un any per l'altre.

Per saber la composició bàsica de la terra podem fer proves descrites als annexes. I per saber l'estat de la microbiologia podem deixar una olla o **recipient enterrat** a la terra on pensem cultivar, colgar de terra, tancar i deixar una setmana. Si al cap d'una setmana no hi ha res mínimament visible es mala senyal, indica un terra esgotat. Si hi ha organismes visibles ens indiquen la presència de vida invisible. I si volem saber exactament quina, podem portar-ho a un laboratori. Si hi ha cucs, vol dir que és terra té predomini de bacteris i és ideal per fer-hi un hort anual.

### LES 3 M: MATÈRIA ORGÀNICA - MICROBIOLOGIA - MINERALS

La mitologia agroindustrial assegura que els cultius empobreixen tant el sòl que cal aportar fertilitat externa, però en realitat el procés resulta bastant més complex i menys lineal. **A la natura hi ha nitrogen, fòsfor o potassi en abundància.** Si no fos així, com s'explicaria l'existència de tants mecanismes naturals per evitar l'excés de nitrogen?

Això no vol dir que no calgui fer aportacions, puntuals, ben mesurades, amb sentit, i mai químiques. El que cal entendre és que la dinàmica és més complexe i que les possibilitats d'**autoorganització del sòl** són més potents del que ens ha donat a entendre l'agricultura química.

Un dels molts errors conceptuals ha estat establir un símil entre la nutrició de les plantes i el sistema digestiu humà. Ja hem vist que la planta s'alimenta de les molècules minerals i orgàniques, però on està el seu estomac, on són els seus intestins? **La rizosfera és l'intestí, la microbiologia del sòl és la flora intestinal.** És la col·laboració simbiòtica amb els organismes que viuen al voltant de les seves arrels el que alimenta la planta. De fet, parlant en propietat, la planta no té arrels, part aèria i llavors, sinó **rizosfera, filosfera i espermosfera.** I és en aquestes àrees on la interacció de la planta amb tots els microorganismes que hi viuen constitueix l'equivalent a les funcions digestives i la flora intestinal d'un animal.

Quina importància pràctica té això? Doncs que si els seus òrgans estan dins i fora, **la cura del sòl és igual de important que la cura de la planta.** I per tant, no té cap sentit alimentar les plantes amb tècniques o adobs que destrueixen la vida del sòl.

Com hem llegit a la cita que obre aquest capítol, un dels problemes principals de l'adob químic -o de qualsevol excés de fertilització- és que deixa a l'atur la vida microbiana. Vindria a ser com si nosaltres ens alimentéssim amb sèrum fisiològic durant mesos... quina funció tindria aleshores la nostra flora intestinal?

A més, avui es sap que la planta només pot assimilar un 50% d'aquest "sèrum", amb el qual **el 50% no assimilat bloqueja la vida bacteriana, provocant salinitat.** Aquesta fenomen obliga a regar més per netejar les sals i permetre que les plantes puguin absorbir l'aigua, el qual incrementa l'ús d'un bé vital i escàs com és l'aigua.

A més a més, la fertilització externa mal feta també **saboteja la formació de l'humus estable**, la reserva d'elements nutricionals mineralitzats visible a 15-20 cm de profunditat ¿Perquè? De nou, estem parlant d'un procés a càrrec de microorganismes. Si aquests se'n van a l'atur... qui farà l'humus? D'altra banda, quan tirem fertilitzants amb **nitrats, fosfats o sulfats de síntesis** ignorem que aquests nutrients es troben principalment en format d'anions i que per tant no podran ser atrets ni retinguts en el complex húmic-argilós.

Per tant, el millor aliment es la matèria orgànica, menjar per la microbiologia que al seu torn solubilitzarà els nutrients minerals dels que s'alimentarà la planta. És la roda de la vida i són les tres M.

A més, la **matèria orgànica** també millora la estabilitat i estructura del sol, aporta una porositat equilibrada entre retenció i airejat i afavoreix un pH neutre

Les aportacions químiques també són inapropiades i perilloses degut a moltes altres causes.

D'una banda, és conegut el seu efecte de contaminació de sòls i aqüífers, així com de la salut de pagesos i consumidors. Això és produït perquè **les molècules dels compostos químics no són degradables** degut a que, al contrari que les molècules naturals, desvien la llum cap a la dreta i no cap a l'esquerra. El cicle de la biodegradació només s'activa si les molècules es reconeixen entre elles, però al desviar la llum cap a la dreta les molècules de síntesis són irreconeixibles per les demés molècules i per tant no es degraden sinó que es bioacumulen.

La **bioacumulació** es produïx especialment als vacúols, petits dipòsits d'aigua presents a les cèl·lules de les plantes, on normalment s'emmagatzemen ions minerals, ions orgànics, sucres i metabòlits secundaris. Això provoca que el vacúol s'ompli de residus químics i no quedi espai

per metabòlits útils del sistema de defensa, com cobre o zinc, de manera que la planta sobreviu a cop d'adob però no pot suportar la menor plaga.

Al mateix temps, els herbicides, bactericides i fungicides maten la microbiologia del sòl, la beneficiosa i la patògena, desorganitzant profundament els cicles vitals fins arribar inclús a l'esterilització. Aquest efecte ha empitjorat les darreres dècades degut a l'ús de llavors que ja porten incorporada una capa de fungicida o bactericida, de manera que la rizosfera mai té l'oportunitat de generar el sistema natural d'alimentació i defensa de les plantes, fent-les encara més dependents.

Per últim, es coneguda la resistència generada tant en patògens com en plantes adventícies. Es a dir, els essers vius s'adapten als verins, generen noves generacions adaptades, de manera que sempre s'ha d'estar augmentant la dosi i/o inventant nous productes de síntesis que no fan res més que arreglar un problema avui i generar-ne un de més greu per demà.

## DESCOMPOSICIÓ I ASSIMILACIÓ

Vist el marc general i apuntada la importància de les tres M, anem ara als detalls del procés.

Distingim dos grans famílies de microorganismes: **la flora descomponedora i la flora assimiladora**. La primera ja la coneixem, descompon la matèria orgànica i està present en els primers centímetres del sòl. La segona està directament associada a la planta, viu en simbiosis amb les arrels, estimulada pels sucres i substàncies de creixement que fabrica la planta. La flora assimiladora aporta d'aquestes maneres:

- solubilitza els minerals, fent-los disponibles per a les plantes
- degrada l'humus
- fixa nitrogen de l'aire subterrani
- competeix per l'aliment amb microorganismes patògens

Podem doncs comparar la funció de les dues flors amb l'estomac d'una vaca. La primera flora estaria al rumen, on els remugants degraden els aliments, i la segona al intestí, on es tornen assimilables.

Però atenció... **la flora descomponedora genera substàncies antibiòtiques que poden inhibir la flora assimiladora**. Es per això que es tan important deixar la matèria orgànica fresca en superfície i aportar la matèria orgànica més descomposta però encara jove només en els primers 10-15 cm de terra. Si l'enterrem, la flora descomponedora hi anirà a fer la seva feina, però la seva presència pot afectar greument la flora assimiladora que viu a la rizosfera (amb excepcions, com algunes cucurbitàcies).

A més, la matèria orgànica massa enterrada, al estar en un medi anaeròbic, pot patir fermentacions i robar l'escàs oxigen present entre les partícules del sòl... provocant així **putrefaccions** que acidifiquen el sòl.

D'altra banda, quan sembrem directament de llavor farem bé si apartem la matèria orgànica que s'estigui descomponent superficialment en aquell punt, ja que **la flora descomponedora tampoc no es molt amiga de la germinació**.

Es per això que **només algunes plantes toleren bé el compost o l'adob fresc**, ja que amb ells va associada la necessitat de grans poblacions de microorganismes descomponedors. De tothom és coneguda la fortor de l'olor d'adob fresc als camps, però si ens hi fixem veurem que sempre s'aplica unes setmanes abans de sembrar, per donar temps a una descomposició correcte. Cal respectar els temps del procés.

**Les plantes d'arrel/tubercle son les que menys toleren la matèria orgànica fresca**, grup al que cal afegir les plantes de fulla de metabolisme més ràpid (bleda, enciam, espinac), així com totes les verdures de sembra directa i les lleguminoses, que en aquesta situació inhibirien la seva pròpia capacitat de fixació de N.

## DOMINI FÚNGIC O BACTERIÀ

Com ja hem vist, **a l'hort el sòl està més dominat per bacteris**. Es a dir, són terres lleugerament alts de pH (al voltant de 7) i amb nitrats solubles. **Les perennes, els arbres o els arbusts prefereixen sòls dominats per fongs**, més àcids (al voltant de 6,5). I, com que són sòls amb menys bacteris nitrificants, són terres amb més amoni. En boscos de coníferes arriben a trobar-se proporcions de 1:1000 entre bacteris i fongs, tot i que normalment el nombre es molt més equilibrat.

Es lògic que sigui així. Els fongs son més lents en organitzar-se i estableixen més relacions simbiòtiques, així que als fongs els interessen ecosistemes més perdurables. Pel contrari, els nitrats estimulen el creixement ràpid que interessa a plantes més efímeres. I com que en aquestes plantes hi ha més sucres i menys escorces complexes els bacteris estan més contents i proliferen més. Un cop més, la natura tendeix a l'equilibri i a l'establiment de relacions simbiòtiques. De totes maneres, ambdós regnes són necessaris a l'hort, al jardí o al verger. Els fongs per exemple potser no juguen un paper tan important en la nutrició ràpida de les verdures de cicle curt, però son fonamentals per sostenir una fertilitat constant al nostre hort.

## EQUILIBRIS PER UNA BONA DESCOMPOSICIÓ

Un bon hort és aquell on es **preserva la vida** i la terra restaura constantment les seves funcions naturals, estimulant l'activitat biològica de la fauna (cucs, larves o nematodes) i de la flora (fongs, bacteris) que junts fan possible la descomposició i l'assimilació de la matèria orgànica.

Una cobertura orgànica de la terra permanent, el cultiu regular de lleguminoses i un control dels paràsits sense pesticides ens facilitarà molt l'objectiu de preservar la vida dels microorganismes.

Si es manté el sòl sempre **ocupat o cobert**, els microbis proliferaran i es renovaran sense parar. La seva vida no només mobilitzarà molt més el sòl, sinó que també augmentarà l'espessor del sòl i deixarà tones de cadàvers com a fertilitzant orgànic i mineral de primer ordre. Un sòl fertilitzat externament amb adobs minerals o mineralitzats produeix 7 tones d'humus microbià per h. a l'any. Un terra sempre cobert de matèria vegetal produeix fins a... 70 tones.

Ja hem vist que els materials orgànics vegetals morts (restes de collites, encoixinats, adobs verds..) són fonamentals perquè constitueixen l'hàbitat i l'aliment principal dels microbis. Són la seu de nombroses transformacions en cadena que proporcionen el que els investigadors han anomenat **productes transitoris**, d'existència efímera. Entre ells, els nitrats elaborats pels azotobacteris, les vitamines, diverses hormones... Amb la seva presència, l'activitat dels microorganismes augmenta i es crea **humus microbià**.

Després d'aquesta fase més activa de descomposició i abans de ser totalment mineralitzats, els materials vegetals esdevindran l'**humus de reserva**. Aquest humus, equiparable al greix en el cos humà, continuarà la seva descomposició, mineralitzant-se lentament, una miqueta cada any. Als 6 anys, aproximadament, aquest humus sol estar llest. Quan l'humus de reserva arribi al 3% en la proporció del nostre sòl, obtindrem molt bons rendiments i estarà disponible al complex húmic-argilós.

Per aconseguir un bon humus microbià i un bon humus de reserva haurem d'aconseguir un equilibri entre sucres, substàncies nitrogenades i cel·luloses. Per aconseguir-ho, l'ideal és aportar barreges de materials secs i frescos, així com de materials més durs i més tous.

## EQUILIBRIS PER UNA BONA ESTRUCTURA

A gran escala, els problemes principals de la terra agrícola i ramadera són l'erosió, la contaminació, la salinització, la compactació, el sobrepasturatge, la sobrenitrificació i la desforestació. A petita escala ens podem veure afectats per processos similars.

La mesura principal per reequilibrar un sol degradat serà sempre l'**aplicació de matèria orgànica**, en la proporció i grau de descomposició adequats a cada circumstància. L'únic que sempre hem d'evitar materials orgànics vegetals morts bloquejats, o *pseudohumus*. Això passa

quan enterrem massa la matèria vegetal, quan el sòl es compacta, quan voltegem els perfils, etc.

Les restes de pell de cítrics i les fulles seques dels pins, entre d'altres materials, solen aportar valors baixos de pH en ser rics en àcids orgànics. En canvi, la gespa, les restes verdes de cuina o de jardí i les cendres de fustes o llenyes naturals poden incrementar el pH, ja que alliberen compostos alcalins.

**Si hi ha molta calcària** estem davant un terra de pH elevat. Acostuma a donar-s'hi clorosis (sobretot clorosis fèrrica), especialment per les plantes amigues del pH àcid. En aquestes terres podem aplicar extracte d'ortiga, que ajuda a biodisponibilitzar el ferro. Per anar corregint el sòl progressivament ens caldrà també llaurar el mínim, ja que la calcària és una sal que cristal·litza fàcilment i quan està en forma cristal·litzada no afecta els cultius, però si la llaurem és polvoritza i s'escampa per tot arreu. També ajuda aplicar sulfat de ferro mineral, però millor a la pila de fem, ja que a la terra es lixivia ràpid. Finalment, també podem aplicar preparats vegetals de cua de cavall, ja que el silici modera l'alcalinitat. És aconsellable també aplicar dosis altes de compost madur (pH + alt) i encoixinar amb triturat de fusta. En aquest tipus de sòls la matèria orgànica és imprescindible per evitar que es bloquegi la vida del sòl. La manca d'aireació i el pH elevat creuen dificultats a les plantes per assimilar certs elements del sòl.

Si la terra és **àcida** el pH serà baix. No són situacions fàcils de reconèixer, ja que el pH baix pot donar-se tant en terres lleugers com en terres pesats. Per corregir-lo cal deixar una part de les terres amb arbres o tenir-los a prop, ja que les alzines o els roures aporten calci, que pujarà el pH. També funciona conrear civada, com a adob verd, ja que aporta calci. I en general, com més cucs millor, ja que tenen una glàndula on produeixen calci. També van bé les algues coral·linàcies. Finalment, una altre opció és fer varies aplicacions de compost al qual s'afegeix roca calcària polvoritzada (per exemple dolomites) o calç apagada. Vigilar però amb l'aplicació directa de calç en terra, ja que diu el refrany que *«l'abonat amb calç enriqueix al pare i empobreix al fill»*, ja que una reducció sobtada d'acidesa implica una descomposició massa ràpida de la matèria orgànica i un bloqueig d'oligoelements com el bor i el magnesi.

Si el sòl té **massa guix** sol ser una mica més àcid; caldrà de nou afegir matèria orgànica, encoixinar, fertilitzar més sovint i a vegades aportar ferro.

Si el sòl es **molt pesat** podem afegir matèria orgànica i sobretot incorporar compost madur. També podem afegir sorra gruixuda per incrementar l'aireació i el drenatge, així com cavar sovint i sense trencar els perfils (fanga) o fer drenatges. La pols de roca i les algues *lithothamme* també ajuden.

Si el sol es **massa lleuger** tindrà bona temperatura per plantar d'hora, però sol tenir fam de nutrients i no retenir aigua. Sovint tindrà un pH àcid. Afegirem matèria orgànica per crear humus, així com, a vegades, cal o guix; millor barrejats amb el compost que directament. Encoixinarem amb triturats de fusta. En els sols amb massa sorra la matèria orgànica es necessària per retindre humitat, especialment en forma d'encoixinats. Aquests sols devoren la matèria orgànica, així que n'aportarem progressivament, però no en grans quantitats. Utilitzarem simultàniament tanques vegetals, ombres i boscos per retindre humitat a la parcel·la, així com associacions de plantes amb arrels profundes i plantes d'arrels fasciculades, a fi i efecte que les segones puguin aprofitar els elements fertilitzants i la humitat remuntada per les primeres.

Si hi ha **salinització** serà deguda a un us excessiu de fertilitzants químics o fems poc compostats. O bé degut a una aigua de reg molt rica en sals minerals; o inclús per exposició a aigües salades. La salinització també pot ser deguda a que l'hort està ubicat en una zona de roca mare rica en sals minerals i baixa pluviometria. O, en el cas dels balcons, pot ser deguda a que el nostre recipient de cultiu no té bon drenatge i ens hem passat tres pobles fertilitzant. En tot cas, el problema no son les sals minerals, que com sabem son un nutrient imprescindible, sinó el seu excés mal lixiviat. Algunes sals minerals promouen amb més intensitat la salinització, però per sort no és el cas de les abundants calcàries de la nostra bioregió.

Si volem saber si un terra està salinitzat en un substrat d'una jardiner podem buscar-hi puntets blancs microscòpics de formes arborescents. O bé sembrar-hi mongetes o ravenets, que no ho toleren gens. Si les mongetes surten precàries i púrpures, enlloc de verdes, es un indicador de

salinitat. També hi ha plantes bioindicadores de salinització, com la salsola kali (*barrella espinosa*). La solució és no fertilitzar en excés. I, sobretot, assegurem-nos de tenir un bon drenatge i regar suficient i regularment.

Si a l'hort s'han emprat durant varies estacions insums químics és probable que hi hagi salinització, una vida microbiana pobre i/o altres possibles contaminants. Davant la **contaminació química** caldrà desintoxicar el sòl, per exemple aplicant cultius de mostassa, ravenet, *ray grass*, nap farratger o remolatxa. Després, enlloc de consumir-les, podem tirar aquestes verdures al compost, doncs a la fase termòfila del compostatge s'eliminen bastants tòxics. Després sembrarem un adob verd amb lleguminoses i cereals locals, que incrementaran l'activitat biològica. Al incorporar-los al sol podem afegir una mica de compost.

El sol es manté gracies a la capa de vegetació que el cobreix. Si hi ha **processos erosius** buscarem no deixar la terra nua, plantarem adobs verds, llaurarem el mínim, evitarem la compactació del sol, protegirem les parcel·les amb tanques vegetals, no llaurarem en la direcció de la pendent, buscarem les línies de nivell al sembrar en terreny inclinats, plantarem arbres, retornarem a la terra part de la matèria fèrtil perduda encoixinant amb restes de collita i fertilitzacions, etc...

### UN EXEMPLE DE REEQUILIBRI I FERTILITZACIÓ

Descrivim a continuació una pràctica concreta de reequilibri + fertilització de sòl realitzada en un camp de secà a Catalunya, el 2015. No es tracta d'una pràctica aplicable al peu de la lletra al teu hort (de fet és relativament complexe), però si ens permet entendre alguns principis pràctics de forma menys abstracte.

- 1- Observació de les plantes bioindicadores i dissenyar els següents passos en funció de la informació recollida.
- 2- Sembra a l'octubre, dos dies després d'uns pluges, d'adob verd de civada i molt poca lleguminosa (15%). 220 kg per hectàrea.
- 3- Al cap de 35 dies, escampada de triturat vegetal de restes de podes de jardineria: 20 tones per hectàrea. Forma una capa de 3-5 cm que tapa l'adob verd, però no l'asfixia, ja que aquest emergeix amb força renovada al cap de 7 dies. La funció del triturat és estimular vida dels descomponedors, sobretot els fongs que descomponen lignina.
- 4- Al gener s'apliquen 15 tones de compost per hectàrea. El compost té un 40% de fem de porc + palla, 50% de compost de triturat de poda, 5% de pedra volcànica, 2% de cendra i 3% de llana d'ovella. Aquest pas no seria necessari si tot seguit es planten cereals o lleguminoses, però es planifica sembrar patates, que són exigents.
- 5- Just després del pas anterior i abans de la floració de l'adob verd, es sega.
- 6- Quinze dies després, soterrada parcial i superficial amb la fresa de tota la matèria orgànica.
- 7- Febrer, sembra de la patata.

# Estratègies de fertilització

*Tenemos tan profundamente inculcados los esquemas convencionales de producción y los mitos sobre las necesidades del huerto que cuesta asumir un cambio auténticamente radical en la relación con la tierra*  
Emilia Hazelip

## 1. MANEIG AGRÍCOLA INTEGRAL

Per tot el que hem après, es fàcil imaginar que no es tracta de fer una acció lineal -una simple aportació de fertilitzants- sinó de practicar un bon maneig agrícola integral. Això comprèn accions que aparentment tenen poc a veure amb l'acte de fertilitzar, com ara fer una bona elecció de varietats, triar marcs de plantació adequats, practicar rotacions i associacions, tenir molta biodiversitat, regar correctament, protegir el sòl, etc...

La clau per a ser autònoms en fertilitat és un bon maneig del sòl i dels cultius que enriqueixi el metabolisme de l'hort. Com a resum podem guiar-nos per aquesta declaració d'intencions de l'**agricultura sinèrgica**, que resumeix el maneig agrícola apropiat en quatre punts:

- Mantenir el sol sense compactar i pertorbant-lo el mínim possible.
- Utilitzar la fertilitat pròpia del sol com a adob.
- Integrar els restes vegetals en el sol agrícola.
- Desenvolupar col·laboracions amb organismes benèfics que protegeixin els cultius.

Sigui com sigui, no es tracta tant de copiar un model específic com de saber **observar** i tenir una bona **caixa d'eines**, utilitzant-les segons el context. Hi ha moltes maneres per aconseguir una terra equilibrada i nutritiva. A continuació resumim les tècniques més habituals i sostenibles:

## 2. DEIXAR LES ARRELS A LA TERRA

Sempre que sigui funcional i no dificulti en excés la implementació del següent cultiu, és molt aconsellable **no arrancar les arrels** de les verdures. Ja que la raó principal de fertilitzar és retornar els nutrients que la planta ha tret del sòl, si només trèiem una part de la planta... hi haurà menys a retornar!

Al collir-les tallarem només la part àrea (excepte en les verdures d'arrel, és clar) i deixarem que l'arrel es descompongui dins la terra. Aquesta acció alimenta la vida del sòl, aporta estructura i limita el drenatge de l'aigua. És un mètode que s'associa molt bé amb l'encoixinat amb restes de collita o l'adob verd, tot i que també es pot practicar per separat.

I no només les arrels mortes aporten amb la seva descomposició. També les **arrels vives** estimulen la **vida del sòl**, d'aquí la tècnica dels adobs verd o del guaret. Per exemple, podem collir les fulles d'una bleda o un espinac sense arrencar tota la planta, allargant de pas el període de collita.

Recordem però que aquesta tècnica no té sentit si llaurem molt la terra, ja que la descomposició prematura de les arrels condueix a una degradació precoç de l'estructura del sòl i a una mineralització accelerada.

En resum, les arrels **aporten** al sòl:

- Acció química: vitamines, auxines, antibiòtics, quinines...
- Acció química: estimulació del sol per part de les rizosferes.
- Acció mecànica: obren, trenquen capil·laritat, espongen i netegen el sol.
- Acció nutricional: aporten sucres, N i altres nutrients, creant humus microbià.
- Acció nutricional: mobilitzen l'humus de reserva
- Acció favorable als microorganismes. Reequilibren i humidifiquen la terra
- Creixement de l'espessor de la terra útil.
- Atac de les arrels a la roca viva.



- Acció favorable a la retenció d'aigua i a la millora del drenatge.

### 3. COMPOST

El compost es pot definir com el resultat d'un procés d'humificació de la matèria orgànica sota condicions controlades i en absència de sòl, per incorporar després a l'hort. Un bon compost té unes 8 vegades més organismes que una terra fèrtil.

¿Però perquè fer una pila de compost si tot es composta de manera natural i qualsevol munt d'herbes abandonat s'acabarà descomponent? La resposta és que la pila ens permet controlar el procés, optimitzar-lo i, al accelerar-lo, estalviar moltes pèrdues per lixiviació. En aquest [vídeo](#) pots veure varies idees per compostar amb més eficàcia.

La característica que defineix el compost clàssic és la **pujada de temperatura**. Així eliminem llavors de males herbes i patògens, obtenint un compost de qualitat en poc temps. Fer fer-ho necessitem un metre cúbic de volum. També és aconsellable que la pila estigui en contacte amb la terra, perquè els microorganismes responsables de la fermentació puguin accedir-hi. I els materials que utilitzarem han d'estar equilibrats. Si no disposem d'aquestes condicions probablement és millor que optem pel **vermicompost** (per exemple, a la cuina d'un pis), una tècnica de compostatge «en fred» que descrivim més endavant.

Un cop fet, el procés pel qual els microorganismes i nutrients del compost s'inoculen a terra dura uns sis mesos de mitjana, i és visible entre els 15 i els 38 cm de profunditat.

#### PROPIETATS DEL COMPOST

- Millora les propietats químiques.
- Augmenta el contingut en macronutrients i micronutrients.
- Incrementa la capacitat d'intercanvi catiònic (C.I.C.)
- Font i magatzem de nutrients per als cultius.
- Millora l'activitat biològica del sòl; actuant com a suport i aliment dels microorganismes.

També millora les propietats físiques del sòl: la matèria orgànica afavoreix l'estabilitat de l'estructura dels agregats del sòl agrícola, redueix la densitat aparent, augmenta la porositat i permeabilitat, així com la capacitat de retenció d'aigua. Amb el compost s'obtenen sòls més esponjosos i amb major retenció d'aigua. T

#### MATERIALS PEL COMPOST

Per a l'elaboració del compost es pot emprar qualsevol matèria orgànica, amb la condició que no es trobi contaminada. Generalment aquestes matèries primeres procedeixen de:

Restes de collites. Poden emprar-se per fer compost o com a encoixinat. Les restes vegetals joves com fulles, fruits, tubercles, etc són riques en nitrogen i pobres en carboni. Aporten sucres, triglicèrids i proteïnes simples.

Branques de poda dels fruiters. Cal triturar abans de la seva incorporació al compost, ja que amb trossos grans el temps de descomposició s'allarga massa.

Segues i plantes arrancades de l'hort: adobs verds, segues de gespa, males herbes, etc.

Fulles. Poden trigar de 6 mesos a dos anys en descompondre, per la qual cosa es recomana barrejar-les en petites quantitats amb altres materials.

Restes casolans. Es refereix a tots aquells restes orgàniques procedents de les cuines com poden ser restes de fruita i hortalisses, grans, aliments d'origen animal, papers de diari, etc. Aporten sucres, triglicèrids i proteïnes simples.

Fems d'animals. Destaca el fem de vaca, encara que altres de gran interès són la gallinassa, fems de cavall, d'ovella i els purins.

Complements minerals. Poden ser necessaris per corregir les mancances minerals de certes

terres. Destaquen les esmenes calcàries i magnèsiques, els fosfats naturals, les roques riques en potassi i oligoelements, les closques d'ou o les roques silícies triturades en pols.

**Plantes marines.** Anualment es recullen a les platges grans quantitats de fanerògames marines com posidònia oceànica, que poden emprar-se com a matèria primera per a la fabricació de compost ja que són compostos rics en N, P, C, oligoelements i biocompostos. També les algues. Són riques en agents antibacterians i antifúngics i fertilitzants.

## **FACTORS QUE CONDICIONEN EL PROCÉS DE COMPOSTATGE**

Com s'ha comentat, el procés de compostatge es basa en l'activitat de microorganismes que viuen a l'entorn, perquè aquests microorganismes puguin viure i desenvolupar-se calen unes condicions òptimes de temperatura, humitat i oxigenació.

**Temperatura.** Es consideren òptimes les temperatures de l'interval 35-55 °C (màxim 65 °C) per aconseguir l'eliminació de patògens, paràsits i llavors de males herbes. A temperatures molt altes, molts microorganismes interessants per al procés moren, i altres no actuen. Amb temperatures moltes altes assolim condicions anaeròbiques, el qual generarà àcids i alcohols no desitjats, així com nous microorganismes patògens i actinomicets. Això es pot veure perquè es forma una capa gris, que a més bloqueja l'entrada de l'aire i crea condicions encara més anaeròbiques.

**Humitat.** En el procés de compostatge els nivells òptims de humitat són del 40-60%. Si el contingut en humitat és més alt l'aigua ocuparà tots els porus i el procés es tornarà anaeròbic, és a dir, es produirà una putrefacció de la matèria orgànica (pudors). Si la humitat és excessivament baixa disminueix l'activitat dels microorganismes i el procés és més lent. Apareixen uns fongs en forma de filaments blancs. Els materials llenyosos necessiten més humitat per activar-ne la degradació.

**pH.** Influeix en el procés causa de la seva acció sobre microorganismes. En general els fongs toleren un marge de pH entre 5-8, mentre que els bacteris tenen menys capacitat de tolerància (pH = 6-7,5) Si hi ha un equilibri carboni/nitrogen correcte gairebé segur que el pH estarà bé. Al principi la calor generada baixarà el pH, ja que apareixen àcids orgànics, però aviat s'estabilitzarà.

Les restes de pell dels cítrics (taronges, llimones, mandarines, etc.) i les fulles seques dels pins, entre d'altres materials, solen aportar valors baixos de pH al ser rics en àcids orgànics. No és aconsellable afegir-los al compostador, perquè a més tenen una descomposició lenta. En canvi, la gespa, les restes verdes de cuina o de jardí i sobretot les cendres de fustes o llenyes naturals poden incrementar el pH, ja que alliberen compostos alcalins.

**Oxigen.** El compostatge és un procés aeròbic, de manera que la presència d'oxigen és essencial. La concentració d'oxigen dependrà del tipus de material, textura, humitat, freqüència de volteig i de la presència o absència de ventilació (és per això que a la base es posen branques).

**Població microbiana.** El compostatge és un procés aeròbic de descomposició de la matèria orgànica, dut a terme per una àmplia gamma de poblacions de bacteris, fongs i actinomicets. Si hi ha poques fulles (25%) el compost obtingut serà de domini bacterià. Si hi ha més del 50% de fulles, branques o xips, serà de domini fúngic. El primer serà més interessant per una alimentació de plantes de cicle curt, el segon serà més complet des d'una perspectiva integral de manteniment de la fertilitat.

Els cucs acceleren el procés, però la cadena tròfica funciona sempre. En el primer nivell tenim fongs, nematodes i bacteris. En el segon nivell, nematodes més grans, protozous i artròpodes. En el tercer nivell ja podem observar a simple vista cucs i artròpodes més grans i visibles, com les cotxinilles trossejadores. Al quart nivell tenim mamífers, gastròpodes o ocells. La cadena tròfica transforma el nitrogen de la pila (i el nitrogen atmosfèric) en nitrogen disponible per les plantes.

**Relació C/N equilibrada.** El carboni i el nitrogen són els dos constituents bàsics de la matèria orgànica. Per obtenir un compost de bona qualitat és important que hi hagi una relació

equilibrada entre els dos elements. Amb massa carboni els microorganismes esgoten tot el nitrogen per descompondre el carboni i disminueix l'activitat biològica. Amb massa nitrogen, el nitrogen es lixivia (amoni) i el carboni es volatilitza. Apareixen així fermentacions contraproductives (i pudents). Teòricament una relació C/N de 25-1 a 50/1 és l'adequada, però aquesta variarà en funció de les matèries primeres que conformen el compost. Intentarem mantenir una aportació mitjana de 30/1 amb capes successives.

Els materials rics en carboni i pobres en nitrogen són els més secs i vells: la palla (100/1), les fulles seques (50/1), les branques, la torba (100/1), les serradures (500/1), el fems compostats amb palla (entre 20 i 40/1), els papers i cartrons (100/1)...

Els materials pobres en carboni i rics en nitrogen són vegetals frescos i/o joves, sobretot gespa, lleguminoses, restes de cuina (entre 10 i 20/1) marro de cafè (20/1), dejeccions animals (entre 3 i 15/1), extractes vegetals (ídem), residus d'escorxador, orina (1/1), etc...

Però no oblidem que els materials secs no només aporten carboni al procés de compostatge, tenen també altres funcions: la cel·lulosa fresca és precursora de l'humus; la lignina és un multiplicador de fongs.

## EL PROCÉS DE COMPOSTATGE

El procés de compostatge pot dividir-se en quatre períodes, produïts sobretot pel metabolisme dels microorganismes:

**Mesofílic.** La massa vegetal està a temperatura ambient (20 a 40 graus) i els microorganismes mesòfils -amb domini bacterià- es multipliquen ràpidament, consumint sobretot sucres però iniciant també la descomposició de les cel·luloses. Com a conseqüència de l'activitat metabòlica, la temperatura s'eleva i es produeixen àcids orgànics que fan baixar el pH. En aquesta fase els fongs creen endòspores per reproduir-se.

**Termofílic.** Quan s'arriba a una temperatura de 40 °C, els microorganismes termòfils actuen transformant el nitrogen en amoni. És una fase de domini fúngic. Als 60 °C aquests fongs termòfils desapareixen i apareixen els bacteris esporígens i actinomicets. El pH es alcalinitza. Aquests microorganismes són els encarregats de descompondre les ceres, proteïnes i hemicel·luloses. A aquestes temperatures moren molts patògens. La temperatura no ha de superar però els 68 graus, ja que a aquesta temperatura es comença a cremar el carboni (millor no superar mai els 55-60 graus). Un cop assolit el clímax, ens interessa mantenir-lo uns dies mes.

Si la pila no s'està escalfant podem afegir materials alts en sucres -ja que el metabolisme i multiplicació dels seus descomponedors puja la temperatura- o bé alts en nitrogen. També podem voltejar la pila i/o afegir aigua.

**De refredament.** Quan la temperatura és menor de 60 °C els fongs termòfils recolonitzen el humus i descomponen la cel·lulosa. En baixar de 40 °C dels mesòfils també reinicien la seva activitat i el pH del medi descendeix lleugerament. Aquesta fase oscil·la entre els 55 i els 35 graus, i pot durar setmanes o fins i tot mesos.

**De maduració.** És un període que requereix mesos a temperatura ambient, durant els quals es produeixen reaccions secundàries de condensació i polimerització de l'humus.

## FABRICACIÓ DE COMPOST

Compostatge en pila: És la tècnica més coneguda i es basa en la construcció d'un munt, i en el qual és important:

A) Realitzar una **barreja correcta**. Els materials han d'estar ben barrejats i homogeneïtzats, per la qual cosa es recomana una trituració prèvia de les restes de collita llenyosos. La barreja ha de ser rica en cel·lulosa i lignina (restes de poda, palles i fulles mortes, conegut com materials «marrons») i en sucres (herba verda, restes d'hortalisses i brises de fruites, coneguts com materials «verds»). El nitrogen serà aportat pel fem, els purins o les lleguminoses verdes. Barrejarem de manera tan homogènia com sigui possible materials pobres i rics en nitrogen,

així com materials secs i humits.

B) Formar el munt amb les **proporcions convenients**. El munt ha de tenir el suficient volum per aconseguir un adequat equilibri entre humitat i ventilació i ha d'estar en contacte directe amb el terra. Per a això s'intercalaran també entre els materials vegetals algunes capes de sòl fèrtil i de compost madur. La **ubicació** del munt dependrà de les condicions climàtiques de cada lloc i del moment de l'any en què s'elabori. En climes freds i humits convé situar-lo al sol i l'abric del vent, protegint de la pluja amb una làmina de plàstic o similar que permeti l'oxigenació. En zones més caloroses convé situar-lo a l'ombra durant els mesos d'estiu. Es recomana la construcció de munts allargats, de secció triangular o trapezoïdal, amb una **alçada** de 1,5 metres, amb una amplada de base no superior a la seva altura.

C) **Maneig adequat** del munt. El volteig de la pila és la forma més ràpida i econòmica de garantir la presència d'oxigen en el procés de compostatge, a més d'homogeneïtzar la barreja i intentar que totes les zones de la pila tinguin una temperatura uniforme. Es pot estimular el munt amb extracte vegetal de camamilla o d'ortiga. Mariano Bueno aconsella fer els voltejos en lluna plena i descendent. En general, un humus ben elaborat desprèn una olor característica. Transcorreguts uns 2-3 mesos obtindrem un compost jove però que pot emprarse semienterrat (primer 10cm del sòl).

### TIPUS DE COMPOST SEGONS GRAU DE DESCOMPOSICIÓ

També podem distingir el compost segons el grau de descomposició de la matèria orgànica:

**Compost vell.** No és més ric, però si més concentrat. Només alguns cultius exigents o en fase de fructificació necessiten aquest grau de descomposició i nutrició *exprés*, sinó l'evitarem, ja que no estimula la vida del sòl. A més, cal vigilar amb un compost massa vell, ja que la matèria orgànica en descomposició envellida tendeix a fossilitzar-se.

**Compost madur.** Els cucs termòfils han desaparegut. Està molt descompost i pot utilitzar-se per qualsevol tipus de cultiu. Es pot enterrar, però mai més de 15cm. S'empra especialment en aquells cultius que no suporten matèria orgànica fresca o poc descomposta -espinacs, pastanagues, lleguminoses...- o com a substrat dels planters a l'hivernacle.

**Compost jove o fresc.** Està poc descompost i per aquesta raó és un gran estimulador de la vida del sòl. S'empra com a estratègia de sosteniment de la fertilitat i en l'abonat de plantes que suporten bé aquest tipus de compost: patata, blat de moro, tomàquet, cogombre, carbassó o carbassa. No està prou descompost com per enterrar-lo a terra, pot cremar els planters i inhibir la germinació. Però si es pot posar per sobre i semi-enterrar-lo amb els primers cms de terra. Un cop fet no cal afegir més humitat, però l'ideal és guardar-lo amb una mica d'humitat en un lloc ombrejat i tapat. Si falta humitat la microbiologia adoptarà formes resistents (espores dels fongs, càpsules bacteris) esperant millors condicions, que en principi serà quan l'apliquis al sòl i reguis el cultiu.

**Compost verd:** Fase inicial, molt poc descompost. Es pot fer servir només com a compost de superfície, escampant mínim un mes abans del cultiu (o al verger), ja que en contacte amb el planter o la llavor podria provocar malalties. No enterrar ni semi-enterrar.

### COMPOSTATGE ÒPTIM

*segons Javier Fernández i Xavi Fontanet*

La descomposició de la matèria orgànica és un procés natural que no necessita la intervenció humana. Però si ho fem de forma controlada, en condicions aeròbiques i amb una proporció alta de materials «marrons», el procés de transformació microbiològica dels residus orgànics pot ser més eficient i el resultat més interessant.

Característiques i propietats del compost proposat:

1. Estable i solt. **Millora l'estructura i microbiologia del sòl.**
2. Aporta **nutrients** fàcilment assimilables però també nutrients d'assimilació lenta.

3. **Fàcil de conservar.** Podem aplicar-lo quan es requereixi (ideal 6 mesos, màxim 2 anys si s'ha conservat en lloc fresc i sec, de manera que no s'hagi fossilitzat)

Els requeriments i materials són:

**Matèria orgànica:** Ràtio adient de C/N → 40:1

**Humitat òptima:** entre 50 - 60%

**Oxigen** suficient a tot el volum

**Microorganismes**

La matèria orgànica s'aporta amb:

**Matèria nitrogenada:** lleguminoses fresques i abans de la floració, fems, sang, orina, cafè..

**Microbiologia:** terra del bosc, compost de qualitat, fems..

**Matèria marró:** fullaraca vella, branques trossejades (màxim 30% de coníferes), cartró, palla..

**Matèria verda:** restes collites fresques o de poques setmanes, restes de cuina..

La proporció (en volum) és:

1 nitrogen

1 microbiologia

3 verd

6 marró.

Recorda de comprimir una mica els diferents materials per poder comparar els percentatges, ja que a vegades els volums són enganyosos. Per exemple, els encenalls, les fulles o el cartró són molt més densos que uns restes de collita.

Amb aquesta barreja la pila ha d'estar feta en dos o tres mesos i només caldria voltejar durant 8 setmanes.

L'ideal és utilitzar varietat en cada un dels segments. Per exemple, per fer la part marró a un taller de Can Masdeu vam posar dos cabassos de branca trossejada (posada en remull uns dies abans) + dos cabassos de palla i fullaraca + dos cabassos de cartró trossejat + troncs de restes d'albergínia. Per la part nitrogenada vam utilitzar fem però també alfals. I per la part verda restes de collita + fulles fresques de lledoner + restes de cuina + restes de malta de la cerveseria. També vam posar unes palades de terra del bosc per aportar microorganismes.

La diferència és que posem més matèria marró de l'habitual perquè volem assolir un **domini fúngic**. Amb el domini fúngic frenem una dinàmica massa ràpida d'aportació d'aliment solubilitzat d'origen bacterià, basat sobretot en la transformació dels sucres. Així obtenim una fertilització més sostinguda en el temps i ajudem a l'alimentació de les **plantes de més de tres mesos**, com crucíferes, porros, cucurbitàcies, cebes, solanàcies, arbusts, arbres o plantes medicinals. Amb aquesta tècnica es formen més amonís i menys nitrats, que és la transformació del nitrogen indicada per aquest tipus de plantes. Un domini fúngic també dona estructura al sòl, ja que les hifes formen enormes estructures en xarxa que creen estructura.

Per cert, no passa res si al final ens queden algunes restes de fusta no descomposts del tot, és normal que no arribin a degradar-se del tot i seguiran aportant en retenció i humitat.

En resum, amb aquest compost obtenim:

- Una descomposició equilibrada. Ni molt ràpida ni molt lenta.
- Sucres d'assimilació ràpida per al creixement.
- Cadenes de carboni més llargues per acumular humus.
- Equilibri bacteris-fongs amb un lleuger domini fúngic interessant per moltes plantes.

Temperatura, aire i mides

Amb 55 graus es tarda tres dies en eliminar els patògens (la major part de problemes agrícoles actuals per plagues estan vinculats a fongs patògens). Amb 65 graus dos dies. Amb 70 graus un dia. Però la pila no hauria d'arribar fins els 70 graus, millor no passar de 65. Si es manté a

70 o puja més amunt comença a autoesterilitzar-se. En aquest punt la pila corre el risc de fer-se **anaeròbica**. Amb 70 graus cal voltejar ràpidament. Amb 80 graus cal fer-ho també urgentment, però amb cura. Per fer un bon compost necessitem doncs un termòmetre especial per mesurar la temperatura, que pugui penetrar un mínim de 40cm dins la pila.

Cal **voltejar** començant per la zona més perifèrica, que és la que posarem al centre de la nova pila. I com que també voltegem per assegurar un nivell d'**humitat del 50/60%**, cal voltejar afegint aigua, tot i que si ho fem en dies plujosos no serà necessari. Per saber si anem bé, agafem amb el puny una mostra, l'estrenyem, i observem si en surten unes poques gotes. Si és així, la humitat és correcte. Per humitejar és més fàcil amb 2 persones, un ruixa aigua en el moment en que l'altre està movent el material.

Cal controlar la temperatura un parell de cops a la setmana per assegurar que segueix el cicle indicat. En principi s'ha de voltejar quan la temperatura arribi a 60 °C. Hauríem assolir aquesta temperatura a uns **12-15 dies**. En un parell de dies la temperatura comença a pujar progressivament. A l'hivern el compost es farà en tres mesos perquè el fred arrelenteix la nitrificació i altres processos. A l'estiu seran 2 mesos màxim. El nombre de voltejos els marca la temperatura i la humitat. Si tot va bé no seran més de 6, però si s'asseca cal voltejar per humitejar (o afegir més palla per assecar en cas d'excés de pluja). Si la humitat va bé, l'únic que ens marca voltejar és **no passar de 65-70°C**. En general farem voltejos cada 15 dies durant 8 setmanes per garantir que barregem tot bé i sobretot que tot el material passa pel centre de la pila.

Si el munt no puja de temperatura, normalment vol dir que hi ha un dèficit de material nitrogenat o d'humitat. Si puja massa segurament cal afegir proporció de matèria marró, apart de voltejar. Es volteja traient tot el material i tornant-lo a posar dins la malla.

La malla ideal té el forat petit i forma un cilindre. El munt s'ha de fer de **1m o 1,5 màxim**. Menys tampoc és bo, li costa més agafar calor.

Per assegurar **condicions aeròbiques** cal voltejar, però també cal estratificar la pila, posant capes successives dels diferents materials. I col·locant a la base una primera capa de material marró per assegurar que entra oxigen per la base de la pila i circula cap amunt.

És aconsellable **tapar la pila de compost quan hi ha pluja forta** per evitar lixiviacions excessives, especialment al final. Es pot tapar per sobre, però mai per sota, per no ofegar-lo. En quant a tapar la base, no és aconsellable, millor treballar sobre sòl real, deixant que els lixiviat vagin a plantes properes i minimitzant-los amb un bon maneig.

Afegint biochar (carbó vegetal) podem frenar tant les lixiviacions com les volatitzacions, al tenir una gran capacitat de captar i emmagatzemar nutrients, com ara els excessos de N.

### Aplicació

**Mitja palada** (de 1/2 a 1 kg) de compost ben fet és suficient per 1 metre quadrat. Es pot deixar en superfície o incorporar pocs cm.

### **COMPOST EN SUPERFÍCIE**

Ja hem distingit entre compost «calent» i compost «fred». També podem distingir entre:

- compost fora de la terra (compost, vermicompost, te de compost, bokashi o FRF)
- compost en superfície (restes de collita, lleguminoses...)

El **compost en superfície** és la descomposició de restes de collites, restes de poda o restes de cuina al mateix hort, compostant-se a la superfície de les parcel·les. Consisteix a escampar sobre el terreny una capa prima de material orgànic trossejat. Aquest material passa per una descomposició aeròbia i assegura la cobertura i protecció del sòl. Les pèrdues de nitrogen per lixiviació són grans, però són compensades per la fixació de nitrogen atmosfèric dels bacteris, que estan super estimulats. Mariano Bueno i molts pioners de l'agricultura biològica la aconsellen sota determinades condicions, sempre en la línia d'alimentar la capacitat autoregenerativa del sòl. A més, aquest mètode permet que no es perdin els productes

transitoris i aprofitar restes de collita i de podes, a part que sol donar menys feina que la pila de compost.

També és una forma de compostatge en superfície l'abonat amb fem fresc o compost fresc anteriorment esmentat, però recorda de no plantar fins que no hagi compostat durant unes setmanes.

Però el compost en superfície pot ser **contraproduent si**:

1. Hi ha una quantitat molt elevada de restes, de manera que es dificulta la implantació del cultiu següent.
2. Es tracta de residus molt cel·lulòsics, amb una relació C / N molt alta, que pot derivar en un bloqueig provisional del nitrogen del sòl i una descomposició molt lenta, almenys en condicions de poca humitat.
3. Es tracta de sòls amb escassa activitat biològica i en els quals el procés d'humificació resultarà lent. També és perillós si no plou i no podem regar.
4. Les restes estan molt fresques i es sembra/trasplanta simultàniament.
5. Les restes s'enterren (els materials frescos es poden semi-enterrar superficialment en alguns casos, però mai enterrar del tot).

#### **¿PILA DE COMPOST O COMPOSTATGE EN SUPERFÍCIE?**

Segons Bill Molisson, fundador de la permacultura, «cada vegada que compostem, estem decreixent la quantitat de nutrients, a vegades fins a una vintena part de l'original. La majoria es perdran per l'aire. El mateix procés de compostatge els consumeix. Al compostar, estàs agafant un munt de material, posant-ho en un petit lloc i permetent que tota l'activitat de descomposició succeeixi sota condicions d'elevades temperatures, la qual cosa pot ser apropiat per a certes coses, però no és la millor manera d'aprofitar els nutrients. En canvi, quan fas compost en superfície escampes tot el material i permetes que el procés passi de manera molt més lenta. Qualsevol lixiviat que es generi va cap a terra i el nivell general d'activitat s'escampa així per tot ell. En el moment en què el encoixinat s'ha reduït a compost, la majoria del procés ha acabat».

L'aposta de Mollisson és doncs clara, però també afegeix: «Hi ha algunes coses que va bé compostar, però veritablement necessites una molt petita quantitat de compost, pot ser que al voltant d'un metre cúbic. Només has de escampar una petita quantitat de compost al trasllantar, una petita quantitat en safates de llavors, una petita quantitat en el teu hivernacle. Això és tot el que necessites. La majoria del compost que necessites s'obté a partir de l'encoixinat que es composta en superfície. Tot el que puguem mesurar en un compost és menys que el que podem mesurar a terra després de ser cobert de encoixinat. Els meus restes de poda, fullam, deixalles de cuina... van directament al jardí. En el cas de les coníferes i el fullam sec pot ser millor fer piles apart, per ser de descomposició molt lenta. Els restes de cuina els cobreixo amb grapats de l'encoixinat circumdant. Procedeix amb les males herbes i males herbes igual que amb les deixalles de cuina. Les voltejo de manera que les seves arrels queden a l'aire».

Però també ens recorda que «si enterres aquest material a terra et robarà nitrogen. Fes l'encoixinat en superfície i mai veuràs deficiències de nitrogen. El teu compost en superfície està impregnat d'un 70% de nitrogen. El fem de cuc, el qual és el major tonatge per acre, és el millor fem». Aquí sembla que Bill Mollisson desincentiva compostar en pila, però posa en valor el vermicompost, per la seva abundància de fem de cuc. I afegeix «en comptes de degradar-se el material al cubell de compostatge, els cucs estan menjant, obtenint així gran quantitat de fem de cuc. Estan ficant nitrogen, potassi i fòsfat d'alta qualitat. Les deposicions de cuc són alcalines, la qual cosa és interessant, ja que l'encoixinat estratificat després de dos o tres anys haurà de variar des d'un pH de 6 a un pH de 3, sobretot si estàs fent servir una mica de pinassa. El que aconseguixes és una estratificació del pH. Si algú et pregunta "què pH té aquest sòl?" contestes "Tots". Trobaràs plantes disposant les seves arrels a nivells diferents, i trobaràs plantes de sòl molt alcalí i molt àcid una al costat de l'altra».

## 4. VERMICOMPOST

El compost és més ric en amoni i el **vermicompost** en nitrats, ja que hi ha un domini bacterià. Tenint en compte que en un hort al balcó és difícil trobar materials llenyosos ni fer una pila prou gran, segurament ens interessarà més fer un vermicompost que un compost. A més, en aquest tipus d'hort necessitem poca quantitat de fertilitzant i hi predominen hortalisses de cicle curt. Com que el vermicompost és més ric en nitrats, estem doncs davant d'un producte gourmet per l'hort petit.

El vermicompost és un tipus compost que també millora l'estructura i la microbiologia del sòl però que es fa «en fred», al igual que l'humus del sotabosc. Per tant, al fer-lo no s'eliminen tots els patògens ni les llavors de males herbes (tot i que si podem comptar amb que els microorganismes benèfics del vermicompost desplacin altres patògens). No obstant, té altres avantatges. Per exemple, no cal voltejar -els animals fan la feina- ni mesurar sovint la temperatura.

L'**eisenia fètida** també és coneix com cuc tigre o cuc de califòrnia, malgrat tenir origen europeu. Reuneix unes característiques idònies per al vermicompostatge, ja que aguanta bé els canvis de temperatura i tolera moure's en superfície, a part de la seva voracitat i reproducció. Els cucs autòctons viuen en general a més profunditat i són més sensibles als canvis de temperatura i a l'exposició a la llum.

Els cucs de terra són **fotosensibles**, de manera que si ens fem el nostre propi vermicompost ho haurem de fer en un recipient opac i tapat.

Els límits funcionals de **temperatura** oscil·len entre 10 i 35 graus. És important posar el cubell de vermicompostar a l'ombra durant l'estiu, per evitar el sobreescalfament. Per sota de 10 graus els cucs de califòrnia no moren, però deixen de reproduir-se. Per això a l'hivern cal afegir menys matèria orgànica, doncs la seva feina serà també més lenta.

El **pH** més favorable pels cucs és lleugerament bàsic, per això va bé tirar una mica de cendra amb cada recàrrega, tot i que no és imprescindible.

La **humitat adequada** és més alta que a la pila de compost, d'un 70%, però és important no sobrepassar-la. La humitat ha de ser mitja-alta. Si és baixa es para el procés i arriben les formigues. Si és massa alta apareixen putrefaccions.

En general, si els cucs intenten escapar de la pila és que alguna cosa falla...

Alimentarem els cucs amb una mescla de matèries «marrons» i «verdes». La quantitat de restes que hem d'aportar al vermicompostador és aproximadament de **2,5 kg setmanals per 1/2 metre quadrat**. Els cucs digeriran cada dia la meitat del seu pes! Però per permetre que els cucs facin la descomposició la matèria orgànica s'ha d'afegir en la quantitat i freqüència que aquests poden assumir. Si en tres dies no han atacat la part fresca afegida a la zona superior significa que els cucs estan sobrepassats i apareixeran putrefaccions i mosques.

Els cucs de califòrnia es traguen la matèria orgànica en descomposició plena de microorganismes, fent-la passar pel seu tracte digestiu on és espremuda, triturada i recolonitzada per més microorganismes beneficiosos. En sortir per l'anus, enriquida, es segueix descomponent fins formar el vermicompost. El compost acostuma a estar fet en **4 mesos**. Amb sistemes elevats i en mesos calorosos poden ser només 2 mesos.

### PREPARACIÓ

Podem construir fàcilment un vermicompostador amb tres contenidors, cada un encaixat dins del de sota.

El contenedor inferior no estarà foradat, la seva única funció és retenir el «suc de vermicompost» (els lixiviats del procés), així com airejar. És un contenidor fix.

Al contenedor del mig hi farem forats amb broca de 5, cada 3 cm, a la base i als laterals. Farem



més o menys forats en funció del material. En el cas del plàstic és especialment important per evitar excés d'humitat. El contenedor superior, també foradat, quedarà de moment buit.

Per començar, col·locarem al contenidor del mig una base de paper de diari o cartró, fibra de coco i/o fullaraca descomposta. Sobre aquest material sec posarem algunes restes orgàniques. A sobre aniran els cucs coberts amb terra per evitar que els toqui la llum. Com veus, fem una mena de lasanya.

Tot seguit començarem a afegir la matèria orgànica, progressivament, sobretot restes de cuina. Recorda de no llençar res inorgànic, excepte paper i cartró sense moltes tintes de colors. I el mínim possible d'ou, carns, mol·luscs i làctics. Tampoc llencis conserves i vigila amb les llavors. Les deixalles de cítrics es poden llençar, però amb moderació i trossegades. Si tenim moltes pells de cítrics podem deixar-les en remull 24h en aigua i perdran acidesa (i amb aquesta aigua regarem el llimoner :-)

Quan el contenidor del mig estigui fins a dalt de matèria orgànica en descomposició, farem un llit -menys espès que l'anterior- al contenidor superior. I començarem a tirar-hi matèria orgànica. Els cucs pujaran atrets pel menjar fresc, movent-se entre els dos contenidors al seu aire. Mentre rematen el primer aniran fent via amb el segon, simultàniament.

Quan el superior estigui també fins a dalt és moment de retirar el vermicompost del de sota, que ja estarà fet, canviar d'ordre els contenidors i seguir amb el procés. Es a dir, el contenidor del mig i el superior són intercanviables.

## APLICACIÓ

S'aplica en petites quantitats, superficial o semi-enterrat. Apliquem també el «suc de vermicompost», que és un bon fertilitzant soluble, aliment directe per les plantes.

El vermicompost també pot serveix per evitar la “**fam de nitrogen**”, visible en la decoloració de les fulles i la petitesa dels fruits, que pot aparèixer especialment a l'hivern, sobretot als horts en recipient, ja que el fred dificulta la nitrificació. N'hi ha prou amb incorporar-ne una mica a la base de cada planta.

## 5- MICROORGANISMES NADIUS

Els sols sans tenen una xarxa tròfica completa, però com que és freqüent que hi hagi desequilibris, al mercat hi ha diferents preparats de microorganismes per millorar el sòl. Potser el més famós són els EM (Microorganismes Efectius). Alguns d'aquests productes tenen una funció de recomposició de la vida del sòl, altres són biocides de patògens.

Si volem evitar gastar diners o patir problemes d'adaptació (els microorganismes d'altres contextos poden no estar còmodes en les condicions del nostre) tenim l'opció de fer preparats casolans amb ingredients mediterranis i terra del nostre entorn. Qualsevol compost afavoreix la microbiologia, però aquestes formules són especialment estimuladores.

## BOKASHI

El bokashi es un tipus de compost originari de Japó. És similar als EM en tant que es basa en **inòculs** que milloren el procés de compostatge aportant la microbiologia necessària. Però a diferència de l'EM, el procés es aeròbic i ho pots fer fàcilment a casa teva.

Aquests són els ingredients (equivalents també son vàlids) i el que aporta cada un:

- 2 sacs de terra tamisada de l'hort: aporta volum i homogeneïtat.
- 2 sacs pellofa d'arròs o palla trinxada: carboni (precursor humus) silici i control humitat.
- 2 sacs de gallinassa o farines de lleguminosa, sang, plomes...: proteïnes i minerals.
- 1 sac de carbó vegetal trinxat: efecte esponja, regulador d'aigua i nutrients.
- 5 kg de segó d'arròs o altres farines de grans o llegums: nitrogen, minerals i vitamines.
- 5 kg de cendra o farina de roques: minerals i regulació del pH.
- 5 kg de terra de bosc o bokashi ja madur: inòcul microbià.
- 1 l de melassa de remolatxa o de canya: energia inicial, aliment bacteris, minerals.

- 100 gr. de llevat de pa: accelera maduració 2 o 3 primers dies.
- Aigua (si es clorada, deixar 24h en recipient per a que s'evapori, el clor es bactericida)

Amb aquesta barreja tindrem una pila d'aproximadament 1 metre cúbic.

El procés es com el de la pila de compost, però la diferència es que aquí enlloc de fer una lasanya inicial barrejem tots els ingredients des del principi, creant una **barreja uniforme**. També, com a totes les piles de compost, haurem de cuidar la humitat (entre 30 i 40%), la temperatura interna (+ de 30 graus), la presència d'oxigen i la regulació de pH (d'aquí la cendra o la farina de roques).

El bokashi és un mètode de **compostatge ràpid i en calent**. Ens interessa arribar als 60 graus però no superar els 65 graus. Per aconseguir-ho voltegem la pila un parell de cops cada dia al principi, i un cop a partir de quart dia. Si així i tot segueix enfilant la temperatura, fem més d'una pila per reduir volum i alçada. En canvi, si ho fem amb menys d'un metre cúbic en serà més difícil assolir la temperatura desitjada. L'ideal es fer el bokashi a la primavera-estiu-tardor i que despregui una oloreta dolça.

L'**aplicació** a la terra ha de ser moderada, doncs el bokashi és ric en nitrogen i pot atraure plagues. Si l'apliquem als forats de plantació taparem després amb terra per evitar el contacte directe arrels. Podem fer aplicacions esglaonades cada 15 dies.

### **MICROORGANISMES NADIUS EN AGRICULTURA REGENERATIVA**

És una fórmula semblant al bokashi però una mica més senzilla. Necessitem aquests ingredients:

- 1/3 de terra moderadament garbellada
- 1/3 de palla, pellofes o qualsevol matèria orgànica trinxada.
- 1/3 de fem ni molt fresc ni molt vell, moderadament garbellat i triturat.

Afegeixo -en una proporció del 1/5 del total anterior- una meitat de salvat de blat amb cendra o farina de roca garbellada + una meitat de carbó molt triturat. També necessitaré una base de llevat amb melassa.

**Preparació:** En una galleda amb aigua barrejo llevat amb melassa. Després faig una lasanya a terra amb els diferents ingredients, començant per la palla/pellofes i mullant a cada capa amb una mica de l'aigua de melassa. Al acabar ho remoc tot i faig una nova lasanya al costat, repetint tot el procés. Després faig una prova d'humitat: estrenyo amb el puny un grapat de barreja formant una bola que no ha de quedar ni massa feta ni massa poc, i n'han de sortir unes poques gotes. Al segon dia la barreja començarà a calentar-se. Els primers tres dies voltejaré dos cops al dia. A partir del quart dia, un cop al dia. En 10-15 dies està fet. Veurem que la pila estarà més seca i més freda.

### **TE DE MICROORGANISMES NADIUS**

Al número 67 de la revista *Agrocultura* proposen aquest mètode, també semblant, però que té l'avantatge de que pot funcionar amb quantitats més petites degut a que una part del procés és anaeròbica:

En un bidó de 200 litres posar 2 sacs de terra de bosc + 2 sacs de segó d'arròs (o altres cereals) + 8 litres de melassa dissolta en 8 litres d'aigua + 2 kg de farina d'arròs o cendra.

També ho podem fer més petit. En aquesta cas, en un bidó de 25 litres posarem 10 litres de terra de bosc + 10 kg de segó + 1 litre melassa dissolta en 1 litre d'aigua + 250 gr de cendra o farina de roca.

Necessitarem un espai pla on barrejar tots els ingredients. Anirem fent capes amb una mica de segó, una mica de mantell de bosc, una mica de cendra, i ho ruixarem amb la melassa dissolta. Un cop fetes les capes ho remenarem tot amb la pala per repartir la humitat i ho introduïrem al bidó fins a 10cm de la boca. Després taparem hermèticament i ho deixarem a cobert. Amb calor, en un mes ho tindrem. Sinó esperarem més temps. Els primers dies el bidó s'inflarà per

l'efecte dels gasos. No importa, ja es desinflarà.

Un cop fet això ens falta activar els **microorganismes nadius** (MN). Per activar els MN podem fabricar un te airejat fent una barreja d'aigua + la barreja anterior + aliments pels microorganismes: melassa, civada, farina de peix.... Però ara busquem una activació aeròbica, de manera que proporcionarem oxigen amb un compressor de peixera que generi bombolles dins el bidó.

Per **aplicar** hi ha múltiples opcions. El te de microorganismes nadius millora la pila de compost (equilibra ratio C/N) i també millora la descomposició dels adobs verds o restes de cultiu. També pot ajudar a la fitoimmunitat de les plantes.

No aplicarem el te directament al sòl, sinó només en aplicació foliar, i a poca pressió. Aplicar sempre a primera hora del matí o al vespre, mai a més de 25 graus o en període floral.

## 6. TE DE COMPOST I EXTRACTES VEGETALS

### TE DE COMPOST

El **te de compost** fertilitza perquè millora i diversifica la vida del sòl. Al mateix temps, aquest efecte també fa que la planta sigui més resilient davant moltes enfermetats. Per dir-ho curt, el te de compost aporta vida i **equilibri**. Si tenim poc compost pot ser interessant fer-ne te de compost, ja que podem abastar una superfície més gran que amb el compost.

**Preparació:** Posem 15gr. de compost per litre d'aigua, si és de pluja millor. L'aigua no ha de tenir clor, així que podem passar-la per un filtre o deixar-la reposar 48 hores. Opcionalment podem afegir àcids húmics, extractes d'alga o altres estimulants de la microbiologia. Injectem a la barreja 1 litre d'aire per minut amb un compressor. Deixem actuar ininterrompudament durant 24-36h, mitjançant un ejector d'aire propulsat amb ajuda d'una petita bomba d'aquari. L'oxigen dissolt en aigua no pot caure mai per sota de 5-6 ppm (parts per milió o mil·ligrams per kg). Els airejadors d'aquari més potents (cabal d'aire de 180 litres per hora) només serveixen per airejar fins a tres litres, no més. Però per un hort d'autoconsum això ja és suficient. L'aigua ha de tenir un aspecte com si estigués bullint amb força. Un cop acabat el procés, si el líquid fa mala olor vol dir que està mal fet.

Important: La base d'un bon te de compost és un bon compost. Si no el tenim, millor no ens hi posem.

També podem fer un té més senzill, anomenat **extracte de compost**. Es fa omplint un sac de compost, submergint-lo en un cubell ple d'aigua una mica més gran i pressionant mitja hora de manera que l'aigua s'ompli, com si féssim una infusió en fred.

**Aplicació:** El te de compost i l'extracte de compost no es conserven bé, millor utilitzar-los ràpidament. Abans d'aplicar podem afegir una mica de sucre per als bacteris i de farina per als fongs, afavorint així la seva multiplicació. S'aplica a la filosfera (fulles). En un hort no excessivament degradat es suficient amb tres aplicacions a l'any.

### EXTRACTES VEGETALS

Els **extractes vegetals** es fan amb plantes i aigua. També poden fertilitzar el sòl, estimulant la vida i nodrint les plantes, sobretot les que pateixen clorosis. Però al igual que el te de compost no serveixen per crear humus. L'humus només el creem amb la descomposició de matèria orgànica sòlida. En un proper apartat descrivim com fer els extractes vegetals i quines aplicacions tenen.

## 7. FEMS

Si alguna cosa hem après viatjant és que els camps fan una olor forteta en determinades èpoques de l'any degut a les aplicacions de fem semi-fresc. El fem es deixa descompondre sobre la terra fins que és moment de sembrar.

Comparativament, el fem de **vaca** és el menys ric però també el més equilibrat. Ha de

compostar almenys durant 6 mesos. És ideal per a sòls sorrencs, ja que els dóna consistència. El de **cavall** aporta molta calor al munt de compost, té bastant nitrogen i fòsfor, és ideal per escalfar i alimentar el bancal en cultius molt exigents. També per a sòls argilosos, ja que els dóna esponjositat. El de **gallina** és el més ric en nitrogen, si l'apliquem com a esmena l'emprem en petites quantitats i només per a plantes exigents. Si el compostem el barregem sempre amb palla, herbes seques o restes de verdura, ja que el nitrogen se'n va fàcilment en forma d'amoni volàtil. Se sol dir que el fem de gallina és un fertilitzant poderós el primer any i molt debilitat passat aquest primer any. És interessant utilitzar tractors de gallines als bancals, movent-los un cop les gallines han fertilitzat i treballat superficialment el tros. Però recorda que és important posar-hi un llit de palla o materials similars. El d'**ovella** és molt ric en potassi i per tant és ideal per api, remolatxa o solanàcies. Però cal regar-lo bé perquè composti, ja que és molt sec. El de **porc** també és força ric en nitrogen, però costa més de trobar-ne en ecològic.

El fem **humà** és altament eficaç... sempre que la nostra dieta no sigui altament industrial. Hi ha fins a 10 vegades més microbis útils en els excrements humans que en els dels animals. La riquesa en fòsfor també és notablement més elevada. Però per fer-lo servir amb garanties es necessita una descomposició correcta. La latrina seca dóna bastants garanties. Així i tot, i per precaució, l'utilitzem sobretot per adobar fruiters.

La barreja ideal imita els processos que es donen als ecosistemes: incorpora herbes verdes, vegetals morts i secs i dejeccions animals el més variades possibles. D'aquesta manera té lloc una ventilació moderada que afavoreix els microbis més valuosos.

Si necessitem un efecte nutritiu immediat, podem fer un **adob líquid** posant a macerar en un bidó una tercera part de fem en avançat estat de descomposició amb dos terceres parts d'aigua. Això serveix, per exemple per estimular la producció de fruita al final del cicle anual dels fruiters.

I recorda de no fer servir mai fem deshidratat!

## 8. MÍNIM TREBALL DEL SÒL

També conegut com «*don't disturb gardening*», el nom ja ens dona una idea de per on va el tema. Però si llaurar no és bo, perquè ho fem? Tenim varies bones raons:

- Esponjar la terra i desbloquejar la capil·laritat de l'aigua
- Controlar les herbes adventícies
- Barrejar amb la terra els fertilitzants
- Airejar, activant la vida microbiana.
- Obrir solcs o forats per sembrar o trasplantar

No es tracta doncs de no tocar la terra per res, sinó de no llaurar més enllà dels primers 5-15 cm, màxim 20 cm. D'aquesta manera evitem endurir la terra, alterar els perfils, desorganitzar la vida microbiana i asfixiar els microorganismes aeròbics.

El treball habitual de **tractors i motocultors** no permet una bona estructura del sòl, no promou la microbiologia i afavoreix la proliferació de males herbes. A més, la compactació obliga a treballar amb conreador o subsolador per arribar a més profunditat, ja que l'ús continuat de la fresa crea una capa de terra difícilment franquejable per les arrels de les plantes. Només està justificat utilitzar un motocultor quan tenim un terra molt dura i necessitem esponjar-la una mica, ni que sigui per sembrar-hi un adob verd. Si utilitzem maquinaria optarem doncs per tractors lleugers i sembradora de disc.

Les **tasques superficials progressives** afavoreixen l'oxigenació i la retenció d'aigua, i amb elles una explosió demogràfica dels microbis. Prioritzarem la **fangà** (o força de doble mànec) o la pioixa, eines tradicionals interessants perquè obren la terra sense voltejar les capes del sòl.

Amb aquestes operacions obtenim una **revivificació** intensa del sòl mitjançant un despertar progressiu i continu de la vida que alberga, estimulada per la ventilació i l'increment de productes transitoris originats en les prehumificacions en superfície.

I recorda que és millor no remoure massa la terra just abans de l'estació freda, ja que al fer-ho

provoquem una nitrificació intensiva que es perdrà, ja que no és temps de plantar.

Diversos experiències estan demostrant que la terra es pot preservar tova i fèrtil amb un llaurat mínim, inclús sense cap mena de llaurat. Però no es tracta de seguir dogmes, sinó de minimitzar el treball de la terra. I observar. Els principis bàsics d'aquest enfoc són:

Actualment s'estan provant aquestes tècniques complementàries:

- Rotació de cultius
- Adob verd intercalat i/o dins la rotació, sobretot de lleguminoses.
- Encoixinat sec permanentment + restes de collita.
- Encoixinat sec+ encoixinat fresc amb restes de lleguminoses, alfals, ortiga i consolda.
- Encoixinat viu permanent de trebol nan.
- Deixar les arrels a terra.
- Airejar la terra sense canviar els perfils mitjançant la fanga.
- No trepitjar les feixes per evitar la compactació, fent bancals de 120 cm d'ample.
- Plantar lleguminoses resistents als camins per reduir compactació als marges.

A vegades la terra es treballa inicialment per treure les adventícies o descompactar però ja no es torna a remoure, deixant-la sempre **coberta**. D'aquesta manera, el gruix de la feina estacional deixa de ser «preparar el bancal» remouent la terra, i passa a ser «cobrir el bancal» mantenint una cobertura constant de matèria orgànica.

L'encoixinat espès ajuda a acollir vida útil, cucs inclosos, a causa de la foscor, la humitat i la descomposició. Si tot va bé, sota de l'encoixinat tindrem el **saó**, es a dir, una terra ni massa seca ni massa humida. Els experts diuen que amb aquest enfoc calen entre entre 2 i 5 anys per arribar al punt en què ja no cal llaurar més, ni tan sols superficialment, i s'ha creat el suficient humus estable.

## **LASANYA DE PERMACULTURA**

Un exemple d'aquest enfoc pot ser la tècnica de la lasanya, un clàssic de la permacultura. Es tracta literalment de generar sòl mitjançant un procés sofisticat de compostatge en superfície.

### **Preparació:**

- Treure herbes (afegir després com a cobertura)
- Regar molt, fins que quedin xopes diverses capes de sòl
- Cobrir amb 5-10cm de compost o adob madur
- Cobrir amb una capa d'herbes fresques per estimular els bacteris
- Cobrir amb 8 capes de paper de diari humit per estimular els fongs
- Cobrir amb una capa gruixuda de palla o herba seca
- Trasplantar o sembrar fent forat amb un pal i afegir un grapat de compost
- Regar poc sovint i abundant

Es tracta d'una tècnica de «don't disturb gardening», d'un tipus de compostatge en superfície o d'un encoixinat? Tot alhora...

## **9. ENCOIXINAT**

A aquestes alçades ja hauràs entès que és un encoixinat, que no és més que la cobertura de la terra amb matèria orgànica seca o fresca.

Els efectes i característiques de l'encoixinat son en bona mesura els mateixos que els del compostatge en superfície. De fet, son dos tècniques complementaries. Inclús, segons com es faci... són una sola cosa! **L'encoixinat aporta:**

- Creació de condicions favorables a la vida del sol
- Creació de bona estructura, per la formació de col·loides humífers i com a refugi de cucs
- Estrat permanent d'elements nutritius i creació de productes transitoris

- Protecció de la rizosfera
- Protecció contra la evaporació i millora de la respiració; manté humitat al sòl
- Protecció dels raigs solars directes, afavorint el desenvolupament dels bacteris
- Homogeneïtzació de les temperatures
- Protecció de la insolació
- Protecció contra l'erosió per aigua i aire. I també de inundacions
- Disminució del creixement d'adventícies per l'alliberament de tanins i suberines
- Protegeix de l'excés de sol a fruits com maduixes, melons...
- Captació d'àcids amino i polipèptids, que són factors de creixement i defensa vegetal

Els encoixinats amb consolda, ortiga, lleguminoses, falgueres o bardana encoixinaran el sòl i seran alhora importants fonts de fertilització.

L'encoixinat sobre el sòl facilita el manteniment de la humitat, i amb ella la **humificació**, el procés en el que la material vegetal es converteix en humus.

L'únic inconvenient d'un encoixinat de plantes o palla -almenys en climes humits- és que hi poden prosperar poblacions de cargols i llímacs.

### TIPUS D'ENCOIXINATS

Els encoixinats poden ser secs o frescs.

Els **frescs** tenen un millor equilibri C/N/sucres, però es degraden més ràpid per l'acció del sol i el vent. Atrauen més bacteris. Si es posen en temps calorós i plujós, o si son restes molt frescs, verds i humits, millor deixar-los airejar un parell de dies abans, per a que no cremin la base de les verdures.

Els **secs** son bàsicament carboni. Es degraden més lentament, complint la seva funció durant més temps. Es laboriós auto-produir-los amb la biotrituradora, però si tenim molta biomassa ho podem intentar. El més habitual és comprar bales de palla. Però podem encoixinar amb diversos materials. Hi ha inclús qui ho fa amb pedres, doncs aquestes condensen la rosada i poden ser un bon factor de retenció d'humitat en climes àrids.

Una **bona barreja** és posar primer una capa amb el que tenim verd, i a sobre, per protegir-lo, augmentar el volum i afavorir la humificació de la primera capa, posar un capa amb el que tenim sec.

Els encoixinats d'herbes i gespes (inclosa la palla, encara que estigui seca) son molt alts en sucres, així que hi proliferen els bacteris. Humitejar i trossejar també convida al domini bacterià i la inoculació ràpida. Es per això que l'encoixinat, a part de les seves virtuts mecàniques, es també una font de fertilització. El mateix passa amb encoixinats més degustats pels fongs, d'aquí que les fulles o xips es posin habitualment en jardineria en zones d'arbusts i arbres.

**¿Quan?** Es convenient aplicar encoixinats a l'estiu i la primavera per protegir la terra de la insolació, però també al final a la tardor i a l'hivern, doncs en aquesta temporada els bacteris poden combinar N i C sense interferir en les necessitats de cap planta. El cicle bacterià latent entrarà en clímax amb l'arribada de la primavera. I en contra del que es sol pensar, en els mesos freds els encoixinats escalfen el sòl perquè retenen el calor del dia durant la nit. Això és degut a que l'aigua i la matèria orgànica emmagatzemen més calor que la part mineral de la terra, però també la transmeten menys. Per tant, una terra mullada i amb matèria orgànica tarda més en escalfar-se, però un cop escalfada manté la temperatura de forma més estable que un terra nua.

La **fam de N** (i altres nutrients) es un tema controvertit. Es pot donar quan els organismes que viuen a l'encoixinat sec arriben a necessitar tants nutrients per a descompondre el carboni que no en queden suficients a disposició de les verdures. Es per aquesta raó que els encoixinats secs son també inhibidors del creixement de les adventícies. No obstant, si això arriba a passar només passarà a la zona superficial de la terra, que és on està l'encoixinat, però no afectarà les capes on la microbiologia viu en simbiosis amb les arrels. Per tant, només podem tenir fam de N si enterrem encoixinats molts secs al voltant del planter o de la llavor. O bé si posem

encoixinats de degradació lenta en climes poc plujosos; per exemple, xips o cartrons. En tot cas, són perills que podem evitar afegint una palada de compost per m<sup>2</sup>, així els microorganismes descomponedors poden alimentar-se sense «robar» nutrients al sòl. A més, s'ha demostrat que la palla seca, encara que es molt alta en C i tarda en descompondre's, crea un refugi favorable als azotobàcters, bacteris fixadors de N atmosfèric.

### **MATERIALS PER ENCOIXINAR**

Palla: La palla té una relació C/N molt alta en C, però també acull azotobacters. És especialment interessant la palla de cànem o de lli.

Fulles, paper, sacs: Tenen més cel·lulosa i menys sucres, afavoreixen més el domini fúngic.

Restes de collita, de podes i desbrossats: Especialment interessant si tenim un sistema de depuració d'aigües grises, doncs les plantes aquàtiques son invasives i generen molta biomassa. Apliquem sempre trossejat.

Petites pedres: Avantatges: és un material inert que dura força temps. Pot quedar molt bé en jardins i horts perquè podem combinar els diferents colors i textures que hi ha. És una bona opció per a plantes perennes. Desavantatges: no és una bona opció per a plantes que necessiten sòls més àcids, a més, durant els mesos de calor pot reflectir la llum solar i provocar augment de temperatura.

Serradures: Avantatges: una altra opció gratuïta o molt barata de fàcil accés. Conserven molt bé la humitat de la terra i eviten l'aparició de plantes espontànies o no conreades. Desavantatges: Es descompon ràpid, però si es compacta pot dificultar l'absorció de l'aigua, provocar fam de N o acidificar el sòl.

Encenalls i escorces: Utilitzar només per arbres i arbusts. Avantatges: s'integren molt bé estèticament tant en jardins com a l'hort. Hi ha molts mides diferents entre els quals triar, sent els trossos més grans els que triguen més temps a descompondre. Desavantatges: si no pots accedir a l'escorça aquesta pot ser cara, flota amb les pluges abundants i pot ser transportada a altres zones. Per evitar que creixin plantes no desitjades cal posar una altra capa d'encoixinat sota les escorces. Si notes una olor avinagrat és perquè els encenalls s'estan descomponent anaeròbicament i produeixen alcohols que poden perjudicar les plantes. En general, per un bon encoixinat es desaconsella utilitzar resinoses i noguera. Interessant afegir unes palades de compost a sota, per evitar fam de N el primer any. Després tot seran avantatges. A mesura que es va descomponent, barrejar amb la terra.

Fulles triturades: Avantatges: es troben fàcilment, són gratis, atrauen els cucs de terra i donen un aspecte molt bonic en horts i jardins. Desavantatges: són extremadament lleugeres, per la qual cosa no són una bona opció en zones amb vent constant, volen amb facilitat.

Pinassa: No es gaire aconsellable perquè no permet a les plantes captar els ions metàl·lics de la terra (ferro, coure), però si és aconsellable com a inhibidor d'adventícies. Avantatge: es pot aconseguir fàcilment en boscos, evita l'aparició d'herbes espontànies, dura bastant temps i estèticament queda bé en jardins i horts. Desavantatge: si no es pot obtenir d'alguna pineda propera, comprar-lo ser car i és necessària bastanta quantitat per crear un bon encoixinat. En general però, ja hem dit que per un bon encoixinat es desaconsella utilitzar resinoses i noguera.

Mantes comercials: Hi ha molts rotllos d'encoixinats comercials ecològics, formats per plàstics biodegradables, papers, cartrons, arròs, etc... Els de paper poden no durar tot el cicle del cultiu. En general s'utilitzen per horts comercials en que cal ser molt eficaç i es volen minimitzar les tasques de desherbat i el reg. Per evitar els problemes de descontaminació dels plàstics -que inevitablement deixen restes semi-enterrats al sòl- és aconsellable utilitzar plàstics biodegradables.

En alguns climes, o per allargar certs cultius, podem utilitzar mantes tèrmiques. Protegeixen contra el vent sense impedir que circuli l'aire, creant així un microclima adequat per a la fotosíntesis (encara que siguin opaques, la llum passa bé). A més deixen passar l'aigua però son semi-impermeables, així que amb pluges fortes eviten la compactació. Per últim, tenen un paper protector davant de paràsits voladors.

Cendra: La cendra és interessant per alcalinitzar sols àcids o per cultivar liliàcies, però també perquè és rica en potassa: el potassi ajuda a la formació de fruits i és un dels macronutrients. El potassi facilita també la germinació de les llavors de lleguminoses quan les sembrem.

## 10. CULTIUS DE COBERTURA O COBERTES VERDES

Estan caracteritzats per les seves funcions multi-propòsit, com per exemple:

- Fertilització
- Supressió de males herbes
- Conservació de sòl i aigua
- Control de plagues i malalties
- Alimentació humana i per al bestiar

Sovint es conreen amb l'únic propòsit d'evitar l'**erosió del sòl**. Altres s'utilitzen per combatre la **compactació** o «llaurar» la terra, com és el cas dels naps farratgers. També són habituals en el control d'**adventícies**. A part de la supressió de «males herbes» per competència física, alguns cultius de cobertura són coneguts per suprimir adventícies a través de la al·lelopatia. Això vol dir que certs compostos bioquímics segregats pels cultius de cobertura passen a ser tòxics al degradar-se i inhibeixen la germinació de les llavors d'altres espècies. Hi ha alguns exemples ben coneguts com el sègol, la veça vellosa, el trebol vermell, la melca (pastura de Sudan) o brassicàcies com la mostassa.

Altres cultius de cobertura s'utilitzen com a **cultius trampa**, per atraure les plagues lluny de la collita de valor i dur-les al cultiu trampa. Altres cultius de cobertura s'utilitzen en canvi per atraure insectes, en concret insectes que són depredadors naturals de les plagues.

El cultiu de cobertura més conegut són els **adobs verds**. I els adobs verds més utilitzats són les lleguminoses, destinades a aportar nitrogen però també altres minerals.

També hi ha cultius de cobertura coneguts com **cultius de captura**, que s'utilitzen per conservar i reciclar el nitrogen del sòl ja existent. Aquests cultius intermedis prenen el nitrogen excedent de la fertilització del cultiu anterior, evitant que es perdin a través de processos de lixiviació o de volatilització.

### ADOB VERD

L'**adob verd** és una altre manera de tenir la terra coberta. De fet, quan deixem reposar la terra, el que es coneix com deixar-la en guaret, la pròpia naturalesa genera una cobertura vegetal. La diferència és que en aquest cas som nosaltres els que sembrem les plantes que ens interessa incorporar a la terra. L'adob verd no es fa per alimentar-nos a nosaltres, ja que va després i abans de les verdures, sinó per alimentar la terra.

Per l'adob verd utilitzarem sobretot lleguminoses, però també brassicàcies, gramínies i poligonàcies. El mètode es basa en sembrar una o varies plantes i, quan tot just hagin començat a florir, segar-les i deixar-les en superfície per poc després incorporar-les a la terra superficialment. És aconsellable segar en tres talls (esglaonats o d'un cop) per facilitar la descomposició. És important recordar que les arrels no es treuen i que la part àrea no s'enterra, tot i que sí que es barreja amb els primers centímetres quan ja està mig descomposta.

Un altre avantatge de l'adob verd és que augmenta també la presència de **gas carbònic** al sòl. El gas carbònic és el principal solubilitzador de les substàncies que hi ha a la terra i de les que s'alimenta la planta.

La **sega** de l'adob verd s'ha de fer de manera que aconseguixi:

1- Una humificació progressiva: no barrejarem l'adob verd amb la terra fins tres setmanes després de la sega. Alguns pagesos afegeixen adob o compost jove en aquesta fase, estenent-lo sobre l'adob verd segat. Així asseguren una major i més profunda fertilització.



2- Una incorporació superficial: incorporarem en els primers 10cm de terra i en tres intervencions, cada quinze dies.

3- Inhibir el rebrot, que fatiga el sistema radicular: vigilarem que no tornin a rebrotar.

Una **barreja** que aconsella Jean Marie Roger per a climes amb un hivern mínimament fred (de Tarragona cap a dalt) és:

- veça (lleguminosa) 30 kg/h
- sègol 80 kg/h
- ray grass italià 10kg/h.

Però tot s'ha d'ajustar segons les característiques del terreny. Si les adventícies dominants són gramínies, posarem mes sègol. Si és civada boja, posarem civada normal. Si són ravenisses, posarem menys sègol i mes colza, etc.

La **mostassa** es una crucífera utilitzada pel seu ràpid creixement i adaptada a les sembres tardanes. Té un sistema radicular pivotant i una bona capacitat per retenir el N. Es sensible a la sequera però pot aguantar fins a 10 graus sota zero. Creix en 6 o 8 setmanes. Es molt fàcil d'intercalar. Pot propagar plagues que afecten altres crucíferes. Es sembra de març a setembre.

El **ray grass** és interessant perquè aporta estabilitat estructural mecànica al sol, així com reabsorció de productes tòxics de cultius anteriors.

La **veça** és una lleguminosa, bona per fixar tant estructura del sòl com N. Crea molt massa vegetal i creix ràpid. Es exigent en aigua i no li agraden les terres massa pobres. N'hi ha dos tipus, una de tardor i una de primavera.

El **sègol** es pot emprar en terres molt afectats per les adventícies, doncs es un bon inhibidor i a més estructura molt bé el sol, però a condició de deixar-lo durant força temps al camp, un cicle complet. Desenvolupa un sistema reticular molt ramificat i resisteix les gelades. Es pot sembrar d'agost a octubre. És interessant associar-lo amb alguna lleguminosa com veça o trebol per ocupar tot el terreny.

Hi ha gent que sembra l'adob verd de tardor-hivern abans de retirar les carbasses, aprofitant que les carbasseres moren abans de que els fruits estiguin realment madurs però encara poden donar certa protecció si fa molta calor. Es fa sobretot per no arribar tard, ja que la carbassa es cull a la tardor i el camp pot quedar «lliure» massa tard.

## **ADOBS VERDS INTERCALATS**

La diferència amb un adob verd clàssic és que no utilitzem aquesta tècnica com a part d'una rotació, sinó simultàniament amb altres cultius. Es poden deixar les plantes viure durant varis anys facilitant-ne l'autopropagació o bé incorporar a la terra al final del cicle de cultiu.

La **sembrar intercalada** persegueix tres objectius complementaris:

1. Associacions subterrànies per aportar fertilitat al reste de cultius, tant a nivell de microflora (ryzhobium, azotobacter...) com d'altres efectes fitofortificants: vitamines, hormones, enzims...

2. Fertilització per descomposició, pel seu contingut en nitrogen, altres macronutrients i substàncies antibiòtiques. Es va tallant progressivament sense matar la planta i es va incorporant progressivament als encoixinats o a la pila de compost.

2. Matèria prima per elabora preparats vegetals, alimentació d'animals i humans, etc.

Les principals plantes utilitzades són l'**alfals**, la **consolda** i l'**ortiga**. La més associable amb els cultius es l'alfals, ja que el seu sistema radicular profund no competeix amb les verdures i extreu nutrients de capes profundes que les altres plantes no poden fer pujar. La consolda també té una arrel pivotant profunda, i ajuda a concentrar el potassi. Els trebols en canvi tenen un sistema radicular molt rastrer que pot inhibir la formació de nòduls en l'alfals. No obstant, són interessants com a catifa verda per la seva alçada reduïda.

Un altre avantatge dels adobs verds intercalats és que aconsegueixen el màxim benefici fitoquímic per la combinació d'arrels ja madures amb arrels en desenvolupament.

## ENCOIXINATS VIUS

La diferència amb un adob verd clàssic és que no utilitzem aquesta tècnica com a part d'una rotació, sinó simultàniament amb altres cultius.

Els **encoixinats vius** són catifes verdes sobre les que fem el cultiu, fets de trebol o herba gallinera, sembrats o espontanis. Malgrat les avantatges de tenir la terra coberta i estalviar-nos la feina de segar-los, són delicats perquè poden tapar la llum dels planters petits o les llavors; es tracta d'experimentar.

## 11. SEMBRA DIRECTA

Aquest és un mètode proposat per l'**agricultura regenerativa**. L'agricultura regenerativa és una evolució de la permacultura orientada principalment a agroramaders professionals que busca crear sistema intel·ligents i holístics. Les granges polifacètiques, la línia clau, el pasturatge racional, els preparats microbiològics i el maneig holístic són les seves tècniques principals.

Uns dels principis regeneratius més interessants és el que diu que han de poder aplicar-se les mateixes tècniques tant en un petit hortet com en una finca de milers d'hectàrees. Tot i que la majoria de nosaltres mai serem pagesos professionals, em sembla interessant afegir una breu descripció del seu mètode de sembra directa per finques comercials per entendre com es pot alimentar la població mundial amb un maneig agroecològic, sense que això signifiqui una disminució significativa de la producció ni una retallada en l'economia del pagès, sinó tot al contrari. El mètode s'aplica per exemple a finques de secà en ecològic a Catalunya o a zones en perill de desertificació com els Monegros.

Com veureu, el mètode és una barreja d'elements ja descrits anteriorment. Es resumeix en aquests principis:

1. **Desherbar** abans de sembrar. En una finca convencional és previsible que durant els primers anys de la transició hi hagi bastantes adventícies. Es pot utilitzar la «falsa sembra» regant unes setmanes abans del cultiu per estimular que surtin abans i taller-les.

2. **Mai voltejar ni llaurar la terra**, només s'utilitza maquinària lleugera i sembradora de disc. En cas de que això no sigui possible, podem utilitzar sembradora directa de reixa, que llaura la terra però només superficialment.

3. **Fer sembra directa i densa**. I fer-la amb llavor autòctona o com a mínim ben adaptada a les condicions ambientals de la zona.

4. **No tirar herbicides** ni adobs ni fertilitzants (especialment solubles). No passar el corró.

5. Començar amb un **adob verd** de lleguminoses locals amb bona nodulació. Desbrossar quan comenci a florir i deixar la matèria orgànica sobre la terra. A partir d'aquí, fer una **rotació**, alternant cada any lleguminosa amb un altre cultiu, per exemple **cereal**. A partir del segon any ja no caldrà fer adob verd i podem **collir la llegum**, però si que deixarem els restes de collita sobre el sòl per alimentar-lo i cobrir-lo.

Amb aquest sistema no cal deixar terres en guaret, perquè hi haurà lleguminosa molt sovint. És aconsellable anar canviant les espècies plantades. Si no volem tenir cap temporada sense cereal podem fer la meitat de la finca amb cereal i la meitat amb lleguminosa.

6. **Afegir** una mica (30kg per h) de lleguminosa quan plantem cereal (efecte fertilitzant) i de cereal quan plantem lleguminosa (efecte herbicida).

7. Si també poden introduir **animals** serà encara més eficaç, ràpid i fèrtil. Mètodes com el Pasturatge Racional Voisin (PRV) i altres similars, disparen la vida del sòl.

## 8. Guardar **llavor pròpia**.

Amb aquest sistema aviat veure'm una descompactació del sòl, un augment de matèria orgànica i vida, una millor estructural i un fre a la desertificació.

Un element central és que aquest mètode comporta una **reducció de despeses** important, de fins a 80% per hectàrea. Això és important perquè l'agricultor no pot controlar el preu de venda, almenys en els canals convencionals, però si pot controlar el cost del cultiu.

Com es diu en agricultura regenerativa: el millor *insum* de l'agricultor és el seu cervell :-)

## 12- BRF (o FBF)

Aquest mètode, re-popularitzat als països francòfons, és pot traduir com Fusta de Brancatge Fragmentada (FBF), del francès *boix rameaux fragmentés (BRF)*. Al s. XVIII ja es deia que amb aquesta tècnica s'obtenia l'equivalent a tres anys d'adobat. Els estudis indiquen augments de productivitat de fins al 150%. L'estalvi d'aigua està entre el 50 i un 80%.

L'**FBF** és un procés d'imitació i acceleració del procés natural de la fertilitat forestal. Prové de **ramificacions joves d'arbres** d'un diàmetre aproximat de 7cm, verdes i preferentment recollides en l'època de latència, de novembre a febrer, ja que es quan es fan les podes i els arbres estan plens de reserves de nutrients. Les branques han de ser joves perquè la molècula de la lignina estigui formació: lignina no polimeritzada. En aquest estat és molt cobejada pels fongs. Però no han de ser massa joves -menys de 7 cm de diàmetre, més o menys un polze- perquè encara no hi hauria lignina.

La fusta verda, la fragmentació i la humitat són els factors que permeten que la descomposició sigui dominada pels **fongs** i no pels bacteris. Els fongs trenquen la molècula de lignina, fent-la disponible pels bacteris i tota la fauna que apareix. També segreguen enzims, que incrementen encara més el procés global. Aquests enzims contenen elements biòtics com vitamines, així com antibiòtics, que seran útils per protegir les plantes de malalties. Els bacteris posaran els nutrients resultats de tot aquest procés a disposició de les plantes. La conseqüència és que el ecosistema serà més madur i resilient, i els nutrients es lixiviaran menys que a la pila de compost. Es a dir, es filtraran en menor proporció a capes profundes i quedaran a disposició dels primers 20 cm, on estan les arrels.

## FRAGMENTACIÓ

Per fer FBF es recull **brancatge** de feixes vegetals, fruiters i boscos, siguin arbres o arbusts. Aquestes branques son riques en nutrients, proteïnes i sucres, i també en cel·luloses i lignines. Les espècies més indicades són les que són abundants a la nostra zona, especialment els quercus. En general, com més barreja d'espècies millor. De l'eucaliptus, el castany d'índies o arbres resinosos -com les coníferes- no en posarem una proporció superior al 20%. En quant a les **fulles**, en principi evitem biotriturar-les, però si que poden afegir a la fusta fragmentada -si estan verdes- o fer servir per encoixinar.

Aquestes fustes es **fragmenten** amb **biotrituradora**, destrala o matxet. Els talls, millor irregulars i a 45 graus, per facilitar la colonització dels fongs.

Una **biotrituradora** costa entre 400 i 3000 euros. No val la pena tenir-ne de dolentes, no es bona inversió a mig plaç, s'embussaran contínuament. Els models de rotor son potser els més fàcils d'utilitzar i els més econòmics, però amb branques primes fresques cal deixar-les assecar i ja hem dit que volem material verd.

## INCORPORACIÓ

Un cop feta la fragmentació el material s'ha d'acumular a terra abans de 24h, doncs és allà on es compostarà. Normalment es posa directament a l'indret on ens interessa incrementar la fertilitat, no en una pila apart. Farem una capa d'uns 3-5 cm. Tindrem així un procés de compostatge en superfície. Es a dir, tindrem les avantatges tant de l'encoixinat com de la fertilització, donant abric a la terra agrícola, més exposada que la del bosc. El FBF es fragmenta

i aplica a la terra durant la **tardor-hivern**.

Per activar el procés de compostatge hem de regar una mica. I podem afegir estimuladors de la microbiologia com compost, plantes nitròfiles, orina diluïda, terra de bosc o te de compost.

La **incorporació** al sòl no la realitzarem immediatament. Algunes setmanes després d'aplicar-lo en superfície (com a màxim 2 mesos) la fusta picada es comença a barrejar amb els primers centímetres de terra superficialment, ja sigui amb un rasclat o amb ajuda d'un tractor o un vibrocultivador en el cas de grans extensions de cultiu. Es barregen 3 cm de FBF amb els primers 5 cm de terra. Les sèmres o plantacions poden començar en aquest moment. Una altre opció és que haguem posat el FBF al voltant dels arbres del verger. Però excepte amb els arbres, en general no és aconsellable estendre FBF en terres ja sembrades o amb cultius en marxa.

El FBF genera tant humus microbià com humus estable. En un estudi s'afirma que 10 anys de FBF equivalen a 30 anys de compost i 80 anys de fems. La gran avantatge del FBF és que aporta **fertilitat també a llarg plaç**. No estem davant d'un adob soluble ràpid ni d'un compost madur, s'assembla més a fer compost en superfície amb domini fúngic. Els encoixinats o el compost aporten humitat i fertilitat durant uns 6 mesos, però els efectes del FBF perduren més temps. La descomposició és més progressiva i lenta. Els primers 20 centímetres de terra queden molt ben estructurats.

També és interessant aplicar barrejant compost amb FBF, ja que el primer compta sobretot amb una rica vida bacteriana i el segon amb una rica vida fúngica.

La diferència entre l'encoixinat amb fragments d'escorça (xips) i el FBF és que aquest últim sí que es mescla superficialment amb la terra. En els dos casos treballarem amb xips, però el FBF no és un material sec, sinó un material verd que genera un procés viu de millora del sòl.

Algunes persones diuen haver experimentat problemes de **fam de N** durant el primer any, però potser han utilitzat branques velles -que incrementen la proporció de carboni- o han enterrat massa el material (o massa d'hora). Si volem evitar una potencial fam de N, millor fer aportacions poc espesses, no massa freqüents, i no enterrar, només barrejar superficialment. La «fam de N» també es pot deure a que els processos edafològics poden trigar a activar-se, sobretot en el cas de sequera. Si ho fem abans de desembre l'agricultor no sol trobar cap dificultat. En tot cas, sempre podem equilibrar afegint compost al FBF.

### 13. ALTRES TÈCNIQUES

Si tenim una petita parcel·la d'autoconsum, un sistema aconsellable, que suma diferents tècniques, és el descrit per Jean Marie Lespinasse al seu llibre "**El huerto mas natural**". Les tècniques principals d'aquest sistema es basen en:

- Tenir sempre arrels vives o mortes al terra.
- Obrir la terra el mínim; treballar-la amb fanga, que aireja, o amb aixada, però superficialment.
- Tenir-la sempre coberta, sobretot de matèria orgànica.
- Intercalar plantes repel·lents associades + alfals + consolda.
- Afegir compost-vermicompost i/o experimentar amb el te de compost.

El model de parades en cretall també es interessant i comparteix moltes d'aquestes característiques. És un mètode creat per Gaspar Caballero a Mallorca, que avui serveix de referent per molts horts escolars.

### 14. ALTRES APORTACIONS

Molts d'aquests fertilitzants estan especialment indicats pel cultiu en recipients, ja que en absència de sòls profunds és probable que hi calgui aportar més nutrients que en un hort en terra. Vigila però amb els adobs solubles aplicats en tests, ja que se'n drena una bona part.

- Guano (fòsfor d'assimilació ràpida)

- Per a la falta de ferro un truc ràpid és posar claus als recipients de cultiu
- Sang (aportació de nitrogen)
- Pols d'ossos (fòsfor d'assimilació ràpida)
- Pèls i plomes (nitrogen de descomposició lenta)
- Orina barrejada amb aigua, 1/10 (N d'assimilació ràpida, aplicar amb moderació)
- Closques d'ou (calci)
- Cervesa diluïda en aigua
- Algues i plantes marines (nutrients, vitamines, immunoestimulant..)
- Marro de cafè, mate o infusions (N d'assimilació ràpida, amb moderació / Correcció pH)

Altres aportacions més sofisticades poden ser:

EM (Microorganismes eficients): Combinació de lacto-bacteris, llevats, actinomicets i fongs filamentosos que augmenten la vida microbiana dels sòls, millorant la seva qualitat a tots els nivells, augmentant la capacitat de fotosíntesi de les plantes, afavorint la descomposició i assimilació de la matèria orgànica i enfortint el metabolisme planta-sòl en general. No tenen cap efecte secundari, són microorganismes naturalment presents en la naturalesa. El seu efecte consisteix sobretot en augmentar els microorganismes generatius en proporció als degeneratius o neutrals, així com en millorar els processos de fermentació anaeròbica, evitant la putrefacció i afavorint la fermentació de maduresa, que es fa amb poca energia, quedant aquesta disponible per a les plantes .

Terres de Diatomea: Són en realitat algues fossilitzades que han anat sedimentant durant milions d'anys en el fons marí. S'utilitzen principalment com a fertilitzant i com a insecticida natural en horts i jardins. La terra de diatomees no és tòxica i pot utilitzar-se tant en agricultura i jardineria ecològica, com per a la cosmètica i higiene personal i d'animals domèstics.

Roques naturals: S'utilitzen en agricultura comercial, però poques vegades als horts. Contenen autòtrofs -líquens, bacteris- capaços d'extreure els minerals de la roca mare. Per això s'acostumen a aplicar mínim 1 any abans del cultiu i no s'utilitzen als horts en recipient.

# Com fer un bon substrat

## SUBSTRATS

A l'hort en recipients hem de generar el sòl des de zero i renovar-lo regularment. De fet, no parlem de sòl, sinó de substrat.

El **substrat** és l'element més important del cultiu en balcó. Es tracta d'una terra artificial, còmode de treballar però exigent en manteniment. Un terra que, degut a les limitacions de pes, tindrà baixa proporció de sorres i argiles, mentre que en un terra normal aquestes son majoritàries. En conseqüència, és un terra amb dificultats per retenir l'aigua i crear humus de reserva, en el que els nutrients es lixivien amb més facilitat.

Tot i que el substrat ha de complir amb condicions força semblants a les d'un hort ecològic en terra, necessitem també altres factors, com la lleugeresa. Seguint els consells del Josep Maria Vallès, necessitarem:

Porositat i lleugeresa: La porositat es l'espai entre les partícules del substrat. Sol anar vinculada amb la lleugeresa. Un hort de balcó no hauria de pesar més de 300 kg per metre quadrat. Aquest pes és la suma del test, la planta, el substrat i l'aigua retinguda.

Equilibri retenció-drenatge: Es a dir, l'equilibri entre macro-porus (deixen passar l'aire) i micro-porus (retenen aigua). La retenció d'aigua d'un substrat hauria d'estar entre un 20 i un 30%.

**Truc**: Per saber la retenció d'aigua d'un substrat reguem amb abundància el test i esperem a que dreni tota l'aigua. Després pesem el test i el deixem assecar uns dies fins que tingui els primers símptomes de marcimant, aleshores el tornem a pesar. La diferència de pes ens donarà la quantitat d'aigua disponible. Amb aquesta dada podem calcular la capacitat de retenció del substrat mitjançant un càlcul senzill: dividim el pes de l'aigua disponible pel volum del test i multipliquem per 100. Per exemple, si un test de 5 litres de volum pesa 2.750 gr. quan està humit i 1.289 gr. quan està sec vol dir que tenim 1461 gr. d'aigua disponible. Si dividim aquests 1461 gr. entre 5000 gr. (5 litres) i ho multipliquem per 100, obtenim un percentatge de retenció del 29%.

pH equilibrat: En general, les verdures de l'hort van bé amb un pH neutre o lleugerament àcid, entre 5.5 i 7. Però no totes volen el mateix. La pastanaga, el blat de moro o les albergínies prosperen més si el sòl es lleugerament àcid (5-6). En canvi, les cols i cebes prefereixen un sòl alcalí (6.5-7.5). Podem fer aportacions al peu per estimular el pH adequat, per exemple posant marros de cafè per baixar el pH o grapats de cendra per pujar-lo. També podem afegir llet en pols per augmentar els nivells de calci, que indirectament augmenta el pH.

Capacitat d'emmagatzemar nutrients: Aquesta capacitat es pròpia sobretot de les partícules de matèria orgànica i l'argila. Però com que no podem posar gaire argila (per minimitzar pes i volum) haurem de tenir sempre matèria orgànica al nostre substrat. Aquests magatzems de nutrients permeten fer l'intercanvi catiònic, essencial per l'assimilació de potassi, ferro, calci... També podem posar argila en forma de vermiculita, però es car i no massa ecològic.

Els substrats més habituals a les tendes son:

**Fibra de coco**: Textura ideal; es lleugera, reté aigua i té molts micro-porus. No té nutrients, però es molt bon material per afegir en una barreja equilibrada. Malgrat no ser un producte local, és almenys un subproducte de la producció de cocs que abans es llençava o cremava. I malgrat no ser orgànic, es un material molt estable. Es prepara esmicolant-la i macerant-la en aigua. Un bloc de 650 gr de pes un cop humitejats en 5l ens donarà 9l de substrat. Es pot fer al moment, però també està bé esperar un parell d'hores perquè absorbeixi plenament l'aigua. Per mantenir en bones condicions la fibra de coco que no utilitzis és aconsellable tancar l'embolcall amb cinta adhesiva per evitar pudricions o contaminació.

**Turba**: No es un recurs renovable, així que intentarem evitar-la. Es un substrat àcid molt adequat per equilibrar una mescla alcalina, però ara casi totes les que es venen ja venen equilibrades amb dolomia o carbonat càlcic. Conté pocs nutrients, excepte la negra.

**Arlita, vermiculita i perlita:** Argiles o altre minerals expandits o agregats a temperatures superiors als 1000 graus. Degut a aquests altes temperatures, no podem dir que sigui un producte sostenible. Son cares, però aporten la millor combinació coneguda entre lleugeresa, aireació i retenció. Es solen posar com a afegits en algunes mescles. Al ser substrats inorgànics son molt estables i es descompondran molt més lentament. També és una manera de tenir argila sense pes. La perlita recorda al porexpan d'aspecte. La vermiculita semblen escames exfoliades.

**Terra de bosc:** Malgrat el seu nom, no es terra de bosc, sinó restes de poda biotriturats. Podria ser un bon BFR si l'apliquéssim fresc, però el que comprem està totalment descompost, així que els seus nutrients son d'assimilació ràpida. I en conté pocs, perquè aquest substrat sol ser de mala qualitat i molt cops no prové d'un maneig sostenible. De totes maneres pot ser un subproducte interessant d'altres activitats i ens pot donar prestacions similars a un substrat universal si és de qualitat.

**Substrat universal:** Malauradament, no sempre sabem que porten (no comprar-ne mai del xino!). Son mescles, i a vegades queden massa àcides. Han de ser esponjosos al tacte, sinó s'assecaran molt ràpid perquè drenaran en excés. No son barats. Inclús els que tenen adob químic no fertilitzen més enllà de 8 setmanes. Però a vegades porten boletes d'adob diferit, un líquid viscos que s'allibera gradualment a mesura que les boletes es degraden.

**Argila/Sorra:** Pesen massa. Màxim posarem un 10% d'argila. La sorra tampoc es molt adequada, doncs també ens pesarà massa i no té nutrients, però en podem posar una mica al fons per drenar.

**Terra volcànica:** Hauríem de mirar-ne l'origen, però en general es interessant, al ser molt estable, lleugera i tenir bona aireació. Caldrà mesclar-la amb materials amb més capacitat de retenció d'aigua i nutrients.

**Compost de jardí:** ¿Com s'ha fet? Sol mancar informació. Pot ser poc nutritiu (materials amb molt C) o poc porós (materials massa verds). Si el fem nosaltres i correctament, podem estar segurs de que serà nutritiu i tindrà una bona retenció.

**Vermicompost:** Molt bo i potent, té un domini bacterià molt apreciat per les verdures. Car de comprar, més interessant fer-lo un mateix a casa amb un vermicompostador.

**Escorça de pi (roldó):** Es interessant perquè és local i té bona textura... sempre que no vingui en xips gruixuts i que al trencar-la es vegi fosc. S'utilitza per aportar porositat a la mescla, tot i que a vegades es massa porós. Té nutrients, però no masses. Té un pH lleugerament àcid que es força interessant, sobretot al litoral mediterrani, on l'aigua sol ser alcalina. Però al provenir de coníferes evitarem que sigui l'únic component del nostre substrat. No hauria de sobrepassar el 30%.

#### **BARREGES INTERESSANTS**

Al preparar el substrat casi sempre farem barreges, almenys si no les comprem ja fetes. No totes les plantes van bé amb el mateix substrat, no es el mateix un romaní de secà que una menta assedegada d'humitat. En tot cas, la terra més bona la posarem a la part més alta del recipient, perquè es vagi filtrant i no es lixivii massa ràpid.

**Estructura** (mínim del 50%) i **capacitat d'aportar nutrients** son les dues característiques més importants del substrat. Una cosa no sol anar amb l'altre, i per això cal fer mescles. Els materials estables casi mai aporten nutrients, mentre que els més nutritius, que son orgànics, tendeixen a perdre l'estructura aviat. De totes maneres, hi ha materials orgànics, com la fibra de coco -o el roldó en menor mesura- que si son estables.

El Josep Maria Vallès aconsella aquestes **barreges**:

- Per plantes exigents en nutrients: 40% fibra de coco, 20% de roldó, 40% de compost.
- Per amigues de sòls àcids: parts iguals de fibra de coco, torba rossa, torba negra i compost.
- Per plantes anuals que no necessiten sol estable: 50% roldó, 20% torba rossa, 30% compost.

I com a barreja universal per gairebé qualsevol situació: parts iguals de fibra de coco, torba, roldó i compost.

Però com que la torba no és ecològica i la fibra de coco és cara, proposo optar per una barreja més assequible i flexible: 20% de roldó o terra de bosc + 20% de fibra de coco + 20% de terra que recollim al bosc o en un parc + 40% de compost-vermicompost. El pH bàsic del vermicompost equilibrarà el pH àcid del roldó.

I si prefereixes una fórmula més senzilla i d'alt rendiment: 50% de fibra de coco + 50% de compost-vermicompost.

A les taules de cultiu alguns experts recomanen no fer un substrat barrejat sinó **estratificar** amb els següents perfils (de baix a dalt):

- 5 cm de graveta.
- 15-20 cm de terra (o la part de la barreja amb pocs nutrients però amb bona estructura)
- 5 cm de compost madur.

Això ens dona taules de 30 cm de profunditat, que pot semblar bastant profund però és el més indicat per naps, pastanagues o xirivies. Sigui com sigui, en general, si superem els 25 cm de profunditat, la capa de graveta o sorra amb pedres a la base esdevé imprescindible per a evitar la **compactació** del substrat.

## MANTENIMENT

Es especialment important **anticipar-se** i fer els canvis abans de veure símptomes de degradació clars, perquè aleshores potser ja és massa tard. La degradació de la planta i del substrat pot ser causada per una mida massa petit del recipient, un pH desequilibrat, falta de nutrients, dèficit o excés de drenatge, etc.

Hi ha qui **renova** cada any els substrats dels seus recipients, però això normalment no és necessari. Això sí, cada pocs anys haurem d'haver renovat progressivament almenys un 50% del volum del substrat. De moment, podem afegir una capa de compost-vermicompost regularment a la part superior i només fer canvis més dràstics si observem símptomes preocupants. Per últim, si en un substrat hi ha hagut enfermetats fortes o acumulació de sals, millor retirar-lo i renovar-lo per complet.

Si renovem el substrat completament el podem reutilitzar en altres plantes, però no en les de la mateixa espècie o família (prevenció de plagues). Quan reutilitzem un substrat afegim un 25% de compost i, si cal, roldó o fibra de coco.

**Plantes plurianuals:** Els test són espais limitats que amb els anys acaben sent petits per a les plurianuals: medicinals, aromàtiques, condimentaries, fruiters. Per això podem fer una intervenció anual amb alguna d'aquestes tècniques segons el que observem:

- Canviar a test més gran si hi ha desproporció: les arrels són gairebé la meitat del volum.
- Podar la part àrea a 15 cm a la tardor, per provocar renovació. No es pot fer cada any.
- Podar part àrea i part subterrània al mateix temps, afegint una mica de substrat nou.
- Fer reproducció asexual per tenir nous fills creixent en nous recipients.

## FERTILITZACIÓ

En general, l'elecció d'un bon substrat serà fonamental, però de totes maneres, els nutrients que porti només alimentaran la planta fins les **6-8 setmanes**. Després serà necessari afegir aportacions externes, especialment amb les plantes de fruit.

Si volem saber amb molta precisió quants nutrients tenim podem comprar un aparell de mesurar la conductivitat, ja que un substrat humit condueix millor la electricitat quan hi ha més nutrients solubles. En general però, l'observació i l'experiència són suficients. Amb una **aportació** d'un grapat de compost o vermicompost cada 15 dies amb les verdures exigents i



cada 30 dies amb les menys exigents (i durant l'hivern), serà suficient. També podem simplificar-ho fent dos aportacions més abundants de compost al llarg del cicle de cultiu Si ha plogut fort durant hores sobre el recipient és necessari re-fertilitzar, perquè segurament s'hauran lixiviat molts nutrients.

També podem aportar altres formes de matèria orgànica, **sòlides o líquides**. En el cas de les plantes i els períodes més exigents (floració-fructificació) podem recórrer a la rapidesa d'assimilació de les aportacions líquides. En cas de dèficit específic, podem optar per aportar nutrients concrets. Refresquem opcions que tenim a mà:

- Extractes vegetals d'ortiga, consolda o dent de lleó.
- Compost
- Vermicompost i suc de vermicompost
- Per a la falta de ferro un truc ràpid és posar claus als recipients de cultiu
- Sang (aportació de nitrogen)
- Pols d'ossos (fòsfor d'assimilació ràpida)
- Pèls i plomes (nitrogen de descomposició lenta)
- Orina barrejada amb aigua, 1/10 (N d'assimilació ràpida, aplicar amb moderació)
- Closques d'ou (calci)
- Cervesa diluïda en aigua
- Algues i plantes marines (nutrients, vitamines, immunoestimulant..)
- Marro de cafè, mate o infusions (N d'assimilació ràpida, amb moderació / Correcció pH)

I si volem **accelerar la mineralització** i posar els nutrients a disposició ràpida de les arrels, un altre truc és remenar el substrat, ja que així s'accelera la descomposició.

Cal entendre que la lixiviació no és només negativa, ja que també evita la **salinització**. Les terres atrapades en un recipient evaporen bastant l'aigua degut al seu volum reduït, de manera que les sals minerals es van concentrant. El reg freqüent i el drenatge eviten aquest problema. A canvi, cal afegir fertilització externa amb regularitat. Els **adobs líquids** compleixen en aquest cas la triple funció de regar, fertilitzar el sol i evitar la salinització. No se n'ha d'abusar però, com veiem, en un recipient tenen més sentit que en un hort en terra.

# Com dissenyar l'hort en terra

## BANCALS

Les **formes** del bancal poden ser de tot tipus. Les **corbades** -en espiral, en ferradura o formant un mandala- estalvien espai pels camins i permeten jugar amb l'orientació entre diferents plantes. Les **lineals** poden facilitar la planificació, la col·locació del reg i algunes tasques culturals.

Si fem bancals de **120 cm** arribem a tots els costats amb les mans, sense trepitjar ni compactar la terra.

En el **perímetre interior** del bancal podem posar liliàcies, que protegeixen de plagues, són poc exigents i es poden plantar tot l'any. Normalment les intercalem amb enciams i similars, que també es cultiven tot l'any i necessiten poc volum de terra. Una alternativa és posar-hi lleguminoses, que ja sabem que tenen moltes funcions útils a l'hort. **Entre línies** posem plantes com julivert, menta, alfàbrega, coriandre, ravenet, ruca, etc...

Es important que els bancals estiguin ben **anivellats**, doncs en cas contrari es poden produir escolaments d'aigua.

Una altre opció és **elevat els bancals**, amb el que la compactació desapareix i es regula l'excés de temperatura o humitat. Aquesta tècnica s'utilitzava antigament als horts familiars, que es posaven a les parts més humides de la finca per minimitzar el reg però s'elevaven per evitar un excés d'humitat a l'hivern. Podem envoltar els bancals elevats amb taulons, ja que així s'evita l'erosió, es minimitza la compactació i s'evita que s'hi enfilin les adventícies dels camins. A més, aquests taulons poden servir de suport a taulons creuats on poder poder treballar seguts. En indrets exposats al vent, els taulons reduiran també l'assecament sovint provoca un bancal elevat. Una altre opció és posar, enlloc de taulons, liliàcies als marges i encoixinar.

Una altre opció interessant són els **tutors permanents** fets amb bambú, varetes de metall, fusta avellaner o tubs, ja que varies verdures necessiten tutors. També poden servir per sostenir plàstic i fer efecte hivernacle a l'hivern, o bé tela d'ombrejat per donar ombra a l'estiu.

## MARGES I CAMINS

### MARGES

Hi podem plantar gerds, aromàtiques, espàrrecs, carxofes, fruiters o remeieres, tot son maneres de donar vida als marges i estimular la salut de l'hort.

En general, les plantes transpiren en excés si els toca molt el vent, així que serà aconsellable posar **tanques vegetals** al voltant dels horts. A més, aquestes tanques poden ser refugi de depredadors i pol·linitzadors, i donar-nos ombra. Les tanques vegetals també poden servir per parar els vents salats si conreem vora el mar.

Si les espècies de fruiters son caducifòlies, arribarà llum-calor a l'hivern, quan fa falta, i ombra a l'estiu. Només en zones molt assolellades i ventoses necessitem fulla perenne i protecció tot l'any. Però anem amb cura, perquè un element fonamental de la nutrició de les nostres plantes és la llum: un **fotoperíode** ampli és més important inclús que una bona temperatura.

Fomentar la **pol·linització** és important, perquè encara que la donem per garantida, en realitat aquest procés es pot veure sabotejat per les pràctiques dels agricultors. El monocultiu i els herbicides, així com els canvis en l'ús del sol agrícola, inhibeixen les zones de floració i nidificació, traient espai i recursos als pol·linitzadors. Bones pràctiques poden ser aquestes:

- Incrementar hàbitats semi-naturals (un augment del 10% es tradueix en 35% més de pol·linitzadors).
- Practicar l'agricultura ecològica, introduint marges vegetals amb relleu de floracions.

- Incrementar la diversificació de cultius (incrementa fins al 75% la presència de pol·linitzadors).
- Eliminar l'ús de productes químics de síntesis.

## **CAMINS**

És interessant evitar la **compactació** dels camins, doncs acaba afectant el creixement de les arrels de les plantes dels marges del bancals. Ho podem evitar llaurant la terra dels camins de tant en tant. També podem posar lleguminoses resistents a les trepitjades -alfals o trebol blanc- creant un encoixinat viu permanent. Una altre opció és optar per bancals elevats.

Una tècnica de permacultura consisteix en posar varies capes de diari + sac o cartró + serradures (que tarden molt en descompondre's). A Can Masdeu posem sacs de cafè reciclats.

# Com dissenyar l'hort al balcó

## RECIPIENTS

Qualsevol cosa que estigui buida per dins pot fer de **test**. De fet, molts [recipients](#) originals, i reciclats, poden ser més eficients que un test de plàstic. El que necessitem és un contenidor amb forats de drenatge i substrat, res més. El plàstic és còmode i barat, però té menys inèrcia tèrmica. Si el test és de terrissa serà més pesat però tindrà millor inèrcia.

Els recipients i els substrats millor que tendeixin a ser **lleugers**, ja que es calcula que en un terrat podem posar fins a 200/300 kg x metre quadrat i en un balcó fins a 100 kg per metre quadrat. Davant del dubte, posem els recipients pesats als marges, les cantonades o sobre les bigues mestres. No oblidem que el substrat pot arribar a absorbir... fins a vint vegades el seu pes en aigua!

## DRENATGE

Posar pedretes o graveta a la base per facilitar el **drenatge**, però només és necessari amb substrats poc esponjosos o amb alçades de més de 20 cm. Les perlites, arlites i vermiculites també ajuden a drenar.

Si tenim un mal drenatge també podem regar més sovint. Però si tenim excés de drenatge haurem de fertilitzar més sovint perquè se'ns [lixiviaran](#) els nutrients ràpidament. La lixiviació és necessària per evitar la [salinització](#), però evidentment tot ha d'estar equilibrat.

Com més gran sigui el test més capacitat de retenció d'aigua tindrà i menys haurem de regar. En els primers 20 cm es desenvolupen bona part de les arrels, però necessitem normalment una mica més de profunditat per emmagatzemar aigua. Ara bé, si el test es molt profund patirem de **compactació** en el fons. Per això, un test bastant funcional és el de 25 cm. Si sobrepassa els 35 cm serà molt important posar la capa inferior de drenatge: pedretes, graveta, un tros de roba...

## TIPUS DE RECIPIENTS

Els tests de [geotèxtil](#) estan fets a partir de teixits naturals i són realment resistents, de manera que duren molt de temps. Ajuden a airejar les arrels, evitant així danys en cas de regs abundants o de sòls amb poca capacitat de drenatge.

El tests de [fang cuit](#) són una altra alternativa als tests de plàstic. A més es poden trobar en infinitat de mides diferents, diferents formes i dissenys, colors, etc. Això sí, caldrà evitar les que tinguin pintures o esmalts que no siguin ecològics. Tingues en compte que són molt porosos i que, per tant, la terra que contenen tendeix a assecar-se. Ho hem de tenir en ment a l'hora d'organitzar els regs.

Els tests de [fibra de coco](#) són una opció natural per conrear les nostres hortalisses. Són molt lleugers, protegeixen les arrels de les plantes durant els períodes freds i són biodegradables. Es poden aprofitar per als horts verticals o penjolls perquè no pesen molt i a més poden ser decoratius.

També podem posar tests de [pedra](#), però atès que són difícils de moure i pesats, millor de mides petites. Això sí, són molt naturals i resistents. A més són excel·lents en inèrcia tèrmica i resistència als elements.

Els tests de [vímet](#) també poden formar part del nostre hort a casa. N'hi ha en molts mides diferents i són lleugers i fàcils de manejar. Han d'estar folrats per dins amb plàstic biodegradable i tenir un bon drenatge. Poden durar més del que ens imaginem.

En tot cas, es poden utilitzar tota mena de recipients, reciclant bidets, contenidors, cubells, botes, cascs, caixes..

La **taula de cultiu** no és més que un recipient elevat. En general, la taula de cultiu és una

opció lleugera. La podem comprar o fer-nos-la nosaltres. Si la comprem, vigilem que tinguin forats de drenatge. En cas de que siguin de fusta preferim les que tenen protectors a les potes. Una capa de *lasur* al cap d'uns anys també ajuda a mitigar la degradació causada per la humitat. Si la taula de cultiu és metàl·lica, escollim un model amb un mínim de 20cm de fondària, per evitar que el substrat es sobreescalfi. Si la fem nosaltres recordem de fer un bon drenatge; ni excessiu ni inexistent.

## ORIENTACIÓ: LLUM I TEMPERATURA

Es important evitar l'excés de calor a l'estiu i l'excés de fred a l'hivern. Amb el calor s'asseca el substrat, amb el fred s'inhibeix el creixement i s'atura el procés de nitrificació. L'important es doncs assegurar una bona **inèrcia tèrmica**, que eviti el sobreescalfament a les hores del migdia i el refredament nocturn. Ho podem aconseguir amb:

- Elevar el test per a que corri l'aire i per facilitar el drenatge.
- Posar un test dins d'un altre augmenta la inèrcia tèrmica; aconsellat per tests de plàstic.
- Utilitzar tests de materials amb més inèrcia: ceràmica o fusta de qualitat.
- En zones assolellades, tests de color clar. Els colors foscos sobreescalfen el substrat.

No obstant, la importància d'una bona inèrcia tèrmica es menys rellevant en recipients grans, doncs la massa del substrat ja fa una funció aïllant per si mateixa.

La **llum** es encara més important que la calor, doncs els fotoperíode mínim per a un creixement normal son 6h de sol directe al juny, quelcom especialment fonamental per a plantes de fruit. Les plantes de fulla o d'arrel necessiten poca llum, però menys de 6h al juny també serà contraproductiu. Si tenim força ombra les plantes que més ho agrairan son la menta, el llorer, el créixens o l'àngelica.

Per incrementar l'exposició a la llum es poden posar miralls orientats o pintar les parets de blanc. Però si bé la llum mai és excessiva, la **calor** si que ho pot ser. Si tenim excés de calor podem posar tendals per donar ombra, regar més sovint i, si estem en un balcó tancat, assegurar-nos de que circuli l'aire. Però no confonguem un ambient airejat amb un ambient ventós. L'excessiva exposició al **vent** no ens interessa perquè incrementa la transpiració, asseca els substrats i pot afectar flors i polintzadors.

## VOLUM: EQUILIBRI AERI-SUBTERRANI

Com hem vist anteriorment, les funcions de la planta estan repartides entre la part àrea i la part subterrània. Un dèficit de part aèria dificulta la fotosíntesis. Per això, si podem les branques estimulem la planta a tornar a créixer amb força, ja que la planta intenta restablir l'**equilibri aeri-subterrani**. El mateix passa amb la part subterrània quan fem un esqueix: la planta, que hem deixat sense arrels, n'estimula fortament el creixement per reequilibrar-se.

El mateix principi ens indica que hem d'escollir el volum dels recipients en funció del **sistema radicular** de cada planta. Si tenim poca superfície de cultiu i poc profunda haurem de plantar les plantes grans en marcs de plantació generosos, en relació inversament proporcional a la profunditat del recipient. En quant als arbres, els plantem en test molt grans i alts, un per un.

Si posem plantes amb un sistema radicular superior al substrat disponible podem arribar a nivells excessius d'espirilització de les arrels. L'estrès del sistema radicular pot dur la planta a l'esgotament, fins i tot a la mort. En tot cas, si una planta creix durant massa temps en un test que se li ha quedat petit ja no podrà créixer en un altre test més gran encara que la trasplantem, doncs el seu sistema radicular ja s'haurà adaptat. Molts casos de collites escasses o de verdures minúscules es deuen senzillament a la falta d'espai.

Pots calcular el **volum** d'un test multiplicant alçada x llarg x amplada. Una equivalència visual fàcil que proposa l'Ester Casanovas es la del cubell de fregar, que té capacitat per uns 14-16 litres. Tingues en compte que per un enciam calen uns 5 litres però per una albergínia 25.

Les verdures de fulla, excepte les cols, solen necessitar poc volum, fins a l'extrem de poder plantar enciams, escaroles, bledes o espinacs en ampolles de 8 litres tallades (es a dir, en recipients d'uns 5 o 6 litres). Les plantes de fruit lògicament necessiten més espai, perquè han

de fer el cicle complet i per tant creixen més. Per les verdures d'arrel necessitarem un nivell mínim de profunditat de 20 cm. Més endavant descrivim els volums necessaris per cada planta.

## **CULTIVAR EN VERTICAL**

En només 15 cm<sup>2</sup> que ocupa una mata de pèsol podem tenir una **bonificació** extra de 1.80 metres cúbics en vertical. Cultivar cap a dalt maximitza l'espai i dona peu a associacions interessants: horitzontal-vertical, ombra-llum, cicle curt-cicle llarg.

En algunes plantes és obligatori per evitar problemes d'humitat i afavorir el manteniment i la producció, com es el cas de pèsols o cogombres (als que els creixen circells per sostenir l'enfilada). Per altres, com tomàquets, mongetes de mata alta o algunes varietats d'albergínia i pebrot, també és aconsellable.

Al mateix temps, amb el cultiu vertical reduïrem el desherbat, al estar utilitzant menys sòl. I treballarem més còmodes en el pinçat, el control de plagues, la recol·lecció o altres tasques culturals. També, al ser un cultiu més ventilat, tindrem menys problemes amb enfermetats, sobretot amb fongs.

Per realitzar el cultiu en vertical necessitem sobretot guiar les plantes posant **tutors**. Les taules de cultiu i algunes jardineres poden incorporar una estructura de tutors i travessers per asprar. Aquest poden ser de mil tipus, des de parets fins a pals, passant per tota mena d'estructures que formin malles, com les baranes o les malles de creixement. La qüestió es proporcionar a les plantes diferents nivells de recolzament. És important entutorar la planta des de jove. I fer-ho amb tutors que posem al mateix temps que la planta o, encara millor, permanents. Si posem els tutors més tard podem fer malbé el sistema radicular de les plantes o inclús la part àrea.

Podem utilitzar espatlleres col·lectives o tutors individuals. Els materials poden ser fusta, acer galvanitzat, plàstic, canya o bambú, així com podem utilitzar formes en piràmide, murs, cilindres, piràmides, hamaques, tipis, caixes, cubs, gàbies, túnels, en finestres, etc... També podem utilitzar **teles** per sostenir fruits pesats, com les carbasses o els melons. Inclús podem utilitzar test incorporats a un tutor vertical, obtenint així una forma curiosa i caòtica.

Com a tutor eco i gratuït, tenim fusta o canya. Idealment, collir-la a l'hivern i en lluna minvant, que es quan conté menys humitat.

# Associacions i rotacions

La saviesa tradicional ens diu que certes hortalisses creixen millor quan estan acompanyades d'altres plantes... o al contrari. La ciència parla de **simbiosis vegetal**.

La comunicació entre les plantes té a veure amb l'olor que desprenen, els enzims, hormones i olis vegetals que segreguen, etc. Però la informació fitoquímica que comparteixen no és l'únic criteri per establir una associació entre plantes. També podem associar per cobrir necessitats complementaries de reg, ombra, fertilització, ombra o entutorament.

## TIPUS D'ASSOCIACIONS

Podem associar seguint aquestes pautes:

1. Plantes de cicle llarg amb plantes de cicle curt: Combinar plantes amb molta necessitat de nutrients i aigua amb plantes de poca necessitat / Sembrar junt ravenet amb pastanaga perquè el primer germina abans i així ens indica on hem de desherbar / Sembrar plantes que collirem aviat perquè redueixin l'exposició a la calor de plantes que creixen més lent o que posem més tard / Sembrar plantes grans per donar ombra a plantes petites.

2. Plantes de creixement vertical amb plantes de creixement horitzontal: És més fàcil controlar les males herbes si hi ha una coberta vegetal a tot el sòl / Com una manera de donar ombra / Les plantes altes poden fer de tutor a plantes enfiladisses.

3. Plantes que fixen N: Lleguminoses per fertilitzar altres verdures (excepte amb liliàcies).

4. Plantes de sistema radicular profund amb plantes amb un sistema radicular superficial: Aprofitem millor l'espai, els nutrients o aigua / Hi ha plantes com l'alfals que poden captar aigua i nutrients inaccessibles de les capes més baixes del sòl.

## ALELEOPATIA

L'**efecte alelopàtic** es la capacitat que tenen les plantes d'alliberar substàncies que poden provocar efectes inhibidors o estimuladors en els processos de creixement de les plantes veïnes, així com inhibir la germinació de certes llavors o propiciar l'acció fito-protectora d'artròpodes, bacteris o fongs. Les classifiquem en:

A) **Plantes acompanyadores**: Quan la combinació de dues plantes proporciona benefici mutu: millora el sabor, augmenta la qualitat nutricional, estimula el creixement d'una o les dues plantes, atrau pol·linitzadors...

B) **Plantes repel·lents**: Aquelles d'aroma penetrant que mantenen allunyats insectes patògens. Poden arribar a fer efecte fins a 10m de distància. Es solen posar als marges dels bancals o dels camps. A vegades també en associació intercalada. Un exemple típic és el del tomàquet amb la alfàbrega.

C) **Plantes trampa**: Aquelles que es cultiven perquè son atractives per determinades plagues, distraient-les.

Respectar certes plantes adventícies o establir marges medicinals són també formes d'associació que enforteixen la salut del nostre hort.

## ASSOCIACIONS FAVORABLES

- Lleguminoses associades en general, intercalades o rotades
- Alfals: combina bé a tot arreu perquè té sistema radicular profund i fixa nitrogen
- Mongetes de mata alta amb cogombres: comparteixen tutors i nitrogen
- Sajolida repel·l els pugons de les mongetes
- Sajolida i romaní allunyen el corcó de les faves i la mosca blanca

- Liliàcies i umbel·líferes es protegeixen mútuament de les mosques respectives
- All protegeix les maduixes de malalties criptogàmiques
- All protegeix a la mostassa dels nematodes
- Ceba protegeix el tomàquet i tomàquet li dona ombra i humitat a l'estiu.
- Albergínia: cultiu trampa a les patates en cas d'escarbats de la patata o pugó negre
- Xirivia amb escarola, la primera té una arrel profunda, la segona superficial.
- Borraina atrau els insectes pol·linitzadors del tomàquet
- Borraina allunya els llimacs
- Clavell de moro protegeix les cols. Redueix fins a un 95% els nematodes paràsits del sòl
- Alfàbrega protegeix al cogombre o al tomàquet del míldiu. També atrau pol·linitzadors
- Alfàbrega repel a la mosca blanca
- Caputxina controla la mosca blanca del tomàquet
- Api amb coliflor: juntes creixen més juntes perquè co-aprofiten els nutrients
- Menta augmenta la producció i la qualitat de les cols
- Sàlvia fa més digeribles i tendres les cols. També repel la mosca de la col
- Romaní, espígol o sàlvia repelen molts tipus d'insectes i pugons
- Cols donen ombra als enciams de finals d'estiu-principis de tardor
- Remolatxa amb cebes: la segona protegeix de les bavoses a la primera
- Ravenet picant protegeix del rovell
- Ruda repel insectes reptants i pugons
- Absenta repel mosca de la col, bavoses, pugons...

## EXEMPLES

Carbassa + blat de moro + mongeta de mala alta: La mongeta es planta quan el blat té 20 cm. Les arrels de les lleguminoses excreten aminoàcids que poden ser absorbits directament per les arrels de les gramínies. De fet, els prats solen estar formats per una combinació de plantes de les dues famílies. Per això el panís s'associa bé amb la mongeta, al mateix temps que li serveix de tutor. La carbassa cobrirà el sòl i no competirà en vertical, reduint les necessitats de reg del panís i la mongeta.

Pastanaga + ravenet + enciam: L'enciam ombreja la terra, ajudant a mantenir humitat per a la germinació de les pastanagues. El ravenet fa de indicador de files.

Pastanaga + porro: Es protegeixen mútuament de les mosques (larves). Si sembrem pastanagues al febrer-març i a l'abril trasplantem els porros, al maig-juny, quan treiem les pastanagues, tindrem espai lliure per calçar els porros.

Alfals + fruiters: Un altre clàssic: el tapís verd millora la qualitat dels fruits, augmenta la humitat retinguda, aporta fixació de nitrogen, redueix les adventícies...

Recordem que les plantes més exigents són les solanàcies, cucurbitàcies, crucíferes, espinacs i porros. És interessant combinar llegums i brassicàcies per la diferència de necessitats de nutrients, així com cucurbitàcies que s'enfilen amb compostes, per una utilització òptima de les ombres i els espais.

## ASSOCIACIONS DESFAVORABLES

- Plantes de la mateixa família botànica
- Dos plantes de fulla, arrel o fruit (excepte lleguminoses) en un mateix test
- Alls amb col de brussel·lès
- Trebol blanc nan amb alfals; la primera inhibeix la formació de nòduls en la segona
- Julivert amb enciam, especialment si l'enciam va després del julivert
- Carbassa amb patata
- Col amb maduixa o tomàquet
- Liliàcies-lleguminoses; els compostos sulfurosos inhibeixen l'acció dels bacteris fixadors
- Noguera o absenta inhibeixen el creixement de tot el que tenen a prop
- Després del créixens poques verdures aniran bé (excepte tomàquets o maduixes)

## ROTACIONS



Les mateixes pautes que serveixen per les associacions serveixen per les rotacions.

### MODALITATS DE ROTACIÓ

1. **Rotar** plantes una darrera l'altre: cada temporada posem un cultiu diferent.
2. **Es glaonar** plantes joves amb plantes madures. Així mai deixem la terra nua i incrementem la productivitat.
3. Deixar la terra en **repòs** total (guaret), o amb **cobertura vegetal**. Sovint la tècnica 1 i 3 van juntes.

**Rotació per temporades:** El cicle no té principi ni final. Si la terra està en bones condicions podem començar amb qualsevol cultiu. No mesclm famílies botàniques en un mateix cultiu ni en el cultiu següent. D'un adob verd o un guaret -o bé d'un abonat a fons jove- passarem a plantes exigents (solanàcies i la majoria de cucurbitàcies i crucíferes). Després de la collita, i sense necessitat de noves aportacions, plantarem plantes de fulla. I després, potser amb una petita aportació, plantes d'arrel. Després vindran les lleguminoses. I després, aprofitant la fertilització aportada per les lleguminoses (especialment si encoixinem amb les restes), podem posar un altre cop fulles o tornar a començar amb un adob verd/abonat de fons.

Una altre rotació és aquesta: lleguminosa / fulla / fruit / arrel / bulb / tubercle.

I tinguem en compte les **excepcions**, doncs la patata, encara que sigui "d'arrel", és un cultiu exigent i de la mateixa família que les solanàcies. El porro també es exigent, malgrat ser d'arrel-fulla. I té un cicle llarg. Finalment, la remolatxa, encara que sigui d'arrel, es també una quenopodiàcia, per tant no la posarem abans o després de bledes o espinacs.

### ROTACIÓ EN HORTS PETITS O EN RECIPIENT

Si cultivem al balcó tenim dos mètodes diferents per a realitzar les rotacions-associacions:

1. Tenir 4 tests/taules de cultiu i anar rotant.
2. Associar juntes les plantes que es poden associar i, al rotar, considerar només el cultiu més exigent de la mescla. Una rotació agrupant famílies podria ser aquesta:
  - a) solanàcies
  - b) umbel·líferes i liliàcies
  - c) compostes, quenopodiàcies i cucurbitàcies
  - d) lleguminoses i crucíferes

3. També podem fer associacions que integren les rotacions. És a dir, fer un cultiu barrejat de totes les plantes de la temporada en bancals aparentment caòtics, tenint cura de no posar massa juntes les que tenen associacions desfavorables. Això pot dificultar la planificació, però afavorirà que la terra estigui sempre coberta i productiva, ja que l'esglaonament es més viable. I sobretot facilitarà la protecció i fitoestimulació de les plantes. La possibilitat de cometre l'error de posar una planta dos cops seguits en el mateix lloc és petita, degut precisament al caos.

# El cicle complet del cultiu

## SEMBRA

El **calendari** de sèmres, trasplantaments i collites es dissenya en funció de:

- El microclima de la nostra zona
- Els tipus de verdura: no totes es poden plantar tot l'any
- La varietat: en algunes verdures varia segons l'època de l'any
- La durada de cada cultiu: n'hi ha de cicle llarg i cicle curt
- L'estratègia de rotació / associació

Podem optar per fer **sembra directa** al camp. De fet, hi ha plantes que no toleren bé el trasplant i normalment es cultiven de sembra directa, com la pastanaga, la remolatxa o les lleguminoses.

Si fem sembra directa ho podem fer a ruix, amb el gest del sembrador i enterrant després amb un rasclat. O bé en línies, obrint un solc. O a llucs, fent forats on hi posarem les llavors. Les llavors petites es solen posar a ruix o en línies. En alguns casos, com ara les pastanagues, al ser tan petites es barregen amb sorra per evitar tenir masses plantes després. La proporció aproximada és de 1 de llavor x 10 de sorra.

El **marc de plantació** es farà en funció de la mida de les plantes, tant la part àrea com la subterrània, i de les seves associacions. Simplificant, separem a aquestes distàncies:

- D'arrel: mig pam (però el porro 5 cm més i en solc profund)
- De fulla: un pam llarg (les cols dos pams)
- De fruit: 2-3 pams (però síndria o carabassa 5 pams, inclús més)

Quan germinen les llavors el primer que surt son els **cotiledons**, dos fulletes molts similars entre totes les espècies; poc després venen les fulles autèntiques, que ja son diferents a cada espècie. En aquest punt, si volem evitar el "síndrome del filet", haurem de posar el planter en un lloc amb el màxim de **llum** possible (per evitar que busquin la llum desesperadament i s'allarguin excessivament amb una tija que al final es doblega sota el seu propi pes), però no sota un sol directa encara, que les podria cremar.

Segons el saber tradicional, les plantes de fruit es planten en lluna creixent i les d'arrel en lluna decreixent. Investigacions recents han arribat a la conclusió de que les diferències de rendiment més significatives (fins a un 100%!) es donaven plantant les verdures dos dies abans de la **lluna plena**. Les investigacions no van incloure l'enciam, però tradicionalment s'ha plantat en lluna minvant per evitar l'espigat prematur, sobretot quan fa calor. Una altre opció es plantar seguint el calendari biodinàmic, que es més complet i té en compte influències astronòmiques més complexes. Cal tenir en compte que existeixen més de 600 ritmes llunars amb incidència sobre la fluctuació de la sàvia.

La **temperatura** de la terra també és important. A finals d'hivern ens preguntarem ¿ja és hora de plantar? Segons el saber popular, els planters fets a la intempèrie no s'han de sembrar fins que l'hortolà pot seure, sense tenir fred, amb el cul nu sobre la terra destinada a sembrar-hi el planter. Els planters primerencs i delicats, com l'albergínia, pot ser inclús aconsellable regar-los amb aigua tèbia.

## PLANTER, REPICAT I TRANSPLANT

El **planter** el farem en un lloc protegit, amb una bona terra rica en humus i esponjosa. Posem-hi etiquetes, sinó podem oblidar què i quan hem sembrat. Els pals de fusta de gelat van força bé. Si no volem fer planter i el comprem, el podem tenir en paper humit fins una setmana, però com abans el plantem a la terra, millor.

Un excel·lent **substrat** per planter consisteix en 45% de vermicompost o compost, 45% de fibra de coco i 10% de perlita, però qualsevol combinació de compost amb fibra de coco, amb

una mica de terra normal argilosa mediterrània, serà molt apropiat i ajudarà a mantenir el pa de terra sencer i estructurat.

**Trasplantar** es posar el planter al seu lloc definitiu. **Repicar** és escollir les millors plàntules i posar-les en un altre recipient més gran (o més espaiades) fins que arribi el moment de trasplantar. Pot ser necessari si hem sembrat massa atapeït a l'hivernacle.

Es pot trasplantar amb el "**pa de terra**" o a **arrel nua**, però el primer mètode es més segur i aconsellable. Si plantem amb arrel nua, fem-ho cap al tard, amb poc calor. Si fa molta calor podem protegir les plantes amb brots de boix o romaní, així el sol no les toca tant. Al trasplantar o repicar facilitem l'extracció del "pa de terra" si el mullem una mitja hora abans de l'operació (o la nit anterior).

Un cop extreta la planta, es col·loca al test i es **compacta** bé el substrat al seu voltant. No s'ha de compactar fins al punt de provocar asfíxia radial, però sí al voltant de la planta. En general s'enterra una mica la tija, però ho evitarem en el cas de les verdures de fulla, per evitar pudricions. A continuació, si es possible, mantenim la planta a l'ombra un parell de dies perquè pateixi menys pel trasplantament. Si això no és possible, feu el trasplantament al vespre, mai a ple sol. Després reguem. Si volem **asprar** (posar tutors), fem-ho ara, és millor que no quan la planta tingui les arrels ocupant el substrat.

Alguna gent mulla el pa de terra en extracte d'ortiga per afavorir l'arrelament. Ajuda, però no es imprescindible. També es practica la poda d'arrels, especialment en el cas dels porros. Normalment es talla parcialment full i arrel al mateix temps, com un tècnica d'estimulació del creixement.

## **ERRORS HABITUALS AL FER PLANTER**

1. **Aigua.** Les llavors es reguen al sembrar i un cop al dia (dos cops en cas que faci calor i les temperatures siguin altes). Una altra opció és posar una safata amb aigua sota dels planters; s'anirà absorbint poc a poc per les plàntules segons la van necessitant. Però si bé és cert que les llavors han d'estar en condicions d'humitat i fosc per a la seva germinació, l'excés d'aigua les mata. El mateix passa amb les plàntules. A vegades hem passat amb èxit la primera etapa de germinació, ja han brotat les llavors i està creixent la plàntula. És llavors quan pensem que necessitarà molta aigua i comencem a regar en abundància. Als pocs dies les plàntules moren. Com sempre, ni massa ni massa poc.

A vegades observem una capa fina de pèls blancs sobre el substrat que comença a estendre per tots els planters. La **floridura** creix lliurement sobre els substrats amb excés d'aigua i en zones amb poca ventilació. Per evitar aquest problema tan comú anirem a l'arrel: l'excés d'aigua. Si la floridura ja ha fet la seva aparició, pots escampar canela per la floridura en planters, és molt senzill i eficaç. A més, assegura't que els planters estan situats en una zona on l'aire circula i hi ha bona ventilació. Deixa espai entre els planters i no els concentris tots en petits espais, això afavoreix l'aparició de floridura.

2. **Profunditat i temperatura.** Dos factors que hem de controlar i que són molt importants a l'hora d'afavorir la germinació de les llavors: la profunditat a la qual sembrem i la temperatura a la qual mantenim la terra dels planters. La profunditat idònia a la qual hem enterrar les llavors ha de ser, com a màxim, el doble del seu diàmetre. Quan les llavors s'enterren a massa profunditat pot passar que quan germinin no tinguin la força suficient per obrir-se pas fins a la superfície.

Pel que fa a la temperatura del substrat, en general les llavors tenen més èxit de germinació quan el substrat es manté a una temperatura constant entre els 15 i els 30 °C. Per augmentar la inèrcia tèrmica, quan fa molt fred és millor sembrar en caixes que en safates.

3. **Plagues.** A més de que els planters puguin ser víctimes de malalties causades per fongs, també es poden veure afectats per plagues. En tant que notis que en algun dels planters hi ha plagues, retira i aparta aquestes plàntules. Pots tenir problemes amb mosca del humus, aranya roja, pugó, cargols o llimacs. En aquests casos es poden utilitzar sprays antiplagues descrits al darrer capítol, per exemple el de ceba, all, sabó i pebre de caïena.

## EINES I FEINES

Les **caves** les evitarem per no trencar els perfils. En canvi, si podrem fer tasques superficials, com **escardes** i **bines**, però només si el sòl ho necessita. Són tasques pensades per descompactar, airejar i eliminar adventícies.

A vegades cal **aclarir** perquè hem sembrat massa dens. Això es pot aprofitar per **repicar** les plantetes descartades a altres zones de l'hort.

L'**aporcat** (o **calçat**) amb terra consisteix en agrupar terra a la base de la planta per a afavorir el desenvolupament i blanqueig d'aquesta zona (porros, calçots, espàrrecs, cardo, api), o bé perquè surtin més tubercles i més grans (moniatos, patates). En alguns casos es suficient amb un sol aporcat realitzat 20-30 dies abans la collita, però en general s'esglaonen uns quants.

El **blanquejat** de la part àrea, consisteix en lligar les fulles i comprimint el cabdell per a que no hi arribi el sol, és el cas de l'escarola.

La **poda** més habitual es la del meló, el cogombre i el tomàquet. I s'**entutoren** o **aspren** des de les mongetes de mata alta fins a les albergínies, que no s'enfilen tant però poden tombar-se amb les ventades.

Les eines que utilitzarem a la terra seran sobretot la **fanga** (*laya* o *horca de doble mango*) i els diferents tipus d'**aixades**. També hi ha **bicicletes** de cultivar amb diferents funcions, així com la **forquilla de mà** (un escarificador de només dues banyes) per descompactar en profunditat.

L'**aixada** i **aixadeta**, el **rasclat** o les **tisores de podar** són també eines bàsiques de l'hort. La **forca** és molt útil per moure piles de biomassa o voltejar el compost. A l'hort el **balcó** en tindrem prou amb eines com coberts de cuina, aixadeta, tisora de podar, guants i rasclat petit. També podem construir-nos eines senzilles retallant **trossos de contenidors de plàstic dur**.



## COLLITA I CONSERVACIÓ

En general collim per menjar aviat i **fresc**, ja que les verdures recol·lectades perden nutrients a mesura que passen les hores. A la primavera-estiu es millor collir d'hora al matí, així les plantes conserven més temps la seva turgència. L'excepció són les plantes de guardar, com patates, alguns tipus de cebes o mongetes seques.

Estarem atents a no treure massa terra amb les arrels: és interessant espolsar-les just després d'arrancar-les per retornar tota aquesta terra.

En moltes plantes, com el pebrot o els pèsols, fem collita **esglaonada**. Així la planta creu que està perdent llavor i en produeix més. Es més, si no es van collint els fruits gradualment no quallen noves flors.

Hi ha cinc maneres d'**allargar** la disponibilitat de les verdures i minimitzar les sèmbrs:

1. Collir fulles perifèriques sense arrancar la planta d'arrel (vigilem de no fer ferides).
2. Collir fruits o flors esglaonadament.
3. Conservar les verdures de guardar o bé fer conserves. Congelar també és una opció.
4. Conservar les verdures al camp i anar collint gradualment. És més viable a l'hivern.
5. Sembrar esglaonadament per tenir collites també esglaonades. Típic d'enciams.
6. Varietats adaptades a cada època permeten sembrar constantment algunes verdures.

## ERRORS HABITUALS

- Sembrar la llavor massa profund.
- Utilitzar llavors híbrides, planter de mala qualitat, patates sense ulls, etc...
- Amuntegar terra en excés sobre l'arrel de la planta, sobretot de fulla.
- Sembrar en zones o recipients que tenen un drenatge pobre.
- Plantar massa tard o massa d'hora.
- Trasplantar planter massa petit, massa gran o massa sec.
- Sembrar molt a prop de parets o edificis (ciment o àrids, ombra, insolació...)
- Utilitzar fertilitzant en excés o insuficientment.
- Regar en excés, amb pautes equivocades... o oblidar-se de fer-ho

O simplement triar la planta equivocada per les condicions ambientals de la zona. És a dir, sembrar per exemple una planta que necessita d'almenys sis hores diàries d'exposició solar en un lloc on en rep tres. O sembrar una col llombarda a l'estiu i un tomàquet a l'hivern

# Multiplicació asexual

En la multiplicació asexual el fill no neix d'una llavor, sinó que es crea per clonació. Al jardí medicinal i al verger és la tècnica de multiplicació majoritària. A l'hort es practica només amb algunes plantes, com la patata, l'all, el moniato o les maduixes.

## ESQUEIX

Per obtenir l'esqueix hem de tallar una branca de la planta mare i plantar-la (o submergir-la en aigua). La **rizogènesis** s'encarregarà de generar noves cèl·lules de creixement.

### TIPUS D'ESQUEIXOS

El que hem de tenir en compte és que un esqueix... és una planta sense arrels! Per tant, les fulles transpiraran aigua però no hi haurà arrels per equilibrar aquesta pèrdua d'aigua, i els nutrients seran de reserva. Per això el manteniment de la **humitat** i un creixement ràpid de les arrels esdevenen fonamentals.

Diferenciem en dos grans grups: l'esqueix en aigua o l'esqueix en terra. El primer però és temporal i finalment posarem la planta en terra. L'**arrelament en aigua** és més utilitzat per **esqueixos verds**, com els de la tarongina, apte només per plantes herbàcies. De fet, es poden fer inclús **esqueixos de fulla** amb plantes molt fàcils, com algunes tropicals, en les que senzillament posem una fulla en aigua i la deixem en un ambient càlid.

Per a l'arrelament en aigua d'un esqueix tendre escollim un trosset de tija de la planta a reproduir que tingui dos o més nusos i fem un tall net i longitudinal just per sobre d'un nus de la part inferior del tros. Per aquell punt es desenvoluparà l'arrel. Deixem un parell de fulles de la part superior de l'esqueix i eliminarem la resta. Posem els esqueixos en contacte amb l'aigua. Passades 3 o 4 setmanes ja s'hauran desenvolupat arrels d'uns 2-4 cm que ens permetran passar l'esqueix a un test amb terra.

En general, el més habitual i segur es l'**arrelament en terra**, almenys per les plantes mediterrànies. Els esqueixos **semi-llenyosos o llenyosos** són els més nostrats. Tarden unes 6 o 7 setmanes en arrelar. Aquests esqueixos demanen més cura. Sempre agafarem brots **tendres**, es a dir, tiges i branquetes de l'any que encara estiguin verdes i no totalment lignificades. A més, n'intentarem agafar de plantes no massa velles. De les plurianuals prioritzarem brots inserits en el tronc principal.

A part de regar sovint, podem assegurar la humitat estimulants la condensació amb mini-hivernacles. Per exemple, ampolles d'aigua tallades i sense tap. Però no oblidem d'aixecar-los cada dia una estona, sobretot a l'estiu, perquè sinó tindrem acabarem generant excessiva humitat, i amb ella fongs i pudricions.

### ¿QUAN?

Els esqueixos de **tija llenyosa** de plantes perennes els fem a la tardor. En el cas de les caducifòlies a finals d'**hivern**, quan no tenen fulles. Es poden plantar directament o be guardar-los en grups i embolicats en plàstic a la nevera o emmagatzemar-los en sorra humida en un lloc fred per plantar-los després a principis de primavera. Els esqueixos **semi-llenyosos** els farem a **principi de tardor o a la primavera**, i amb algunes plantes a finals d'estiu. A la primavera la capacitat de rizogènesis es potent, però haurem de vigilar molt amb les condicions d'humitat... quan comença a apretar la calor no es fàcil mantenir els esqueixos humits i vius.

### MÈTODES D'ESQUEIX EN TERRA

les **regles generals** són aquestes:

- Compactar la terra abans de plantar
- Per a mantenir la temperatura correcta, l'ideal son tests de terrissa

- Tallar branques de 15-20cm
- Deixar almenys dos o tres nusos sota terra
- Treure fulles de la part àrea per equilibrar-la amb la subterrània (amb mesura)
- Regar quan el substrat perd humitat, suau i sovint (per immersió curta o reg curós)
- Necessiten llum, però indirecte. No exposar al sol els esqueixos de primavera-estiu
- Els esqueixos de tardor no els trasplantem fins la primavera
- Els de primavera arrelen en uns 45 dies, però millor no posar-los a la terra fins la tardor

Cal mantenir la humitat, però també és important evitar que el substrat quedi **massa amarats**, ja que així ofegues les arrelles incipients. També es important mantenir una **temperatura estable**, per això dins de casa millor que fora.

En principi només cal posar **hormones** de creixement o **extracte d'ortiga** als esqueixos llenyosos. Funcionen millor les hormones líquides que les que es venen en pols, ja que el líquid és degradat més lentament. Es deixen els esqueixos unes hores en remull en aquest líquid abans de posar-los al test.

El **substrat** per l'arrelament d'esqueixos haurà de retenir la humitat però alhora eliminar l'excés d'aigua; idealment fem servir **barreges de fibra de coco amb sorra** mesclades amb proporcions diferents segons la planta que volem fer arrelar. Però el drenatge és important i ho prioritzem. No cal que hi hagi gaires nutrients, doncs a falta d'arrels les plantes tampoc tindrien amb que absorbir-los. Un cop comença l'arrelament i cap a les 5-6 setmanes, si que podem repicar i afegir substrat nutritiu.

També es pot **plantar directament l'esqueix en terra**. En la meua experiència funciona prou bé si les cuidem com si estiguessin al test. També és més fàcil de cuidar si en tenim bastantes. Planta més del que necessites, és probable que l'índex de mortalitat sigui més alt.

### **Mètode 1**

Aquest mètode, pensat per l'estèvia, es pot provar amb altres plantes.

Plantem els esqueixos en **substrat humit** (regar-lo abans, no després). Esperem 4-6 setmanes perquè els esqueixos facin arrels i es converteixin en plantes autònomes. Per fer-ho possible procurarem que no morin per **deshidratació**, especialment durant els mesos de juliol i agost. Per tant, abans de tallar els esqueixos i separar-los de la planta mare, hauré preparat la seva supervivència amb dues ampolles d'aigua buides. Les tallem per la meitat amb un cúter i ens quedem amb les meitats que tinguin tap. Un cop els esqueixos estan plantats en substrat humit col·loquem sobre el test la meitat de les ampolles, de manera que es clavin al substrat i s'ajustin amb el test perquè no els entri aire durant dues setmanes. Durant aquest temps no necessitaran gairebé reg, que pot fer-se col·locant un platet sota cada test i posant aigua en ell. No molta, ja que el substrat no perdrà la seva humitat. Al cap de dues setmanes, li traurem el tap a l'ampolla, però la deixarem ajustada al test, permetent que entri aire al seu interior, durant una setmana més. Quan hagin transcorregut tres setmanes des de la plantació, traurem l'ampolla durant curts períodes de temps, regarem tots els dies, i tornarem a col·locar l'ampolla buida sobre l'esqueix, si veiem que li pengen les fulles. Al cap d'un mes des de la plantació, si tot va bé, l'esqueix haurà donat **noves fulles** i haurà crescut, el que és senyal d'arrelament. A partir d'ara caldrà regar una mica tots els dies fins que es faci una planta forta.

### **Mètode 2**

Necessitem:

- Safates sense forats en les que podem fer uns forats laterals a 1/2 cm perquè sempre hi hagi una mica d'aigua en el fons.
- Hormones en pols o líquides (o extracte d'ortiga)
- Substrat (sense perlita)

I aquests són els passos a seguir:

- Tallem tiges del darrer creixement de la planta just per sobre un nus, agafant amb un

- tall longitudinal** per un costat la part superior d'un nus i per l'altra la part inferior d'un altre (als nusos hi ha més hormones de creixement concentrades!).
- Deixem un parell de nusos per la part que serà subterrània i tallem les fulles del que serà la part àrea, sobretot les de baix de tot, deixant només entre **2 i 5 fulles**.
  - **Mullem** la part de baix de la tija.
  - Les mullem també amb les hormones de creixement.
  - En un test presem el substrat i fem amb el dit un forat d'aproximadament la fondària del que ha d'anar enterrat. La mesura és **1/3 enterrat i 2/3 per fora**.
  - Col·loquem la tija en el forat i **comprimim molt fort la terra** al seu voltant. És una condició indispensable per tenir èxit que les tiges no es moguin gens en tot el procés d'arrelament. És per això que els regs han de ser molt suaus o fets per immersió.

Posarem els esqueixos sembrats en un lloc on hi toqui llum, però sense sol directe. Va bé sota un arbre o a prop d'una paret orientada a llevant on només hi toca el sol dels matins. Ara és qüestió de tenir paciència i no deixar que la terra quedi eixuta. A vegades es posa una bossa de plàstic (aguantada en pals) o una ampolla de plàstic tallada i al revés, per fer efecte hivernacle. La condensació provocarà humitat. Cal anar eliminant les fulles groguenques.

Al principi no veurem cap creixement notable perquè la planta s'està concentrant en fer arrels i sobreviure. Del que es tracta és de que la planta es mantengui viva i verda. Al cap de 7 o 8 setmanes veurem que les plantetes comencen a créixer. Direu que és un procés una mica llarg i tediós, però amb espècies de creixement lent és més ràpid que sembrar de llavor.

## **LÍQUID D'ARRELAMENT A BASE DE SALZE**

Podem fer-nos extracte d'ortigues (veure capítol corresponent) o aquest macerat de salze, que tindrem a punt en només 48h. A l'escorça del salze hi ha hormones de creixement que estimulen l'aparició i desenvolupament de les arrels de les plantes, pel que el seu ús resulta molt interessant i ens ajuda amb els esqueixos. Per fer l'aigua de arrelat necessitem:

Entre 5 i 10 **branques joves de salze d'uns 10 cm de llarg**, en total uns 200 g. 1 litre d'aigua. Tisores. Embut. Colador. Un gibrell o bol gran. 1 recipient per guardar l'aigua de arrelat.

Talla únicament els últims 10 cm de cada branca; estem buscant les branques més joves i els extrems d'aquestes són els més rics en hormones de creixement. Treu les fulles de les branques. Talla les branques el més finament que puguis i posa-les al gibrell. Afegeix aigua fins que cobreixis completament tots els trossos de salze. Tapa i deixa reposar durant 48 hores.

Transcorregudes 48 hores filtra i guarda l'aigua en un recipient ajudant-te amb embut i colador. Aquesta aigua la pots guardar a la nevera o refrigerador i dura en perfectes condicions fins a 2 mesos, mentre que si la deixes a temperatura ambient en un lloc fosc podria durar fins a 3 setmanes.

Posa una petita quantitat del arrelant casolà de salze que hem preparat en un recipient i ves submergint la part del tall (d'on sortiran les arrels) de cadascuna de les branquetes que has escollit per fer els esqueixos, assegurant que s'amarin bé. A continuació planta directament els esqueixos en el seu lloc definitiu de creixement, ja sigui a terra o en testos.

Aquesta aigua d'arrelat amb hormones de creixement també la pots fer servir quan preparis planters, quan facis trasplantaments o quan vulguis estimular el desenvolupament de les arrels de les plantes.

## **MURGÓ, DIVISIÓ I EMPELT**

### **MURGÓ O CAPFICAT**

Es tracta d'ajeure una tija i, sense tallar-la de la planta mare, **colgar sota terra un tros intermedi de tija**. D'aquest tros colgat en sorgiran les arrels d'una nova planta, ja que en la zona inferior s'hi acumularà l'aigua, la sàvia i els nutrients.



És semblant als *estolons* -brots laterals semi-subterrànics- de les maduixes, però en espècies que normalment no ho fan tant. És interessant per plantes com l'orenga, la farigola, la sàlvia o la marialluïsa.

### **DIVISIÓ DE MATES**

Es fa més fàcil. En realitat no es tracta de multiplicació asexual, sinó d'una forma de trasplant per divisió d'una mata gran en varies mates més petites. Només és aplicable a plantes amb moltes tiges i arrels creixent juntes (no podríem fer-ho amb un pi o una margarida!).

És millor fer-la a la primavera (per les plantes que floreixen a l'estiu) o a principis de tardor (per les plantes que floreixen a la primavera). És especialment fàcil amb les plantes que fan fillols o rizomes -tiges subterrànies-, com ara la menta.

Es millor fer-la només en plantes d'almenys 3 anys i amb bastants brots. Ho farem amb el terra una mica humit, agafant tota la terra original que puguem al tallar. **Totes les parts dividides han de tenir arrel.** L'ideal, però no imprescindible, és plantar junt amb una mica de compost vell o turba, i sempre compactar bé!

### **EMPELT**

Realitzat sobretot amb els arbres per obtenir **un peu i una copa de dos varietats o espècies diferents** que combinen bé. Es fa per obtenir una millor fructificació, accelerar el creixement, adaptar-los a la sequera, evitar plagues, crear noves varietats de fruit, etc... En molts fruiters la multiplicació habitual és aquesta.

# Multiplicació sexual

És la més habitual a l'hort. Com hem vist, cal distingir entre **sembrar directa** i **sembrar amb planter**. La primera es fa directament amb la llavor a l'hort. La segona es fa sembrant la llavor en petits recipients o safates, en un hivernacle, en una caixa coberta amb un vidre o a l'aire lliure, per després repicar o trasplantar. Però en els dos casos parlem de multiplicació sexual a partir d'una llavor.

## DE LA PÈRDUA D'AGRODIVERSITAT A LA MODIFICACIÓ GENÈTICA

Les primeres llavors son de fa 100 milions d'anys, resultat d'una estratègia d'**adaptació evolutiva**. En aquell temps només existia la reproducció asexual, per clonació. L'avantatge de la nova forma de reproduir-se és que provocava una mescla genètica en cada reproducció, augmentant la capacitat d'adaptació al medi. A més, les llavors es poden emmagatzemar, poden esperar si fa massa fred -latència- i, degut a la seva mida petita, es poden disseminar per l'aire, amb insectes o en femtes d'animals.

Les llavors han estat millorades pel saber camperol des de fa milers d'anys. Més recentment han aparegut, de la mà de la *revolució agrícola*, formes de controlar, tractar i vendre les llavors que tendeixen a reduir l'agrodiversitat i a reproduir els sistemes de control vertical del capitalisme industrial en un àmbit especialment sensible, al estar en l'origen dels nostres aliments i de la sobirania alimentària. Primer van ser les híbrides i ara les **transgèniques**. En tots dos casos, el control de l'indústria és la clau.

Les OGM (transgèniques) no es venen, de moment, en el comerç no especialitzat. Les **híbrides** solen estar etiquetades com a F1.

Les híbrides poden ser molt productives i estar ben dissenyades per adaptar-se a determinades situacions, però també hem de tenir en compte que:

- Tenen gens recessius. No se'n pot collir llavor, no son reproduïbles
- Acaben amb les varietats tradicionals al homogeneïtzar i imposar un estil de verdura
- Son més cares
- Son més exigents en reg i adob
- Poden ser més sensibles a les plagues

D'altra banda, les malauradament habituals **llavors tractades amb fungicides** pertorben profundament l'activitat de la microflora a l'esfermosfera. És una de les causes principals a tot el món de reducció de la microbiologia.

En canvi, les **varietats locals** tenen un despertar vegetatiu sincronitzat amb el despertar microbià del sòl. Per la mateixa raó, algunes varietats **primerenques** no son aconsellables, ja que forcen en excés els cicles naturals. A l'hort del balcó, que es un medi més artificial, això pot ser menys rellevant.

**Guardar llavors**, com s'ha fet tota la vida, és avui també un acte de resistència davant del control vertical, homogeneïtzador, estandarditzador, mercantilitzador i reductor de l'agrodiversitat de l'agroindústria. Guardar llavors implica preservar varietats locals més adaptades als nostres climes i teixir vincles comunitaris.

Actualment s'impulsen **bancs de llavors** a totes les escales, sempre buscant impulsar i conservar les varietats més locals. L'enxarxament de bancs i llavors permet que tots puguem tenir de tot sense necessitat de fer-ho tot.

Això no vol dir que no es puguin utilitzar varietats d'altres països (si tenen bona adaptació climàtica) o que no es pugui utilitzar algun F1 en casos justificats (varietats de tomàquet resistents al mildiu..). Tampoc vol dir que les varietats tradicionals no es puguin millorar-hibridar-adaptar-seleccionar. De fet, nosaltres mateixes podem realitzar experiments en aquest

sentit.

Tampoc vol dir que les llavors autòctones siguin sempre més productives. A vegades no ho son, sobretot comparades amb varietats comercials d'alt rendiment. Però si redefinim el concepte de productivitat quantificarem també que poden donar menys feina i requerir menys insums al ser més rústiques, més adaptades, més resistents a la sequera o a les plagues. I en podrem valorar el bon sabor.

No es tracta doncs de que les varietats tradicionals siguin «millors», sinó de que al haver-n'hi gran varietat podrem trobar la ideal per cada situació. Si seguim pel camí marcat per l'*agrobusiness*, aviat la varietat adequada només s'obindrà pagant cada any i amb plantes cada cop més dèbils a les que caldrà fer més aportacions d'aigua, nutrients i plaguicides. En bona mesura ja es així.

## CARACTERÍSTIQUES

Les plantes poden ser hermafrodites: les flors son mascle i femella alhora, poden auto-pol·linitzar-se; monoiques: les flors mascle i femella son diferents però estan a la mateixa planta; o dioiques (o unisexuales): les flors mascle i femella estan en dos plantes diferents, la mata mascle i la mata femella. En algunes espècies hi ha barreja de dos o tres tipus de flor, inclús en un mateix individu. El cas extrem són les plantes polígames, on trobem les tres flors: masculines, femenines i hermafrodites. Inclús, en algunes varietats de papaia, les tres flors conviuen en un sol individu.

A la pràctica, als nostres horts no trobem plantes polígames i hi ha poques plantes dioiques (espinac, kiwi, espàrrec, llorer, estèvia). La resta son monoiques (gramínies, cucurbitàcies) o hermafrodites (solanàcies, liliàcies, apiàcies, crucíferes, compostes, lleguminoses).

El que més ens interessa a nivell pràctic és saber si les plantes són **autògames**, que és com dir que s'ho fan soles. Es a dir, que la pol·linització de l'òvul per part del pol·len es dona dins la mateixa flor o entre dos flors d'un mateix individu. És el sistema que utilitzen tant les plantes hermafrodites com en bona mesura les monoiques. Les autògames "clàssiques" son les solanàcies, els enciams, les liliàcies i les lleguminoses.

En canvi, les plantes **alògames** necessiten compartir pol·len entre diferents individus. Ho son clarament les dioiques, ja que la pol·linització es dona entre plantes diferents. Però també ho són algunes monoiques i hermafrodites que necessiten completar la pol·linització de les seves flors femella amb flors mascle d'altres plantes per a assegurar la fixació dels seus caràcters genètics.

A la pràctica doncs, moltes plantes son en realitat autògames i alògames al mateix temps i el que ens interessa saber es si es donen nivells elevats d'alogamia. Perquè? Perquè si és així necessitarem distàncies rellevants i/o tanques vegetals entre varietats si volem evitar encreuaments. En aquests casos sol ser necessari també comptar amb un mínim de més de 10 individus per fer-ne llavor, ja que necessiten fixar les característiques genètiques mitjançant la pol·linització creuada. Aquesta situació la trobem amb les crucíferes, les cucurbitàcies o les umbel·líferes. Per aquestes plantes altament alògames fer-ne llavor al balcó pot ser complicat, tot i que podem intentar-ho si en deixem almenys 3 o 4 individus per fer llavor.

També diferenciem entre **plurianuals, anuals i bianuals**. La majoria d'aromàtiques son plurianuals, almenys a la pràctica. Encara que algunes plantes més herbàcies semblen desaparèixer a l'hivern... sovint rebroten per primavera des del mateix peu. La majoria d'hortícoles en canvi son anuals, inclús quan poden sobreviure durant anys, ja que el que volem és producció de plantes joves. Però a l'hort també tenim plantes plurianuals, com la maduixa o la carxofa.

Les bianuals son plantes que han de passar un hivern abans de fer llavor. Ho son el julivert, l'all, la remolatxa, la bleda, la ceba, el porro o el nap. A vegades dins una mateixa família tenim els dos casos, com les espinacs (anuals) i les remolatxes o bledes (bianuals).

**Fruit i llavor no son el mateix**. El fruit sol protegir la llavor, fent de càpsula. Es un atractor d'animals, pensat per ser menjat i després cagat, propagant-se així més lluny. Quan el fruit és

molt petit o no es pot separar fàcilment de la llavor, com en el cas del coriandre o la remolatxa, utilitzem tot el conjunt com llavor de sembra.

## EXTRACCIÓ

Cada família, i sovint cada espècie, té un mètode d'extracció diferent. Al guardar llavor tindrem en compte:

1. Si les plantes son **anuals o bianuals**. Els naps, remolatxes i liliàcies son bianuals. Això significa que necessiten fred per diferenciar la seva tija floral, que es desenvoluparà un cop hagi passat el seu primer hivern.

2. Els **creuaments** que es puguin donar entre varietats o entre espècies de la mateixa famílies. Com hem dit, les quenopodiàcies, cucurbitàcies, liliàcies, umbel·líferes i crucíferes son les més alògames. A la pràctica doncs, de les plantes alògames serà més complicat guardar-ne llavor preservant les característiques genètiques, ja que per assegurar la variabilitat genètica les hem de deixar pol·linitzar-se pel vent, ocells, insectes, etc.. i això és susceptible de generar mescles no desitjades. Per exemple, una remolatxa creuada amb una bleada.

Així que si volem fer llavor d'una planta alògama...

- Al camp necessitarem moltes mates, per assegurar variabilitat genètica
- Al balcó només serà possible si fem pol·linització manual

Però per no complicar-nos massa i assegurar la fixació dels caràcters genètics, en un hort petit o de balcó ens podem limitar a collir llavor de plantes autògames com el rabanet, la rúcula, l'enciam, les solanàcies i els llegums.

Evitem agafar llavor de plantes espigades, amb fruits petits o malaltes. No es tracta d'"aprofitar" les plantes que no han anat bé o que ja han fet flor per treure'n llavor, sinó precisament del contrari, de fer llavor només de les plantes més "exitoses". Per exemple, les verdures de fulla que tarden més en espigar-se.

**¿Quan collim?** Varia en cada espècie. Si el que consumim els humans es el **fruit madur**, l'extracció es molt senzilla i sinèrgica, la realitzarem junt amb la collita: tomàquet, pebrot, síndria, carbassa, meló... Això si, collir la llavor de fruits sobre-madurs és encara més aconsellable.

Però si en mengem el **fruit verd**, haurem de deixar més temps la planta a l'hort, fins que els fruits estiguin madurs, cas del carbassó, cogombre, blat de moro... Per exemple, en el cas del carbassó sabem que la llavor ha madurat quan no podem clavar l'ungla a la pell del fruit. O en el cas de l'albergínia aquesta ha d'estar descolorida. Per cert, del blat de moro no n'aprofitarem els grans de les puntes.

L'extracció de les llavors es pot fer per dos mètodes:

### MÈTODE HUMIT

El mètode humit dona més feina però:

- Separa les llavors mortes de les vives
- Elimina algunes enfermetats fixades en les llavors

Per les cucurbitàcies i solanàcies utilitzarem més aviat l'humit, excepte pel carbassó i la carbassa.

El que farem es extreure la polpa i les llavors i posar-les en un **plat fons**. A vegades caldrà afegir una mica d'aigua, altres cops es més que suficient amb els líquids propis del fruit. Algunes persones afegeixen una gota de lleixiu, però en principi la pròpia fermentació es suficient. Ho deixem 3-4 dies, fins que hi hagi un vel blanc a la part superior. I si no apareix ho retirem igualment als 4 dies. Aleshores netegem i colem, i posem les llavors en un saquet de

gasa o similar. Ho deixem penjat en un lloc airejat però no ventós durant 15-20 dies, evitant els primers dies que es facin agregacions: les llavors han de quedar separades, no agregades.

## **MÈTODE SEC**

El mètode sec es pot utilitzar amb totes les llavors i vada planta es diferent. Hi ha plantes en que resulta més complicat que en altres separar-ne *el gra de la palla*. A vegades caldrà agafar les llavors progressivament amb un cubell, o bé protegir amb bosses transpirables les infructescències. Això passa amb llavors molt lleugeres i de maduració molt esglaonada que el vent o els ocells es poden endur (enciams, escaroles, cebes, pastanagues). És el que s'anomena «tendència al **desgranament**”.

En el cas de les cebes, quan veiem alguna llavor madura (5%), tallem la punta floral i la posem a assecar. L'aigua continguda a la tija ja acabarà de madurar les demés llavors. En altres casos es suficient amb deixar la part àrea de la planta tallada i penjada uns dies del revés **embossada** o en **assecat horitzontal** (porros, naps, cols, blat de moro). Però cada una d'aquestes té particularitats específiques que cal conèixer.

En altres plantes s'arranquen els tàlems (visualment son com “branques”) més centrals i es deixen assecar: remolatxes, bledes...

També hi ha plantes que fan llavor en closques resistents que desgranen poc. Aquestes seran les més fàcils i podem deixar assecar la llavor dins, fins que les closques estiguin ben seques: ravenet, ruca...

En el mètode sec sempre cal acabar amb un mínim de **ventat** i/o **crivellat**, que son les maneres seques de separar llavor de la palla, la pellofa, les closques buides, etc... I en molts casos és també la manera de separar el gra de la seva pròpia closca. Podem utilitzar un ventilador, el vent... o bufar.

L'alternativa és **submergir** les llavors uns 10 minuts les llavors en aigua. Obtindrem així la separació per decantació, quedant a la superfície de l'aigua la pellofa, les llavors massa immadures i les closques buides i mortes. Es sol fer amb l'enciam. Es molt important assecar bé les llavors després, durant uns dies.

També cal tenir en compte que en alguns casos només en interessen les llavors del mig del fruit, més grans i vitals (blat de moro, síndria o meló). I que en algun cas cal deixar de regar un mes abans (carbassa, meló).

En general és millor no collir les fulles de les plantes seleccionades per llavor (bledes, espinacs..). Però a vegades podem arrancar algunes fulles laterals sense problemes (cols, enciams).

La **pol·linització manual** es una tècnica a l'abast de tothom. Al balcó segurament serà necessària per obtenir no només una llavor de carbassa, sinó la carbassa mateixa, que és el fruit que les conté.

Cal embossar les flors femenines per evitar que siguin pol·linitzades per pol·len no desitjat) i mullar amb un bastonet d'orelles el pol·len de les flors masculines. Tot seguit, desembossem i fecundem manualment posant en contacte el pol·len amb l'estigma de la flor femenina, d'on va a l'òvul. En casos específics, com les grans carabasses taronges o la carbassa de cacauet, no calen tantes precaucions, doncs el seu pol·len només es mescla en flors de la mateixa varietat.

Per cert, aquest és també el mètode que s'utilitza per la “millora genètica casolana” quan volem crear noves varietats.

## **ASSECAT I CONSERVACIÓ**

Collir **cap al migdia, amb sol**, mai després d'una pluja.

Si utilitzem el mètode humit o separem les llavors submergint-les en aigua aleshores l'assecat és molt important.

Per conservar el fonamental és **baixa humitat + baixa temperatura**. Si es guarda a la nevera a 4 graus n'allarguem la conservació. També es crucial que la temperatura sigui estable.

Si hi ha massa humitat, les llavors poden arribar inclús a germinar. De fet, no necessiten terra per fer-ho, com bé sap la gent que es prepara germinats per menjar. Però és que encara que no germinessin, en condicions d'humitat la seva viabilitat serà molt més curta.

Utilitzarem materials transpirables -paper o tela- si anem a sembrar el mateix any. Sinó volem una conservació més llarga utilitzarem pots de vidre, amb junta de goma millor. Per evitar que la llavor es faci malbé per la humitat que pugues contenir en el moment de ficar-la en el pot de vidre utilitzarem gel de silici, carbó o bé guix de pissarra, prèviament deshidratats al forn. Així, si hi ha humitat primer la retindrà el material assedegat, ja sigui el silici (que canvia de color), el guix, etc...

La **fosc** també es important, sobretot per a algunes llavors que son fotosensibles.

Cada espècie té un període de **viabilitat** de la llavor diferent (en condicions òptimes). Des de 1 any (xiriva, ceba), fins a 10 anys (algunes cols).

Si volem saber si la llavor guardada és encara viable, podem fer una **prova de germinació**. Utilitzarem cotó fluix, mantenint-lo sempre humit. Normalment una setmana és suficient. En el cas de les umbel·líferes poden fer falta 2 o 4 setmanes. Si germinen 2 llavors de 20, sabrem que la llavor té una viabilitat del 10%. Quan els percentatges de viabilitat son baixos, es sembra més quantitat de l'habitual, per compensar.

Un càlcul mitjà i conservador de viabilitat pot ser aquest:

1 any: Ceba, Xirivia

2 anys: Blat de moro

3 anys: Pèsol, Enciam, Jueva, Pebrot, Pastanaga, Tomàquet, Escarola

4 anys: Bleda, Cols, Espinac, Fava, Nap, Rave, Bròquil, Col de Brussel·les, coliflor, Remolatxa

5 anys: Api, Albergínia, Carbassa, meló, cogombre, Cardo, Carbassó, Síndria

# Verdura a verdura

Les verdures formen part principalment d'aquestes **famílies botàniques**:

- cucurbitàcies
- solanàcies
- lleguminoses
- quenopodiàcies
- liliàcies
- apiàcies (o umbel·líferes)
- brassicàcies (o crucíferes)
- asteràcies (o compostes)

També podem establir agrupacions funcionals:

- d'arrel
- de fulla
- de fruit

En una versió més acurada classifiquem com a:

- gra (blat..)
- fulla (bleda..)
- fruit (meló..)
- flor (coliflor..)
- arrel (pastanaga..)
- bulb (ceba..)
- tubercle (patata..)

Aquestes famílies tenen característiques comuns i agrupar-les ens ajuda a recordar, però també hi ha diferències dins de les plantes de cada grup que és necessari conèixer. Per això, abans de plantar una planta que no coneixem bé és aconsellable consultar en un llibre o a internet les especificitats d'aquella planta. Serà interessant conèixer:

- La seva necessitat de reg i fertilitat
- La seva vocació de terra (argilós, sorrenc, pH..)
- El volum que necessita
- La seva varietat (forma, primerenca o tardana...)
- La durada del seu cicle
- La micorizació

Una altre forma d'agrupar les plantes que pot ser útil en un balcó o en un hort urbà és segons el seu requeriment de llum:

**Sol:** All, bròquil, carbassó, carxofa, ceba, cogombre, maduixa, mongeta, meló, pastanaga, pebrot, síndria, tomàquet, albergínia, julivert, fonoll, espígol, romaní, sàlvia, alfàbrega, marduix.

**Ombra parcial:** Escarola, pèsols, faves, patates, porros, melissa, orenga, menta.

**Ombra:** Bleda, api, col, cols de Brussel·les, coliflor, espinacs, enciam, nap, porro, rave.

A internet pots trobar informació perfectament estructurada per guiar-te en el cultiu de cada verdura. A continuació recollim alguns **trucs** específics, verdura per verdura.

## PLANTES DE FULLA

Els agrada el reg regular i el sòl amb nitrogen. També els agrada la llum, però si en tenen poca podran adaptar-se millor que les altres verdures. A l'estiu, el sol les pot induir a l'espigat prematur, així que qualsevol disposició o combinació que els doni una mica d'ombra benvinguda serà. Al trasplantar-les evitem enterrar-les massa.

### **ENCIAM**

- Si hi ha llimacs, repicar les plantes ja crescudes.
- Destaca per poder créixer amb recipients petits, en poc substrat.
- La varietat meravella és la que resisteix millor l'espigat a l'estiu, així com les morades.
- Es poden plantar enciams tot l'any.
- Les varietats vermelles són les que tenen més nutrients.
- Es poden collir fulles perifèriques sense arrencar d'arrel, però a la llarga amarguen.
- Si no es rega bé pot fer-se amarga.
- No associar amb gira-sol.
- Una vegada ha arribat a la seva maduresa, collir aviat, en 12 dies pot espigar.
- Planta autògama

... uns 50 dies

### **BLEDA**

- Hi ha varietats verdes, grogues, vermelles ...
- Si té un verd molt clar també pot ser per falta de nutrients o falta de llum.
- S'auto-sembra pels marges espontàniament.
- Al cuinar tira primer les penques, necessiten el doble de temps de cocció.
- Si prenem les fulles perifèriques en naixeran de noves.
- Pot ser collida durant mesos, però amb la calor la bleda d'hivern espiga.

... uns 60-90 dies

### **ESPINAC**

- No és una planta amiga de la calor, tot i que hi ha varietats adaptades.
- No tolera la matèria orgànica fresca o en descomposició, però si requereix un sòl ric.
- No s'hi pot aplicar coure en cas de malalties criptogàmiques.
- És dioica, hi ha plantes amb la flor femenina i plantes amb la flor masculina.
- L'aigua que queda després de bullir-les és molt nutritiva.
- La majoria de varietats no són viables a l'estiu, doncs espiga amb facilitat.
- També podem plantar la *tetragonia*, un equivalent que funciona com "espinac" d'estiu.
- No té tant ferro com es pensava fins a 1981, quan li van treure una coma...
- Es poden recol·lectar les fulles perifèriques i segueix donant-ne.

... uns 90 dies

### **COLS DE FULLA I DE CABDELL**

Hi ha dos grans grups, les de fulla (com la col de trinxar) i les de cabdell (com les llombardes).

- Hi ha varietats per tot l'any, però el normal és fer-les a la tardor-hivern.
- Necessiten fred per formar els cabdells.
- Fem planter a l'estiu i trasplantem a la tardor.
- Algunes suporten gelades i fins a 15º graus sota zero.
- Hi ha cols arissades de desenvolupament ràpid, com les "7 setmanes".
- Els va molt bé l'encoixinat.
- Són remineralitzants tant al nostre cos com al camp (deixa els restes sobre la terra).

... 50-150 dies

### **BRÒQUIL, ROMANESCU, COLIFLOR**



- No es cultiven durant l'estiu.
- Pots tenir problemes amb llimacs, ocells, pugons i cucs en la fase primerenca.
- Amb les coliflors només pots collir una coliflor per mata.
- Amb els bròquils pots collir nous rebrots un cop tallat el principal (talla arran)

... 150-180 dies

## **PLANTES D'ARREL**

En general són plantes a les que no els agrada tant el nitrogen, que afavoreix el creixement de les fulles, sinó sobretot el potassi, que enforteix les arrels. No necessiten un sòl ric, així que es poden posar en rotació darrera del fruit. Li poden anar bé les cendres, riques en potassi i fòsfor. Per norma general prefereixen regs abundants al principi i escassos al final, ja que l'excés d'humitat pot podrir les parts subterrànies.

### **ALL**

- Planta interessant a l'hort urbà, ja que és de les que menys nutrients necessita
- Es sembra en ple hivern, de novembre a febrer.
- Es reproduïx a partir d'un gra d'all enterrat, deixant la punteta del brot fora.
- No li agrada la humitat; evitar cavallons.
- No li agrada l'excés de N, que fa créixer les fulles en detriment del bulb.
- Apartar els 3 primers cm. de matèria orgànica en descomposició.
- No li agrada gens el monocultiu ni la repetició ... rotacions de 5 anys!
- S'associa bé amb enciams, pastanagues, tomàquets, remolatxes i maduixes.
- Poca necessitat d'aigua. En un hivern plujós no regar mai, excepte al sembrar.
- Si treu una vara floral al centre talla-la, així evites que l'energia vagi a la floració.
- La plaga més habitual és el rovell, vigilar especialment que no toqui marges humits.
- No associar amb lleguminoses.
- Es cullen tots els alls de cop, excepte els alls tendres.
- Es conserven molt bé.

... uns 60-90 dies

### **RAVANET**

- Interessant a l'hort urbà, ja que és de les que menys nutrients necessita.
- Cicle molt curt.
- Es fa servir com a indicadora de les línies de pastanaga.
- Molt productiva.
- S'utilitza com a repel·lent d'algunes plagues, en associació favorable.
- És fàcil fer-ne llavor.

.. uns 40-60 dies

### **PORRO**

- Plantar en cavallons de 10-12 cm profunditat.
- Es fa normalment amb planter.
- És millor començar al gener per avançar la collita.
- S'acostuma a podar una mica arrel i fulla abans del trasplant definitiu.
- A vegades s'hi posa fertilitzant líquids amb argila en l'arrel per millorar l'arrelament.
- Pots posar cendra en el forat, li agrada el pH bàsic.
- Al calçar blanquegem el porro, ja que bloquegem la fotosíntesis i la clorofil·la.
- També es pot fer sense calçar. En aquest cas trasplantem bastant profund, uns 8 cm.
- Es conserven bé a la terra per collita gradual, però també acaba espigant.
- Si s'espiga encara es pot menjar, rebutjant el centre endurit, però fes-ho aviat.

... uns 150 dies

## **CEBA**

- Interessant a l'hort urbà, ja que és de les que menys nutrients necessita.
- La fertilització fresca la fa créixer més, però empitjora la conservació i la immunitat.
- Es sembren de febrer a març les *bavoses* i les *morades*, varietats de primavera-estiu.
- Les varietats *figueres* o *gegants* es posen entre març i setembre per collir a la tardor.
- Les que hem plantat més tard i collim per nadal es presten molt bé a la conservació.
- Si fem de planter, reguem al trasplantar però no reguem durant la setmana següent.
- Si surt flor prematura la tallem.
- Una mica de cendra pot anar bé, ja que els agrada la terra lleugerament bàsica.
- La cendra també serveix per assecar el bulb i evitar les podriments quan plou sovint.
- Es conserven bé a la terra per collita gradual, sobretot si no plou.
- Poca necessitat d'aigua, però en època seca les regarem.
- Les que volem per conservar no les reguem durant el darrer mes.
- Està per collir quan el bulb és gran o les tiges són marrons.
- Es recomana doblar aquests tiges marrons i no regar una setmana abans de la collita.
- No associar amb lleguminoses.
- Conservem en un lloc fosc, sec i elevat.
- Les varietats de ceba tendra tenen un cicle més curt i mai es conserven.

... 120-150 dies

## **CALÇOT**

- En realitat és el rebrot d'una ceba. De cada ceba en surten 3 o 8 calçots.
- S'utilitza sobretot la ceba dolça, especialment la tardana de Lleida.
- Es cuida com una ceba, però afegint el calçat per allargar i blanquejar les tiges.
- Es sembla la ceba amb brots a finals d'estiu. Es cull a l'hivern.
- En l'hort urbà és pot fer amb ampolles tallades on es va acumulant la terra del calçat.
- També es pot enterrar un pam per no haver de calçar. És arriscat si plou bastant.

## **REMOLATXA**

- Sembla directa, de febrer a setembre.
- La seva arrel engruixida és superficial i s'adapta bé a l'hort de balcó.
- Li va bé un pH més aviat bàsic.
- No necessita molta humitat.
- Es conserva a terra per collita gradual, però al final l'arrel és menys dolça, mes fibrosa.

... 70-90 dies

## **NAP**

- Donada la seva precocitat es pot sembrar entre línies d'altres cultius.
- Hi ha moltes varietats.
- Necessita un mínim d'humitat constant.
- Les terres seques i molt calcàries solen donar naps mes picant i fibrosos.
- Es conserva bé a la terra per collita gradual.
- Podem escalonar la collita fins a 6 setmanes, segons climatologia.
- Les fulles s'utilitzen per cuinar (fins i tot les tendres per a amanida).
- Es pot conservar dos o tres mesos en sec: triem la fulla i intercalem capes de sorra.

... uns 60 dies

## **XIRIVIA**

- Cicle llarg.
- Es conserva bé a la terra per collita gradual.
- Es fa sembla directa però és de germinació molt lenta, això porta a confusions.

- Destaca per la seva elevada aportació de carbohidrats en la dieta.
- Com altres verdures d'arrel, necessita sòl profund i poc pedregós.
- Rústica, es pot collir gradualment durant unes 6 setmanes.

... uns 120-150 dies

### **PASTANAGA**

- Es pot fer 3 sembres de pastanaga i tenir tot l'any, hi ha varietats per a cada temps.
- També hi ha varietats nanes per recipients poc profunds.
- En terres pobres li pot anar bé una capa de compost fi sobre de la sembra.
- Encoixinem per evitar que els caps es posin verds quan comencen a sortir de la terra.
- Si hem sembrat espès, convé un primer aclarida quan tenen 3 cm, separant-les 2-4 cm.
- Podem fer una segona aclarida setmanes més tard, deixant-les a 5-8 cm.
- Les plantes descartades no les deixem a prop, poden atraure la mosca amb l'aroma.

Si volem fer collita gradual però no volem que facin cor dur, podem tallar les seves fulles a 1-2 cm i posar una capa d'encoixinat d'uns 10 cm d'ample per crear una mena de nevera seca i fosca on es conservaran unes 6 setmanes, inclús a l'estiu.

... 120-180 dies

### **PATATA**

- Necessita un temps càlid per a les varietats d'estiu, que es planten entre gener i maig.
- Les varietats resistents al fred es planten entre agost i setembre, en climes càlids.
- No pots sembrar any rere any la teva pròpia patata, la qualitat degenera.
- Es venen patates de sembra, però si volem fer-ho casolà podem usar patates grillades.
- Tallem la patata a trossos i en assegurem que cada tros tingui un brot.
- No ho tallem només amb ganivet; un tall irregular afavoreix la rizogènesis.
- El tros de patata s'enterra.
- El marc de plantació ve a ser d'un peu entre tros i tros.
- El tros de patata es cobreix amb uns 10cm de terra de l'hort.
- El més freqüent és sembrar a cavallons.
- L'alternativa és sembrar a 5 cm de profunditat, afegint encoixinat.
- Quan la planta hagi acabat de florir i les fulles comencin a caure és el moment de collir.
- Es poden treure 5-15 patates per mata.

En recipient profund (testos grans, sacs ..) també es poden cultivar. Sembra a la part baixa del test i amb poc substrat. Quan els brots comencin a ser visibles tapa'ls tirant més terra al test. D'aquesta manera fem que les arrels hagin de créixer més i impedim que arribi llum als tubercles i desenvolupin clorofil·la (*verdejo*). Repeteix això diverses vegades fins a arribar a uns 5 cm de la vora superior del test. Llavors ja podem deixar créixer la planta al seu aire.

... 150-180 dies

### **PLANTES DE FRUIT**

Totes les plantes de fruit necessiten un clima càlid, per això són plantes d'estiu.

Les plantes de fruit són exigents i ocupen l'espai dels nostres recipients o bancals força temps, ja que el seu cicle és llarg. A canvi, ens donen una producció abundant i acolorida. Si plantem amb contenidors és millor destinar un únic contenidor a cada planta, combinant amb verdures de cicle curt, aromàtiques o algun bulb. Les cucurbitàcies combinen bé amb les mongetes.

### **CARBASSÓ**

- Necessita 60 litres de terra o substrat. Tenir-ho en compte a l'hort de balcó.
- Afegim compost al forat de plantació, un 50%. Es molt exigent, tolera compost fresc.
- Al balcó, quan comença la floració podem tirar vermicompost/compost cada setmana.

- També va bé si afegim inicialment extracte d'ortiga.
- El creixement de la planta és considerable i la producció abundant.
- És una planta monoica però alògama.
- És pot diferenciar la flor mascle per l'estigma del centre, més petit.
- Cal collir quan maduren; en pocs dies estaran passats.
- No prioritzem la mida, com més grans, menys gustosos.
- Les flors també es mengen, arrebossades i fregides.

A vegades les corol·les masculines no s'han obert i ja ho han fet les femenines. En aquest cas cal ajudar amb pol·linització manual.

... 90 dies

### **CARBASSA**

- Marc de plantació molt gran, 1'5 o 2 metres. Necessita molta terra.
- És pot plantar als marges per ocupar menys espai. O per control d'adventícies.
- Al balcó, millor un sol exemplar per recipient.
- Podem aportar inicialment extracte d'ortiga per estimular creixement.
- Afegim dos palades de compost al forat de plantació.
- No reguem les últimes setmanes per afavorir la concentració de sucres i la conservació.
- Una carbassa és pot conservar durant 1 any o més en un lloc fresc, sec i fosc.

... uns 120 dies

### **COGOMBRE**

- Necessita només 20 litres de substrat.
- Necessita reg abundant i regular, sinó els fruits sortiran amargs.
- Pot despuntar-se quan ja té dos o tres entrenusos per augmentar la producció.
- Si comença a fer fruits sent molt petita, millor eliminem aquests fruits.
- Va bé posar-li alguna polvorització de cua de cavall a la primavera, pels fongs.
- No s'associa bé amb cucurbitàcies i solanàcies. Va bé amb blat de moro o mongeta.
- Si us surten fruits amargs cobriu-los mitja hora amb sal a la nevera i escorregueu.

... uns 100 dies

### **MELÓ**

- Màxima exposició al sol.
- Al balcó, millor plantar varietats petites. Normalment necessita uns 30 l. de substrat.
- Millor que sigui l'únic exemplar del recipient.
- Li agrada un pH més aviat bàsic, podem posar cendra o dolomita.
- Vol poca aigua, al contrari que les síndries, especialment al final del seu cicle.
- Sol despuntar-se per afavorir nous brots i augmentar la producció.
- No s'associa bé amb altres cucurbitàcies. Va bé amb blat de moro o espinac.
- A Barcelona les varietats grogues surten millor que les de *pell de sapo*.

... 120 dies

### **ALBERGÍNIES**

- Les seves arrels creixen de manera horitzontal, millor taula de cultiu que jardinera.
- Necessita 30 litres de substrat.
- Podem aportar inicialment extracte d'ortiga per estimular el creixement.
- Afegim compost al forat de plantació.
- A l'època de les floracions restringirem els regs perquè quallin bé.
- Amb els primers fruits regarem amb regularitat.
- En alguns balcons se li fan podes per estimular la formació de noves flors i fruits.
- Colliu-les quan siguin petites, així en farà més de noves. Mai les deixeu esgrogueir!

- Es conserven bé a la planta, però si no es van collint no van sortint noves flors-fruits.
- No s'associa bé amb el cogombre i la patata. Li agrada la mongeta i el porro.
- Es pot utilitzar per les cremades de sol a la pell.

... uns 150 dies

### **TOMÀQUET**

- Hi ha centenars de varietats.
- Si vols menjar-ne amb el fred tenim les varietats "de penjar", que és conserven mesos.
- Necessita 20 l. de substrat.
- Els xerris, en general, tot i ser petits també fan mata gran i necessiten aquest substrat.
- Vol sols profunds i ben drenats, la seva arrel pot explorar fins a 120cm.
- Afegim compost al forat de plantació.
- Podem aportar inicialment extracte d'ortiga per estimular el creixement.
- Es aconsellable cultivar a ple sol per baixar els nivells de solanina dels tomàquets.
- Es millor fer-los en vertical, per evitar fongs. Això implica anar-les lligant.
- També hi ha varietats rastreses.
- Pot patir nematodes, virus, fongs, mosca blanca, aranya roja, cuc gris, cuc del filferro..-
- Per augmentar producció va bé esporgar brots axil·lars entre tija principal i branques.
- També va bé retirar les fulles velles, per airejar. És propens als fongs, reduïm la humitat.
- Per regla general necessiten més reg durant el creixement que quan fan els fruits.
- Cal reg regular, però és important que en el moment de la floració no sigui excessiu.
- Es conserva bé a la planta, però si no es cull gradualment surten menys fruits nous.
- No associa bé amb cogombre i patates, però sí amb liliàcies.
- El tomàquet en conserva ajuda a absorbir millor el licopè que conté.

Tot i que és una planta exigent i molta gent afegeix fertilitzant en el moment de la fructificació, Mariano Bueno proposa un mètode amb una única fertilització: Escampa 3-6 kg de compost per metre quadrat (2kg per mata) sense enterrar + una capa de fulles de consolda o bardana + una capa de palla o un altre encoixinat sec (4-7cm). Trasplanta en aquest mitjà

... 120-150 dies

### **PEBROT**

- Els de grans dimensions solen ser dels "quatre cants".
- També hi ha els allargats o "italians".
- Aportem inicialment extracte d'ortiga, per estimular el creixement.
- Afegim compost al forat de plantació.
- En ple estiu, a la fase productiva, és convenient algun adob líquid auxiliar.
- La alfàbrega allunyarà els pugons, però no associa bé amb altres verdures.
- A vegades es talla la primera flor que surt a la creu, així no perd la seva energia.
- Després de l'aparició dels primers pebrot convé regar cada 2-3 dies, amb regularitat.
- Es conserva bé a la planta, però si es cull gradualment estimula nous fruits.
- En moments de màxim calor no fa fruits, es queda una mica parat.
- Per collir-ne llavor ha de ser ben vermell (inclús si és una varietat verda)
- En zones bastant càlides pot ser plurianual; podarem bastant a l'hivern.

... 150 dies

### **BLAT DE MORO**

- És una gramínia, com els cereals.
- És molt exigent en nutrients i en aigua .. i necessita calor.
- Es pot saber el moment de collir per l'assecat de les cabelleres (o clavant l'ungla).
- És un fruit que es consumeix verd.
- Per fer-ne llavor haurem de deixar assecar-madurar el fruit a la planta més temps.
- Després de la collita hem d'arrencar les plantes, perquè no segueixin xuclant nutrients.

... 120-150 dies

## **MADUIXA**

- En general les plantem apart, per aprofitar marges i perquè són plurianuals.
- Les maduixes aprecien un sol àcid, els va bé la matèria en descomposició jove.
- Cal utilitzar pedres per aguantar les tiges-estoló, així com espaiar les mates uns 60cm.
- L'acompanyem de liliàcies -per protegir- i d'alfals -per fertilitzar.
- No associen bé amb cogombres i cols, li agraden liliàcies i mongetes.
- Hi ha producció mentre hi hagi un mínim de calor.
- Dona fruits de forma esglaonada.
- El camp de maduixes és va renovant progressivament.
- Eviteu que els fruits toquin el terra, es poden podrir.
- És renova per estolons, per evitar un envelliment del peu i una fructificació decaiguda.
- Com el carbassó, és una d'aquests fruits que cal collir de seguida un cop madurs.

## **LLEGUMINOSES**

Les lleguminoses en hort de recipient poden no trobar la microbiologia que permet la seva simbiosi amb el nitrogen gasós, sobretot si no hi ha hagut altres lleguminoses en aquell substrat. Per aquesta raó a vegades cal fertilitzar les lleguminoses del balcó. També hi ha qui opta per inocular les llavors (buscar a internet). Comprant planter potser aconseguim plantes que ja tenen els nòduls, però no està garantit.

## **PÈSOL**

- N'hi ha de mata baixa i de mata alta.
- Una varietat són els *mollars* o *estirabecs* (*comelotodo*). Es menja la tavella i són dolços.
- Es poden sembrar esglaonadament des de finals d'agost fins a febrer.
- Les varietats d'hivern les plantem fins l'octubre.
- Els de gra llis són per a l'hivern, els de gra rugós per a l'estiu.
- Pre-germinar els pèsols de sembra la nit abans en aigua calenta accelera la germinació.
- Quan les mates tenen 15 cm. és aconsellable encoixinar.
- Collirem a mesura que les tavelles vagin engrossint
- Revisem cada 2 o 3 dies, sense esperar que es marquin els grans.
- Si no collim gradualment no van sortint i quallant noves flors amb nous fruits.
- En les varietats d'assecar, en canvi, es cullen tots de cop i quan estan ben madurs.

... 120 dies

## **MONGETA**

- N'hi ha de mata baixa i de mata alta.
- Normalment les primeres són tendres i les segones per assecar, però no sempre és així.
- Hi ha desenes de varietats .. si les plantem molt a prop possiblement es creuaran.
- Les de mata baixa en tenen prou amb 15 litres de substrat, van bé per l'hort de balcó.
- De les varietats de mata baixa convé fer-ne sembres esglaonades d'abril a juny.
- Triguem 7-14 dies en germinar
- Si les pre-germinem en un drap humit dos dies anirà més ràpid, però cal ser curós.
- No és aconsellable sembrar en terra coberta, prefereixen sòl nu.
- Reguem abans de sembrar, però després no reguem fins que broten.
- Són poc exigents, però els va bé el potassi de la cendra.
- També pot incrementar la producció un grapat de vermicompost quan floreixen.
- Si pateixen set es poden tornar dures i fibroses; un encoixinat quan tenen 15 cm. ajuda.
- L'excés d'aigua durant les primeres floracions... pot provocar la caiguda de les flors!
- Les mongetes de mata baixa són més primerenques.
- Si no es van collint gradualment no van quallant noves flors i les tavelles es fan fibroses.
- La collita s'ha de completar en un màxim de 4 setmanes.
- Les d'assecar, en canvi, es cullen tots de cop.

... 90-100 dies

### **FAVES**

- Hi ha faves de totes les mides.
- Sembrar la llavor ben profunda, a uns 5cm. Germina bastant ràpid.
- Es poden pre-germinar les llavors la nit anterior.
- Es poden conrear inclús cobertes, ja que germinen a través de l'encoixinat.
- Si es mengen tendres cal anar recol·lectant-les a mesura que van sortint.
- Les d'assecar es cullen totes de cop.
- Solen tenir pugó o oïdi, però cap al final, no és realment un problema.
- No s'associen bé amb les liliàcies. Els agrada la companyia de l'espinaç i la pastanaga.

... 120 dies

### **VERDURES PLURIANUALS I AUTOSEMBRADES**

A l'hort també s'hi cultiven plantes plurianuals com les carxofes, els espàrrecs, les aromàtiques mediterrànies o els fruiters. Les avantatges dels cultius plurianuals són:

- Menys feina a mig i llarg plaç.
- Sistemes radiculars més profunds; aprofitant recursos i estalviant fertilització.
- Interès nutricional: absorbeixen més minerals i més variats que les plantes de cicle curt.
- Menys plagues, sobretot en un marc d'alta biodiversitat, com ara un bosc comestible.
- Més captura de diòxid de carboni.

També són interessants per ús culinari plantes silvestres i adventícies que abans es menjaven regularment, com el marxant, el blet blanc, els cards, l'escurçonera, la borraïna o la verdolaga. O d'arbusts amb baies, com les mores, els gerds o els nabius. O experimentar amb espècies més foranies, com la [moringa](#), un arbre indi de creixement ràpid, medicinal i nutritiu, ideal per climes càlids.

# Adventícies i bioindicadores

No ho negarem. Les adventícies a vegades ofeguen cultius, confonen i molesten. I donen feina. Però perquè dir-ne «males herbes» quan de fet reequilibren el sòl? Les adventícies fixen **oligoelements disponibles** i també són **bioindicadores**. N'hi ha de riques en nitrogen, com les lleguminoses. Les riques en calci: eufòrbies o compostes. I les riques en potassi, com el blet blau, el blet o la verdolaga. El morró per exemple aporta zinc a la terra!

Des del punt de vista pagès, hem de distingir entre les que molesten realment, les que no molesten tant i les que bàsicament ens beneficien.

**Quan molesten:** Els esbarzers o l'apelagosa molesten les tasques culturals. La cugula competeix amb les necessitats de creixement del cultiu. El *ray-grass* a vegades ofega. El mercurial, el morró o el xenixell poden crear un microclima favorable a les enfermetats. La menta o el cascall poden matar les micorizes de les plantes cultivades. La ravenissa, el blet, el blet blau o les mostasses arriben a fer-se massa grans i competeixen pels nutrients i l'aigua.

Algunes plantes inclús produeixen substàncies inhibidores. Al voltant del cascall no creix el blat. El blat de moro inhibeix el creixement d'altres mates de blat de moro més tardanes. La sàlvia o les artemises són lleugerament herbicides. Després del créixens algunes plantes no creixen bé.

**Quan ajuden:** Els cards punxen però saben perforar i airejar el sol, fer pujar la humitat profunda i alliberar fòsfor. Les ortigues piquen, però recuperen el excés de nitrogen i subministren ferro i nombrosos enzims al sol. El *ray-grass* o el plomalls ajuden a la destrucció dels residus tòxics. L'herba de gallina o el trebol poden fer un encoixinat viu. L'alfals capta nutrients de capes inferiors del sòl. Les lleguminoses aporten nitrogen.

Per cert, és més habitual és que la suposada competència per l'**aigua** sigui un mite. Un espai "net", despullat, perd una quantitat d'aigua per evaporació equivalent a la que absorbeix un tapís d'adventícies sobre la mateixa superfície. I per desempatar, tinguem en compte, com hem vist anteriorment, que un sòl cobert sempre és millor que un sòl nu.

## CONTROL I PREVENCIÓ D'ADVENTÍCIES

Quan realment no ens va bé tenir-les a l'hort podem minimitzar la pesada feina de controlar-les mitjançant aquestes tècniques:

- Aclarir quan és "mala herba", quan un problema i quan no ho és.
- El marc de plantació: com més estret menys espai i llum per elles.
- Encoixinats gruixuts que deixin passar poca llum.
- Encoixinats vius que competeixen per l'espai aeri i subterrani.
- Sistemes de control manual: binar, arrancar, cremar...

Una invasió primerenca és en general força perjudicial, doncs pot ofegar llavors i planters petits. En canvi, a les 3 setmanes, es menys perillós i pot ajudar inclús a tenir el terra cobert.

Les tècniques pel **control preventiu** d'herbes adventícies són:

- Encoixinat (superior als 15cm). Si utilitzem restes de collita, evitarem plantes espigades.
- "Falsa sembra", fent tasques superficials un parell de setmanes abans per fer germinar.
- No canviar perfils, remuntar a la superfície capes profundes fa reaparèixer adventícies!
- Tasques culturals espaciades, periòdiques i superficials.
- Un sol compactat, despullat o amb altres desequilibris afavoreix invasions "correctores".
- Equilibri matèria orgànica: humus reserva, adobs verds intercalat. Equilibri N/C/sucres.
- Evitar que adventícies més invasives de l'hort arribin a fer llavors madura.
- Sembrar altres adventícies més útils. Per exemple, si tenim cugula plantem civada.
- Associacions amb lleguminoses, ja que aquestes segreguen substàncies desherbants.



En un **hort a la terra**, podem provar també la **falsa sembra**, una tècnica que es basa en començar a preparar la terra sense cultivar-hi encara. Si ve una pluja sortiran les adventícies i aleshores podem treure-les amb la fanga i sembrar. I si no plou i no volem regar, una lleugera escarificació de la terra, amb un encoixinat poc gruixut també les farà néixer. Aleshores les eliminem. Fet això, ja podem sembrar/trasplantar. La falsa sembra també es molt interessant – especialment en absència de reg- perquè quan germinen les plantes adventícies ens indica que l'activitat biòtica del sol és favorable i és moment de plantar.

En un **hort amb recipients** el problema es més petit i el desherbat més còmode.

**Eines:** Hi ha varies eines que ens poden ajudar a treure males herbes. Aixada, aixadó o aixadó *ho-mi* les trauran d'arrel. Podall, binadora col·lineal, binadora de filferro, binadora oscil·lant i binadora de coll de signe tallaran les tiges arran de terra o trauran només les arrels joves. Les binadores son molt còmodes per treballar de peu, però la seva eficàcia es basa sobretot en actuar en temps sec i amb adventícies molt recents. Si ja han crescut més caldrà passar l'aixada o l'aixadó. I si hem de treure herbes més robustes, ens caldrà emprar el podall.

**Grana:** La grama i altres gramínies poden ser especialment difícils de treure. És important no deixar mai que granin i arrencar les mates amb el rizoma sencer, a la qual cosa ajuda bastant la forca de doble mànec. Això si, fixa't que no ens estigui aportant cobertura vegetal i fixació del sòl. Un sòl ple de grama no indica precisament un bon sol de cultiu.

## BIOINDICADORES

Però perquè ens donen informació sobre la terra? La resposta la trobem en el funcionament de les llavors. Les llavors estan, per defecte, en dormició. Són les condicions favorables les que les fan despertar. Es tracta d'un fenomen hormonal: fa falta que el factor ambiental aturi la producció de l'hormona que bloqueja la germinació i deixi pas als processos de germinació. El coneixement de les condicions del sòl necessàries per desbloquejar la dormició de cada espècie implica que, quan trobem aquella espècie en abundància en una zona sabrem també quines condicions té el sòl d'aquella zona.

**Sòls que tendeixen a retenir aigua:** Menta, tussílag, milfulles o botó d'or.

**Sòls compactes:** Plantatge major, Margall, *Potentilla anserina* o *Matricaria discoidea*.

**Sòls lleugers:** Ull de perdiu (*adonis aestivalis*), *Consolida regalis* o cariofil·làcies en general.

**Sòls sorrencs i llimosos:** Fumaria, Ortiga morta roja (*lamium purpureum*) o *Myosotis arvensis*.

**Sòls sorrencs i pedregosos:** *Legousia speculum-veneris*, *Erodium cicutarium* o *Falcaria vulgaris*.

**Sòls rics en nitrogen:** Les plantes nitròfiles rebaixen els nivells de nitrogen al sòl. Són plantes com ortiga, blet blau, malcoratge, xenixell, blet, raspallengües, malva, borraïna, esbarzer, herba de gallina, *ray-grass*, bardana o peu de gall (*Echinocloa crus-gali*). Solanàcies, quenopodiàcies i crucíferes silvestres en general. L'excés de nitrogen atreu plantes aèries.

Si trobem ortiga en abundància lluny de cursos fluvials indica una sobre-fertilització del sòl, derivada d'un excés de matèria orgànica animal o un excés de matèria orgànica vegetal envellida.

**Sòls pobres en nitrogen:** Cua de guineu (*alopecurus myosuroides*), alchemilla, peu de lleó (*aphanus arvensis*) o camamilla marítima (*tripleurospermum maritimum*).

**Sòls rics en potassi:** *Althaea officinalis*, *Artemisa sp.*, *Centaurea sp.* i *Fumaria officinalis*

**Sòls amb falta de calç:** Peu de llebre, *Digitalis purpurea*, *Viola tricolor*, *Drosera sp.*, *Verbascum lychnitis* i *Sarothamus scoparius*.

**Sòls amb bona estructura:** Blet blau i *Lamium sp.*

**Sòls amb pH alcalí:** Alliums silvestres

**Sòls amb molt bona estructura:** Herba de gallina, malcoratge, ortiga, lleterasses o galinsonga (*galinsoga parviflora*). El morró o herba de gallina indica sols equilibrats i d'alta fertilitat.

**Sòls amb estructura regular:** Civada de capellà, camamilla dels camps (*arthemis arvensis*), *Consolida regalis* o *Lithospermum arvense*.

**Sòls amb mala estructura:** Gramínies en general, Rave bord, *Alchemilla vulgare* i camamilla.

**Sòls amb molt mala estructura:** *Anthoxantum odoratum*, *Equisetum arvense*, *Juncus sp.* i poligonàcies en general.

# Com regar

L'aigua és el nutrient principal de les plantes, així que el reg és una tasca cultural important.

L'humus pot retenir fins a 2 litres d'aigua per kg de terra. L'argila 1 l. x kg. I la sorra... tan sols 0,2! Per això es tan important adaptar el tipus de reg al tipus de terra o substrat. De fet, la teva tècnica de cultiu i l'estat del teu sòl serà el factor principal d'estalvi d'aigua. La millor **reserva** d'aigua no és un pou, ni una bassa, ni una canonada, sinó el mateix sòl. I s'ha comprovat que una terra amb un 2% de matèria orgànica.. estalvia fins a un 75% d'aigua!

Les 5 tècniques més útils són aquestes. Com veuràs -no és coincidència- són les mateixes que necessitem per mantenir un sòl ric en microorganismes:

- Mantenir el sòl amb molta matèria orgànica en descomposició o vella
- Practicar l'encoixinat intensiu
- Plantar escollint varietats mediterrànies i en les zones adequades a cada planta
- Plantar densament; fent associacions
- Fer rasses d'infiltració, canals per reconduir aigua, etc.

També podem posar **ombres**: ombrejar el sòl amb teles d'ombrejar, arbres o cultius de cobertura estalvia fins a un 60% d'aigua.

Les arrels poden succionar aigua fins a 16 atmosferes, que es bastant, però si l'aigua està a capes molt profundes no podran extreure-la. Al mediterrani podem caure fàcilment en un estat excedentari a l'hivern i un estat deficitari a l'estiu. Però si cultives en hort en terra, la bona notícia és, sobretot als bancals elevats, la capacitat de la terra per fer ascendir l'aigua i la capacitat de les arrels de buscar-la. És a dir, les aigües acumulades, encara que estiguin per sota del nivell de les arrels, si son útils.

Normalment veurem **signes de dèficit** tocant la terra o observant el marciment de les fulles. Però atenció, a vegades la reserva d'aigua utilitzable s'està exhaurint abans de que en veiem els símptomes i quan ens n'adonem ja és massa tard per recuperar-la.

Com a norma general, tinguem en compte que les plantes amb molta fulla necessitaran més aigua que les que tenen poca fulla. Davant del dubte evitem l'excés de reg, tindriem segurament problemes de fongs i d'asfíxia radicular.

## SISTEMES DE REG

En el **cultiu al balcó**, es important regar poc però sovint, doncs si ens excedim es lixiviaran nutrients pel drenatge. En recipients necessitem un reg més regular perquè hi ha menys retenció i inèrcia tèrmica, així que els substrats s'assequen més ràpid.

Si reguem amb **aigües alcalines** caldrà canviar mes sovint les mànegues per obstrucció. L'ideal és l'aigua de pluja canalitzada en un bidó, ja que té un pH equilibrat i no conté clor. A més, l'aigua d'aixeta té moltes sals que poden obturar la capacitat de les arrels per absorbir nutrients. En tot cas, si regueu amb aigua de ciutat clorada millor emmagatzemar-la en un bidó, doncs en 24h perd el **clor**.

El reg **per goteig o per exsudació** funciona molt bé si de tant en tant fem passar aigua amb vinagre pels tubs per evitar acumulació de cal. Cada degoteig humiteja un tros de terra, mes o menys amb la forma d'un bulb. Es poden instal·lar degotejos més freqüents per a les plantes més exigents. Dissenyem bé els bancals i els tubs-mare abans de posar-nos-hi. Podem deixar els tubs una mica més llargs -però enrotllats-, per si a l'any següent canviem la distribució de les plantes. El temporitzador és ideal per a les vacances o per evitar despistes.

El sistema de reg per **exsudació** es especialment interessant, ja que no només rega, sinó que també aireja. I pot funcionar amb pressions baixes.

També es poden construir fàcilment **reguladors** casolans de reg amb una ampolla de plàstic

amb el tap foradat (2mm). A internet podeu trobar diferents dissenys. És un sistema que permet fins a 15 dies de reg autònom en cas de que hagueu de marxar de viatge. Per una absència de màxim tres dies podeu posar una galleda amb una tira de baieta groga (millor nova) des de l'aigua fins al substrat. La galleda ha d'estar més baixa que el recipient de cultiu. És un reg per capil·laritat

El reg amb **regadora**, permet ser més precís, estalviar aigua i modular-la més correctament, però dona més feina. Si fem reg per **aspersió** vigilarem molt els horaris. Si reguem amb **manguera** tenim la possibilitat de regar de diferents maneres: inundació, al peu, aspersió...

I com ja sabeu, **encoixinar en superfície** és el millor sistema de retenció d'humitat. Si no tenim biomassa vegetal a l'abast podem fer-ho amb trossets de cartró, taps de suro, palla, boles d'argila, etc...

Finalment, podem jugar amb el **disseny**. Si tenim un hort en forma de mandala podem posar la dutxa al mig. A la vora de les aixetes i les connexions de les mànegues podem plantar-hi menta. Podem canalitzar l'aigua de les teulades en un bidó. Si tenim una bona pendent a sobre l'hort podem instal·lar làmines metàl·liques que condueixin l'aigua. O podem fer reguerons per canalitzar l'aigua durant les tempestes. També podem acumular aigua en estanys, tancs o galledes amb làmines i canaleres. Observem, inventem, apliquem.

## TRUCS

1. No regar **a raig**, sobretot en terra molt seca. Això es crucial especialment en taules o testos, ja que en els recipients l'aigua es perd molt ràpidament pels porus grans del substrat.

2. Si no pots regar amb regularitat i sovint, es interessant posar un **plat a sota el test**. Si marxem reguem directament al plat. I si marxem molt temps posem un plat més gran. També és interessant si no volem tenir mullader al terra. El problema d'aquest sistema es que pot dificultar el drenatge de l'aigua i, sobretot si aquesta es d'aixeta, que hi hagi una acumulació de sals que es manifesta en forma de cristalls blancs a la superfície del substrat. Tampoc es un sistema que agradi a les plantes medicinals llenyoses, acostumades a la sequera. I pot propiciar la cria del mosquit tigre a l'estiu o el gel a l'hivern. Un consella de l'Ester Casanova per aprofitar-ne les avantatges sense riscos es tenir una xeringa gran i xuclar quan calgui l'aigua acumulada al plat.

3. **Regar al peu estimula la pudrició** i els fongs, per això es important regar a un pam del peu. Tampoc és aconsellable regar sobre la **part àrea** de la planta quan fa molta calor o molt fred.

4. Amb una pedra o similar sobre el forat de drenatge evitem que se'ns **obturi el drenatge**. Això és especialment important en taules de cultiu que tenen un sol forat de drenatge central.

5. Evitem omplir d'aigua només els **primers centímetres**. Excepte en sembres i plantes molt joves, en general intentem amarrar la terra una mica més avall, ja que així la planta desenvolupa un sistema radicular més potent i profund.

6. **¿Quan toca regar?** A vegades ens sembla que la planta necessita aigua perquè les fulles tan marcides, però si al vespre revifem és que tot està bé. De nou, cal observar. A l'estiu, l'ideal es regar a primera hora del matí o al vespre. Al balcó pot ser necessari regar al migdia si el substrat (no la planta) en ple estiu està excessivament calent.

## RASES I POUS DE INFLITRACIÓ

Les **rases de infiltració** ajuden a contenir aigua, terra i matèria orgànica, establir arbres i vegetació, controlar la pèrdua de sòls i emmagatzemar aigua on més es necessita: dina la terra. Són una manera subtil però funcional de recarregar la terra d'aigua. Només es poden implementar en terrenys on encara queda una mica terra per poder excavar, no es poden realitzar en els terrenys totalment erosionats fins al nivell de la roca mare.

Les rases d'infiltració serveixen, com indica el seu nom, perquè s'infiltri la major quantitat

d'aigua possible. La seva grandària varia segons el tipus de sòl, el pendent i la quantitat d'aigua que cal gestionar. En vessants amb molta pendent s'excaven moltes rases que no tenen molt ample i mes profunditat. En vessants amb poca inclinació les rases poden tenir fins a diversos metres d'ample. La profunditat depèn també del sòl, si és sorrenc (menys) o argilós (mes profunditat).

En vessants que tinguin una inclinació entre 2 i fins el 45%, es recomana construir rases sobre les corbes a nivell. Cada vessant ha de portar una distància diferent entre cada corba de nivell, d'acord amb el pendent i inclinació. Això es deu al fet que l'aigua no s'escorre igual en totes les vessants. Per exemple, en un vessant que té 2% de desnivell es dona una distància horitzontal de 30m entre rases, mentre que per un vessant amb un 16% de desnivell es dona només una distància de 16m.

Entre més gran sigui el percentatge d'inclinació del vessant, més ràpid i més quantitat d'aigua s'escorrerà. Per això les rases a nivell han d'estar més a prop una de l'altra, perquè siguin suficients i puguin guardar tota l'aigua que s'escorre.

Les rases d'infiltració generalment es construeixen amb un canal de desbordament per poder, durant els forts aiguats, guiar l'aigua que no s'arriba a infiltrar, a la propera rasa d'infiltració mes abaix. Si cal controlar quantitats molt grans, podem construir també estanys i pous de infiltració.

Immediatament després d'excavar les rases d'infiltració s'han de plantar les superfícies de la rasa. A dalt del turó es poden plantar espècies que requereixen menys humitat, com herbes d'olor i plantes medicinals, fins i tot flors i lleguminoses milloradores del sòl. Muntanya avall del monticle és un molt bon lloc per sembrar arbres fruiters, perquè aprofitin l'aigua que s'infiltra en la rasa.

Amb el temps i les pluges les rases d'infiltració s'ompliran de matèria orgànica i terra de muntanya, deixant així llits fèrtils per sembrar més espècies útils. En alguns casos cal excavar mes rases al cap d'uns anys si les plantes i arbres establerts no han acabat per complet amb l'erosió i els esclavissades.

# Com prevenir plagues i malalties

## UNA MIRADA HOLÍSTICA

Una **plaga** es sempre un convidat. Un resultat del maneig del nostre hort. I tot organisme que visqui a costa de les nostres verdures té un depredador natural. Si mantenim l'**equilibri entre paràsits i depredadors** no arribarem al punt en que un insecte passa a ser una plaga. I si la capacitat **fito-immunitària** de les plantes és alta, menys encara. De fet, no sempre hi ha organismes «atacant» la planta, a vegades emmalalteix per ella mateixa degut a les **condicions ambientals**.

¿Recordeu que la planta fa oxidoreduccions durant la respiració per produir sucres primaris? Doncs en posteriors oxidorreduccions les fulles també produeixen **metabòlits secundaris**: terpens, fenols i altres substàncies destinades a fer incomedibles les fulles o a atraure depredadors. Tinguem-ho present per entendre com podem col·laborar en les estratègies de resistència de les verdures davant de plagues i malalties.

El primer que hem de fer és tenir un **hort sa**. Es a dir, un hort amb les condicions de temperatura, estructura i humitat adequades per a que es doni un pH equilibrat i una rica microbiologia. D'aquesta manera tindrem plantes amb un sistema immunitari sòlid. La base d'un bon control de plagues sense pesticides comença doncs amb la prevenció, es a dir, la **planificació i disseny** adequats del nostre hort.

En termes generals, aquestes són les causes principals dels problemes metabòlics i també de les condicions que afavoreixen les plagues:

- excés d'humitat
- excés o manca de fertilització
- drenatge insuficient que afavoreix la salinització
- drenatge excessiu afavoreix la lixiviació dels nutrients
- marc de plantació massa dens
- sembres fora de temps
- manca de llum
- utilització de productes de síntesis

## ESTRATÈGIES PREVENTIVES

1. **No utilitzar productes químics** (desordenen o inhibeixen la vida microbiana)
2. Barrejar espècies: aprofitar les **associacions fitoestimulants** i els aromes de les plantes. Plantar espècies amb aromes repulsius per a les plagues o atractius per als seus depredadors.
3. **Regar bé**. La part més sensible a les pudricions d'una planta és el coll, per això mai hi regarem directe, sinó a 1 o 2 pams de distancia. També és fonamental un bon drenatge, especialment al cultivar en recipients. En general, regar el terra i no les plantes és el correcte, però hi ha alguna excepció: quan hi ha senyals d'oïdi o d'àcars es millor regar en aspersió per sobre dels cultius, perquè son plagues que proliferen en ambients secs.
4. L'**excés d'humitat** és un problema habitual, especialment quan hi ha molta densitat de biomassa poc ventilada. Provoca l'aparició de diferents enfermetats criptogàmiques, especialment si plou durant varis dies seguits. També pot atreure llimacs i cargols. Malgrat que l'aigua de pluja és bàsicament molt estimulante per les plantes, si plou seguit podem tapar les verdures del balcó amb porxos, lones o paraigües.
5. L'**excés de sequedat** també pot ser un problema, ja que algunes plagues potencials, com la d'aranya vermella, proliferen en aquestes condicions. Altres, com l'oïdi, ho fan sobretot davant dels canvis bruscs d'ambient humit a ambient sec.
6. L'**excés de nutrients**: L'excés de nitrogen amplifica la sensibilitat de les plantes a diverses enfermetats criptogàmiques, bacterianes o provocades per paràsits d'animals. Podem obtenir

plantes ufanoses.. però també vulnerables. El mateix passa amb l'excés de potassi.

7. **Sòl airejat.** La microflora participa en la resistència activa de les plantes. Quan les condicions d'aire i humitat son adequades les arrels segreguen substàncies inhibidores del desenvolupament dels microorganismes patògens i estimulants dels fongs i bacteris protectors.

8. Per la mateixa raó, **no enterrar la matèria orgànica fresca**, ja que inhibeix els microorganismes assimiladors de la rizosfera i per tant també les seves funcions fito-protectores, antibiòtiques i fito-estimulants.

9. **Netejar bé les eines**, sobretot després de tractar plantes malaltes o compost fresc.

10. **Rotacions.** Important, perquè diferents cultius tenen diferents enfermetats i així evitem que s'instal·lin a la terra.

11. Assegurar un **pH equilibrat**.

12. Molts artròpodes, rèptils i mamífers combaten els paràsits de les plantes. Les papallones, cucs i abelles ajuden a les plantes en la pol·linització i absorció de nutrients. Les marietes i els crisòpids verds mengen els insectes quan aquests intenten menjar-se les collites. Les mesures preventives per assolir un equilibri entre paràsits i depredadors són totes les anteriors, però podem afegir-hi els **hotels per depredadors** fent piràmides amb trossos de runa, o deixant arbres morts a la terra.

## DEPREDADORS

La fauna depredadora està formada sobretot d'ocells, micro-mamífers i artròpodes. Els àcars depredadors majoritaris son els fitoseids. Els insectes depredadors son sobretot:

- Orius: es poden veure en flors blanques, mengen pugons i trips.
- Mírids: es poden veure en axil·les de les tomaqueres.
- Sírfids: semblen vespes, però no piquen, mengen sobretot pugons.
- Coleòpters: les marietes mengen pugó; els escarbats negres son depredadors útils.
- Crisopes: ous que pengen d'una "antena" i es transformen en una eruga marró-groc.
- Pregadeus, vespes, libèl·lules, aranyes, cavallets del diable, tisoretetes...

També hi ha superdepredadors, que s'alimenten tant d'insectes herbívors com de depredadors. La vespa gran local no és perillosa. En canvi la vespa asiàtica, que ja s'ha instal·lat als nostres camps, si fa grans matances d'abelles. La local té més anelles grogues. L'asiàtica es més marró i fa uns nius molt grans, que semblen pilotes.

Per últim, trobem insectes paràsits que també ens interessin. Ho fan sobretot els himenòpters. Per exemple, hi ha moltes vespetes que ponen els seus ous dintre de pupes de mosca blanca, dins de pugons o dins de crisàlides d'erugues. De la mateixa manera, hi ha fongs entomopatògens que infecten pugons.

## PROMOCIÓ DELS ORGANISMES ÚTILS

Baladre, caps blancs, alfals, mitre, ginesta, marfull, borraïna o olivarda son plantes indicades per als **marges mel·lífers i aromàtics** del nostre hort. A vegades hi són com plantes espontànies, inclús adventícies.

Els rosers i altres flors agraden als sírfids, que poden posar els seus ous sobre cultius infestats d'àfids (pugons). Algunes larves de sírfid eliminen un pugó per minut! Borratja, didalera, card, sempreviva, centàurea, pulmonària, marduix, rosella, trèvol de prat, sàlvia o cardó atrauen abelles i borinots. I abans de matar les vespes, recorda que un sol vesper pot menjar-se 25.000 insectes en una temporada. La planta que més atrau a les útils crisopes és el llentiscle, seguit en menor intensitat pel romaní, la ginesta i l'aladern.

En general, el més indicat és posar flors amb diferents èpoques de **floració**, per assegurar que els pol·linitzadors -que solen tenir un cicle de vida de màxim 8 mesos- puguin sobreviure tot l'any. És especialment interessant plantar flors que tinguin una floració al febrer, quan comença

a despertar la vida, per convidar aviat als depredadors. També són interessants les faves, la civada o el trèvol. I sobretot les plantes de la família de les compostes, doncs tenen floracions més llargues: camamilla, gira-sol, olivarda, calèndula. El mateix és pot dir d'altres famílies i espècies, com les umbel·líferes en general, o la mostassa i les facèlies. La clau en la floració és: com més precoç, esglaonada i allargada, millor.

Les canyes buides, els troncs vells, les pedres, les rocalles, els restes de poda, les teules o els taulons són bons **refugis** de insectes. També són materials per construir **hotels d'insectes**. Es poden fer recipients de tela metàl·lica o amb xarxa per posar-hi serradures, palla, pedres o altres materials naturals. També es poden fer refugis eficients posant un test de terrissa cap per vall i omplint-lo amb fulles seques o palla. Recorda taponar el forat de drenatge per a que no entri massa humitat. Si construeixes hotels d'insectes com edificis, amb diferents compartiments, recorda posar en alguns una protecció de tela metàl·lica per evitar que els ocells es donin un festival. El mètode més simple és apilar 3 o 4 palets reciclats de fusta, instal·lant en cada un d'ells fulles, palla, branques, pinyes, pedres, etc. La idea és crear un munt de racons, amb diferents graus d'humitat, calor, exposició a la llum... És aconsellable cobrir per dalt, de manera que no hi hagi massa humitat. Si tens problemes amb barrinadors, no és convenient crear aquesta estructura de fusta, però pots jugar amb argila, ciment, guix, totxos, vidre o inclús plàstic.

Una estratègia que combina paisatgisme amb atracció de fauna són els **jardins de papallones**, que compleixen tant una funció d'atracció de papallones, mel·lífera i de refugi d'insectes, com d'espai de repòs, lleure i contemplació. Per atraure les papallones es necessiten plantes on els agrada estar durant les fases d'ou, eruga i crisàlide. Les plantes autòctones i les flors silvestres són les més indicades. L'all de bruixa o les plantes del gènere *mimulus* són indicades com a refugi d'erugues. A l'estrat superior, arç blanc, salze, prunera, roure o àlber fan també aquesta funció. La ruca, l'ortiga, la violeta, l'estragó o el fonoll, però especialment *honestidad perenne L. rediviva*, alimenten les erugues. Per les papallones, les flors d'espígol, berbena, marduix, sempreviva, violer groc, herba de sant Jordi, menta, alfàbrega, hisop, morró o equinàcia són una font de nèctar predilecta. I no pot faltar la budleia, conegut com l'«arbust de les papallones».

Un **prat silvestre** amb varietat de flors és part de l'estratègia de fomentar la biodiversitat i atreure depredadors i pol·linitzadors. És important segar-lo almenys un cop a l'any, però no massa arran de terra. Es pot tallar a finals d'estiu o tardor per tenir a la primavera un rebrot fort. També es pot segar a la primavera per estimular la floració d'estiu. En tot cas, deixar el material segat un parell de dies i després retirar-lo, ja que no volem fomentar un excés de fertilitat en un prat. Flors interessants són el créixens de prat, les primaveres, el dent de lleó, el lleusó, el xenixell, el caps blancs, les centaures, els colitxos, el hipèric, la escabiosa, la milfulles, la bossa de pastor o la margarita major. Probablement moltes d'elles ja s'hi trobaran de manera espontània.

Una **tanca vegetal** d'arbusts autòctons podrà acollir -segons el clima i la ubicació- tords, merles, verdums, eriçons, musaranyes, ratolins i talps, erminis o mosteles. Espècies indicades per la tanca vegetal són les autòctones de la nostra regió. Aquí podem emprar arç blanc, aranyoner, auró silvestre, evònim, sanguinyol, arç cerval, marfull, etc. La clau és la diversitat, combinant un mínim de 7 espècies, alternant arbres, arbrets, arbusts i aromàtiques. Tenir arbres permet arribar als 5 metres o més. Es calcula que una tanca de 5 metres d'alt protegeix del vent fins a 20 metres de llarg. I si les tanques que plantes no són lineals, encara millor. Recorda també d'orientar-les de nord a sud per evitar fer massa ombra, excepte si el que busques és precisament l'ombra. Un prat, per exemple, creix millor a l'ombra. I si el que necessites és una barrera física a l'accés, el millor bancal és el d'esbarzers, amb mores de propina. És important plantar la tanca a l'hivern i podar les plantes a 30cm del terra per estimular el creixement d'arrels entrelligades. Després ho deixarem al seu aire, fent podes només cada dos anys, en les que procurarem que la part superior sigui més estreta que la base. Inclús és una bona idea podar una part un hivern i una altra part el següent hivern.

Resumint, les tanques vegetals aporten:

- Protecció contra el vent, evitant la deshidratació de l'hort.
- Sòl fèrtil, per la descomposició de les seves fulles.
- Control d'erosió i retenció de les partícules de terra que s'enduu el vent.



- Augment de la biodiversitat local.
- Augment de la infiltració d'aigua al terreny.
- Reciclatge de nutrients degut a les seves arrels, més llargues que les dels cultius.
- Producció de fusta, fruites, remeis, mel i matèria prima pel compost o per encoixinar.
- Ombra i evotranspiració que refresquen a l'estiu.
- Barrera parcial a contaminació química.
- Diversificació paisatgística.

Els **murs de pedra** atrauen ocells, eriçons i insectes, però assegurem-nos de deixar-hi forats, inclús podem no utilitzar morter. Si en fas un des de zero, cava fins a la roca mare, així tindràs una base ferma. Col·loca les pedres sempre sobre dos pedres, calçant-les si no queden estables. Una pedra ha d'estar sobre dos pedres i sota dos pedres. Però també està bé no encaixar-ho tot massa, perquè puguin fer niu els llangardaixos, els eriçons o els gripaus. I a dalt de tot travessa pedres grans que protegeixin el mur de la infiltració de l'aigua. És interessant regar els murs amb aigua barrejada amb fems per estimular la aparició de líquens i molses. Si poses el mur prop d'una zona humida tindràs més possibilitats d'acollir-hi cuques de llum, que ens interessin perquè son depredadores de cargols i bavoses. Però recorda no tenir llums obertes prop de l'hort, perquè les desorienta.

Els **troncs de fusta** (o arbres morts) abandonats també compleixen una funció important. Cargolets, escanyapolls, cotxinilles, centpeus, escolopendres, aranyes, eriçons o talps viuen o cacen als troncs en descomposició. Fongs i líquens aportaran microorganismes necessaris a l'hort, sobretot si tirem fusta podrida als bancals. Però vigilem de no col·locar troncs morts prop d'arbres vells o valuosos. I com en tot, com més varietat d'espècies millor, cada tronc atreu espècies diverses.

Els **estanys** poden utilitzar-se com a sistema de tractament de les aigües grises de casa o ser nodrits amb aigua de reg. Però en tots dos casos seran un punt privilegiat d'atracció de fauna útil. Les libèl·lules, per exemple, són grans devoradores de mosca de la fruita. Els estanys són també espais educatius, en tant que mostren una solució integrada i circular pel cicle de l'aigua. El llapó punxenc o l'elodea són plantes indicades pels marges. Com plantes flotants es pot optar per nenúfars o llentia d'aigua i, als marges, pel trèvol d'aigua, menta d'aigua, salicària o jonc. L'estany és al mateix temps un refugi de fauna: tritons, ocells, granotes, libèl·lules o efímeres en fan casa seva. És important posar un revestiment de material estanc i fer les vores de manera que estiguin anivellades. En zones on gela el centre ha de tenir almenys 50cm de profunditat. I no oblidis posar pedres de diferents mides: els animalons hi prendran el sol i serviran d'abeurador per varies espècies.

Els **boscors**, o petites clapes d'arbres, s'han alternat des de fa segles amb els camps de cultiu, conformant el mosaic agroforestal tradicional, focus de biodiversitat, control d'erosió o equilibri climàtic.

**Evitar la compactació, treballar la terra el mínim i cobrir el sòl** per mantenir la humitat és la millor manera d'acollir la vida fúngica i bacteriana que alimenta les nostres plantes. Com ja saps, la regla bàsica de l'hort és la incorporació de matèria orgànica. Aquesta regla també serveix per promoure els organismes útils. Si hi ha matèria orgànica hi ha aliment, refugi, humitat... vida! Adob verd, rotacions, compost jove, associacions o cobertes vegetals són diferents tècniques que podem aplicar.

La **pila de compost** no és res més que apartar aquest procés per tenir-lo més controlat i que el procés no molesti a determinades tasques culturals. Però el principi és el mateix. I recorda que la pila de compost atreu cucs molt útils.

En terres pobres, una combinació d'**encoixinat amb te de compost** és la manera més potent d'estimular els microorganismes. Una altre estratègia és l'**encoixinat profund**. Per fer-lo, cal regar el bancal el dia abans de treballar-lo. Després es desherba el terreny i s'obre sense voltejar capes, amb una fanga. El següent pas és afegir una capa de compost jove o d'herbes verdes per atraure descomponedors. Tot seguit posem una capa de paper de cartró o 4 fulles de paper de diari (però no revistes, que poden dur metalls pesants). Fet això, tornarem a aplicar una capa de materials rics en nitrogen i una capa ample, de 20-30 cm de més materials

rics, com els que utilitzaries per fer una pila de compost. Després posarem una mica de compost o terra vegetal per afegir microorganismes, i finalment una capa de palla, serradures o algun material similar. És vital humitejar cada una de les capes abans de posar la següent. Al cap d'uns dies ja podrem trasplantar les plantes que hi volem posar.

## **FAUNA INTERESSANT**

Veiem ara animals que formen part de la complexa cadena tròfica del sòl i que són interessants per l'hort ¿Com atraure'ls?

Cucs de terra. Necessiten un sòl cobert esponjós i poc compactat.

Col·lèmbols. Faciliten la degradació total de la matèria orgànica i que són indicadors de terra fèrtil. Necessiten un sòl cobert esponjós i poc compactat.

Caràbids. Una de les famílies més grans d'escarbats, on s'hi troben depredadors interessants per l'hort. Les espècies generalistes poden arribar a reduir en un 40% una plaga! Els beneficien les mateixes condicions que als altres insectes, afegint tres mesures específiques: murs de pedra, marges o prats mel·lífers prop de l'hort i que aquesta no siguin segats massa arran de terra (per sobre de 5cm, com a mínim). A tots els coleòpters els van especialment bé les floracions esglaonades -crucíferes com la mostassa, umbel·líferes, boraginàcies...- ja que s'alimenten a les flors quan no hi ha gaires pugons a l'hivern.

Estafilínids. Escarbats voladors que formen la segona família més abundant en espècies catalogades dels coleòpters. Les larves devoren o parasiten ous, larves i pupes d'animals com mosques de les arrels, mosques blanques, bavoses, pugons, llagostes, cotxinilles o barrinadors.

Marietes. Un altre coleòpter depredador de pugons. En els seus 100 dies de vida, larves i adults devoren desenes de milers de pugons, àcars, trips i altres insectes. També devoren ous i larves de crisomèlids (escarbats menjadors de fulles). A falta de preses s'alimenta de nèctar, en especial d'alfals, trèvol i fajol.

Mosques xoriguer o vespes de les flors, també conegut com sírfids, ja que aquesta és la família de dípters a la qual pertanyen. Es tracta d'un dels pol·linitzadors i depredadors més importants per al nostre hort. Les seves larves s'alimenten gairebé exclusivament de xinxes homòpters, com ara pugons, mosques blanques, cotxinilles o psiles (una plaga que afecta als cítrics). Promou els sírfids amb els marges, prats o bancals de floració esglaonada descrits anteriorment.

Taquínids. Les mateixes condicions afavoreixen aquesta altre família de dípters. Les seves larves parasiten fins la mort moltes larves de diferents espècies perjudicials. El percentatge de parasitisme sobre poblacions de llagostes, escarbats de les arrels, arnes, crisomèlids, corcs o cotxinilles xucladores de sàvia pot arribar al 80%!

Crisopes. Són també grans depredadors. Una larva pot menjar-se 2.000 pugons en quinze dies. Com que també mengen nèctar, són amigues dels marges florits, en especial de les plantes amb més nèctar, com són umbel·líferes o compostes. També és interessant posar lleguminoses a l'hort perquè les crisopes es veuen atretes per suc vegetals rics en nitrogen. Una estructura de fusta amb palla i un reixat que no deixi passar els ocells facilitarà que visquin al nostre hort.

Abelles i borinots. Ja coneixem el seu rol fonamental en la pol·linització. Els borinots tenen la particularitat de poder accedir al nèctar de flors de tomàquets, pebrots, albergínies o cireretes d'arboç, que són plantes amb anteres tancades que només s'obren amb una forta vibració. El borinot, pel seu volum, és capaç de provocar aquesta vibració. Trebol, espígol o alfals són espècies aconsellables per atraure abelles i borinots.

Vespes excavadores. Són inofensives pels humans però molt útils caçant tota mena de plagues d'artròpodes, ja que utilitzen les preses -paralitzant-les amb un verí- per alimentar les seves cries. Com que viuen en forats que excaven a la fusta o al terra, una zona amb sorra pot ajudar-les a criar. Les funcions de les vespes terrissaires són molt semblants. Els seus nius són els característics atuells de fang que construeixen a les parets. Les vespes socials, conegudes pels seus nius de «paper» fets de fibres vegetals barrejats amb la seva pròpia saliva, també

són depredadors no-específics importants.

Vespes parasitàries. Són importants en el control de plagues. En general la seva mida és molt petita (excepte la superfamília *Ichneumonoidea*), així que poden atacar amb més èxit animals diminuts com la mosca blanca. Necessiten una mica de totes les condicions favorables descrites fins ara.

Xinxes de les flors. Tot i que algunes espècies de xinxes són perjudicials, altres formen part de la fauna útil. Les xinxes de les flors són utilitzades en control biològic de plagues com a depredadors de pugons, trips, minadors, aranyes vermelles o mosques blanques. Com altres depredadors, poden matar més preses de les que consumeixen, per això funcionen bé en cas de plaga. Podran hivernar si deixes zones de fullaraca i murs. Afegeix als marges plantes amb floracions esglaonades i especialment lamiàcies com menta, alfàbrega o poliol. La veça també és indicada.

Fiotseids. Són els àcars més emprats en control biològic de plagues. Troben les seves preses seguint les kairomones que segreguen algunes plantes quan són afectades per altres àcars. Estem doncs davant d'un àcar depredador d'altres àcars, com l'aranya vermella o groga. S'utilitzen també contra plagues de trips i mosques blanques. La fullaraca i els troncs morts els afavoreixen.

Aranyes teixidores, aranyes saltadores i agelènids són espècies d'aranyes interessants per controlar la fauna perjudicial, tot i que són generalistes. Teixidores i agelènids cacen mitjançant teranyines. Les saltadores en canvi cacen amb salts molt ràpids. Les teranyines dels agelènids tenen una peculiar forma d'embut. Tanques vegetals, rotacions, murs de pedra i terres coberts afavoreixen la seva presència.

Llangardaixos i sargantanes. Depredadors de cotxinilles, grills, escarbats, erugues, llagostes, cargols o pugons. Al ser generalistes també menjaran fauna útil, però per cada depredador que es mengin s'hauran cruspit deu herbívors. Les parets de pedra seca o un munt de pedres al sol creen hàbitats adequats, ja que al ser animals de sang freda necessiten l'escalfor del sol. Això si, les gallines els devoren.

Ocells i rapinyaires. Pel control d'algunes plagues, com les de llagosta, els ocells juguen un rol cabdal. Se sap que la inclusió del pardal entre les «quatre plagues» que calia combatre per estimular «el salt endavant» de la revolució xina va ser una de les causes principals de la mort de milions de persones de fam, al ser devastades les collites per plagues descontrolades de llagostes i altres insectes. En cas de tenir problemes amb rosegadors o aus que mengen gra o fruits, la millor solució són els rapinyaires. Pots afavorir la presència d'aquests animals instal·lant caixes-niu i evitant la utilització de filferro espinós als tancats.

Ratpenats. El més destacat depredador nocturn d'arnes. Aquest animal poc valorat és en realitat un gran aliat de l'agricultor, així com un factor de prevenció en la transmissió de malalties provocades per insectes. De fet, a la cultura xinesa són considerats portadors de bona sort i benediccions. Caixes-niu especials i estanys on refrescar-se poden ser la teva aportació per atraure'ls.

Musaranyes i eriçons. Les musaranyes poden arribar a ingerir un volum de preses equivalent a tres vegades la seva mida cada dia. Es a dir, fins a trenta kg. anuals de invertebrats com cargols, bavoses, xinxes, grills, llagostes o erugues. També poden arribar a menjar-se cries de ratolins, rèptils, amfibis, i inclús altres musaranyes. Per atraure'ls i donar-los refugi, deixa munts de pedra i inclou adob verd i encoixinats a les teves pràctiques agrícoles. Un eriçó pot menjar 50kg anuals d'una dieta semblant. No intentis atreure eriçons amb un bol de llet de vaca, no la poden digerir. Millor estratègia són les tanques vegetals -protecció contra rapinyaires-, un estany i caixes-niu especials (o qualsevol caixa de la mida d'una caixa de vi de nou ampolles).

# Com tractar plagues i malalties

## IDENTIFICACIÓ

Si malgrat els nostres esforços no hem pogut evitar tenir problemes, caldrà entendre els **síntomes** visibles i detectar-los a temps. Un bon costum és revisar l'anvers de les fulles regularment, ja que molts organismes hi fan vida. Espais de internet -com infojardin-, llibres com "*Plagas y enfermedades en hortalizas y frutales ecológicos*" (La Fertilidad de la Tierra) o aquests apunts, ens poden servir de manual d'identificació i actuació per cada cas concret. Aplicacions per smartphone com [aquesta](#) també ens poden ser útils.

El més important abans d'actuar és sempre entendre que està passant. No sempre serà fàcil. Alguns símptomes, com ara el marcimient de les fulles o el creixement raquític poden tenir diferents orígens. De fet, sovint no tenen res a veure amb una plaga i indiquen altres desequilibris metabòlics de la planta. També és habitual que un problema metabòlic vagi associat a l'aparició d'una plaga, ja que la **debilitat immunitària** fa que la planta sigui més propensa a rebre atacs parasitaris. I viceversa.

També podem tenir la visita de trips o nematodes que en si mateixos no són un problema seriós, però que poden ser **transmissors** de malalties víriques o bacterianes.

A vegades els símptomes ens ajuden a identificar clarament el problema: Les fulles arrugades amb taques verdes i grogues solen indicar una malaltia vírica. Les taques concèntriques de color marró fosc ben delimitades a les fulles i tubercles indiquen alternariosis. La pols blanca sobre les diferents parts de la planta acostuma a ser oïdi. Els puntets blancs sobre les fulles acompanyats de franges platejades al revers, amb presència de micro-teranyines i micro-perforacions, són indicadors d'aranya vermella, un àcar. I quan les fulles estan mossegades i foradades però no han emmarronit ni esgrogueït, és molt probable que siguin atacs de gastròpodes, insectes, ocells o ratolins.

En altres ocasions les causes potencials són més variades: Les fulles retorçades i foradades poden ser provocades tant per pugons, com per virus, com per males pautes de reg. El creixement lent amb fulles d'un verd massa clar pot ser degut tant a falta de nitrogen com al fred, l'excés d'aigua o un pH inadequat. La manca de potassi podria estar relacionada amb petits forats i uns marges de les fulles arrugats, marrons i secs, però aquest darrer símptoma es pot confondre amb manca de reg o de fòsfor.

Només la pràctica afinarà les nostres capacitats de percepció i anàlisis.

I recordem que molts cops no és l'insecte adult el responsable d'un problema -o de la seva solució-, sinó les seves **larves**. Les mosques del porro o de la pastanaga provoquen problemes quan són larves, les marietes comencen a depredar pugons en estat larvari, etc. Reconèixer l'adult ens pot indicar que el problema comença o acaba, però sobretot hem de trobar les larves.

## TRACTAMENTS

**Arrencar les parts afectades** pot ser la solució més senzilla. A vegades cal arrancar les plantes senceres. Però això no sempre resol el problema d'arrel. Caldrà entendre com hem arribat fins aquí per a no córrer el risc de trobar-nos-hi un altre cop al cap de pocs dies.

Si res de tot l'anterior ha estat suficient pot fer falta realitzar **tractaments** sobre les plantes. En aquests casos optarem per tractaments ecològics (mecànics o fitoquímics) enlloc de químics de síntesis, per no malmetre l'ecosistema dels microorganismes. És més, només un 1% dels tractaments convencionals actua directament sobre el problema...

Evitarem els **tractaments químics**, ja que aquests...

- Despullen la terra (especialment els herbicides).
- Contaminen la terra i els aqüífers.
- Creen dependència de productes cada cop més forts degut a l'adaptació de les plagues.

- Eliminen microorganismes benèfics, com ara depredadors, fent més fràgils les plantes.
- Eliminen certes associacions bacterianes i de fongs crucials a la zona radicular.

Utilitzarem prioritàriament els **tractaments naturals** enlloc dels químics, però sense oblidar que hi ha tractaments naturals igualment tòxics. És el cas de la nicotina, prohibida en ecològic des de 2008 per provocar CCD a les abelles (Desordre del Col·lapse de les Colònies). No obstant, en termes generals els productes naturals tenen l'avantatge de degradar-se sense deixar residus, al contrari que els tractaments químics. A més, si busquem ser autònoms prioritzarem tot allò que ens podem produir nosaltres mateixos.

Hi ha tractaments **inespecífics i específics**. Els tractaments inespecífics són biocides que no distingeixen entre plagues i fauna útil, així que tendirem a utilitzar-los amb mesura. Cal distingir però entre alguns que “ho maten tot” i altres que respecten part de la fauna útil. Sempre que puguem optarem pels tractaments específics, que són els que tenen un objectiu més determinat i no fan mal a la fauna auxiliar.

També distingim entre tractaments **sistèmics i no-sistèmics**. Els sistèmics són absorbits per la planta. Tot insecte, mastegador o xuclador, el ingerirà al alimentar-se i morirà. Aquests pesticides romanen integrats a la planta diversos dies (de vegades fins i tot setmanes) i actuen contra gran varietat de plagues. En canvi, els no-sistèmics no penetren al metabolisme de la planta, sinó que maten els organismes bloquejant les seves vies respiratòries o enverinant-los per ingestió. Molts d'ells són tractaments **de contacte** que s'apliquen a la superfície de les zones afectades.

També hi ha tractament **fitoestimulants i immunoestimulants**. No eliminen directament les plagues si ja estan instal·lades, però reforcen la resiliència de les plantes. S'utilitzen sobretot com a tractaments preventius.

## INGREDIENTS I PREPARATS MÉS COMUNS

**Coure:** Fongs i bacteris. El sulfat de coure és la base del brou bordelès (sals de coure). Com el sulfat de coure és molt molt àcid, l'alcalinitzem afegint la mateixa quantitat de calç viva que de sulfat de coure. Per exemple, 80 gr. per cada 20 litres d'aigua. La calç es dissol en 18 litres, als quals s'afegeix el sulfat de coure prèviament diluït en 2 litres d'aigua (mai a l'inrevés). Podem calibrar si el pH és correcte introduint un clau de ferro. Si s'oxida fa falta més calç. No guardar en recipients de metall i aplicar el mateix dia de preparació. Convé filtrar les mesclades abans de ficar-les al polvoritzador, ja que taponen fàcilment el filtre. El brou bordelès és efectiu contra un ampli rang de fongs i bacteris paràsites, i és resistent al rentat per pluja. Si ha estat preparat correctament, s'adhereix fortament a la superfície de les plantes després que s'asseca. S'està investigant en quin grau afecta els microorganismes del sòl. En tot cas, als horts petits podem posar-li pitet a les plantes -una bossa de plàstic- per evitar contaminar el terra. Un altre ús del coure, més controvertit, és clavar un fil de coure al principi de les tiges de solanàcies joves, fent una espiral al voltant de la tija.

**Sofre:** El sofre és menys perillós per a la vida microbiana i és un bon fungicida, així com eficaç acaricida i repel·lent. Actua com un vapor sobre la respiració dels micelis i la germinació de les espores. No fer servir sinó és realment necessari, ja que també actua contra àcars que formen part de la fauna auxiliar. Convé filtrar les mesclades abans de ficar-les al polvoritzador, ja que taponen fàcilment el filtre. No aplicar-lo quan fa molta calor, ja que pot esdevenir fitotòxic. Alguns fruiters no ho toleren bé. Es pot fer servir en pols mullable, que és el mètode més eficaç.

**Pelitre:** Basat en la piretrina, principi actiu que es troben a les flors del gènere *chrysanthemum*. La seva activitat sobre la bomba de sodi de les neurones afecta sobretot als insectes voladors. Per tant, si tens fauna auxiliar beneficiosa a l'hort no es recomana la utilització d'aquest ni cap insecticida ecològic inespecífic de contacte. Aquest tractament, controvertit, és tòxic per als pol·linitzadors (com abelles), per la qual cosa s'ha d'utilitzar només si tens plaga persistent i a la tarda-nit, quan no hi ha la majoria de pol·linitzadors. Elimina a pugons, trips, mosques blanques i altres insectes.

**Neem:** Producte d'ampli espectre, però especialment útil per insectes defoliadors. L'oli de neem fa que el sabor de les plantes sigui més amarg, així les plagues no les menjaran. És

doncs un tractament de contacte. Actua sobre pugons, mosca blanca, trips, cotxinilles, coleòpters i erugues. Un dels seus principis actius, la azadiractina, interromp la transició entre diferents estats de metamorfosi d'un insecte, impeding que desenvolupin un exosquelet més dur i que es reproduïxin. Quan l'oli és absorbit a través de les arrels de les plantes actua també com un insecticida sistèmic. Això implica que els cultius no necessiten ser fumigats constantment. Una altra gran avantatge de l'ús de l'oli de neem és que a més de ser sistèmic i de contacte, és específic i no perjudica els insectes beneficiosos. També és un fungicida efectiu per a la prevenció i control de diverses malalties produïdes pels fongs, incloent oïdi, míldiu, clapejat negre, podridura grisa, antracnosi, rovell, taca foliar, fil·loxera i alternària. No aplicar sobre la perera, causa fortes cremades i defoliació. És una planta asiàtica i el producte comercial és relativament car. L'única planta local amb característiques semblants és l'*Amelia cerera*, però desconec quina eficàcia té ni com preparar-la.

**Argiles:** L'argila té gran poder de cobertura i adsorbent, vinculada a les seves propietats electromagnètiques. Això vol dir que té efectes repel·lents, dessecants -va bé per combatre l'estrès hídric- i desorientadors. Per això s'utilitza tant com a tractament com per incrementar l'efecte i la durada d'altres tractaments. En les malalties fúngiques s'usa com a preventiu o als primers símptomes, ja que crea una pel·lícula protectora que impedeix la dispersió de les espores. En cas d'insectes i altres paràsits, actua com repulsiu, creant una barrera mecànica en la superfície del vegetal que fastigueja als paràsits. Les ideals per al horts són la verda i la blanca, segons objectiu. Es posen 100gr per cada 10l. Es pot posar sola, diluïda en aigua o bé dins de qualsevol tractament, per potenciar-(excepte sabó negre i coure). Cal remenar. L'argila també es pot polvoritzar amb un mitjà, tal com es fa amb el sofre mullable. De vegades es barregen totes dues, com per combatre l'oïdi o el clapejat dels fruiters. En aquests casos fem una barreja amb el doble d'argila que de sofre. També s'utilitza l'argila com empast cicatritzant per ferides de fruiters. Al número 11 de la *Fertilitat de la Terra* trobaràs diverses receptes.

**Nicotina:** Indicada per a insectes però perillós per als pol·linitzadors. Macerar 60 grs. de tabac en 1 litre d'aigua, agregant-li 10 grams. de sabó blanc. Es polvoritza, diluint-en 4 litres d'aigua. La nicotina per via digestiva és molt tòxica per als humans, mai ingerir. Aplicar solament al vespre.

**All:** Fongs, insectes i àcars. Per prevenció es piquen 75 grams d'all i s'agreguen a 10 litres d'aigua. S'utilitza com a preventiu al començament de la primavera, aplicant 3 vegades amb un interval de 3 dies, repetint l'aplicació abans de la collita. Inhibeix el desenvolupament de malalties criptogàmiques i és molt efectiu contra àcars i pugons. També el podem aplicar barrejant 150 grams d'all amb 100 grams de sabó i 10 litres d'aigua. Filtrem i polvoritzem. En general s'utilitza com a preventiu, però si el volem utilitzar com a tractament d'eliminació picarem 100 grams d'all en 1 litre d'aigua i portarem a ebullició durant 1 hora. Aplicarem pur.

**Cua de cavall:** Fongs, àcars i algun cuc. Es pot fer en extracte o en infusions. Si es fa en infusió diluïm al 10%, afegint sabó fosfòric en una proporció de 5ml per litre. És un gran preventiu de fongs, molt eficaç. Conté sílice, ferro, magnesi, manganès, calci, potassi i cobalt, enfortint així els teixits de la planta i el seu sistema immune.

**Ortiga:** Fongs i alguns insectes. Es pot fer en extracte o en infusions. L'extracte el diluïm al 10%, afegint sabó fosfòric en una proporció de 5ml per litre. Destaquen les seves propietats fitoestimulants i mineralitzants. Per això també s'utilitza en l'arrelament d'esqueixos, ja que estimula el creixement. Conté nitrogen, ferro, potassi, sofre, fòsfor, silici, molibdè i manganès, tots ells en formes orgàniques perfectament assimilables per les plantes. Ajuda al creixement de les arrels, fulles, flor i fruit. Defensa les plantes d'atacs d'insectes, àcars i fongs.

**Consolda:** Fertilitzant natural, especialment ric en potassi. S'utilitza per cicatritzar ferides, millorar la producció de fruits i altres funcions descrites més endavant.

**Dent de lleó:** Té la capacitat de prevenir l'estrès en situacions de sequera. L'extracte fermentat s'utilitza per dinamitzar el sòl i el compost degut a la riquesa dels seus components.

**Sabonera:** Els seus preparats serveixen igual que el sabó potàssic o el fosfòric. S'extreu de plantes del gènere *saponària*. Molt útil com a insecticida de contacte, ja que aplicat directament sobre insectes com el pugó, desseca i esquerda la cutícula que els protegeix, matant-lo per deshidratació.

**Sabó potàssic:** No és més que el sabó casolà de tota la vida (com el sabó de Marsella). Insecticida de contacte: quan entra en contacte amb el cos de l'insecte trenca la capa protectora cerosa que el cobreix causant la deshidratació i mort. Està formulat per matar sense perjudicar la planta. Fabricat amb olis de plantes i greixos animals, s'utilitza per controlar àfids, aranya roja, mosca blanca i trips. Perquè el producte sigui efectiu, l'insecte ha d'entrar en contacte directe amb el sabó per la qual cosa és necessari cobrir bé la planta, per davant i per darrere de les fulles. El sabó potàssic està recomanat per a arbres fruiters, plantes ornamentals i hortalisses. L'aigua amb sabó potàssic té la propietat d'ocupar molt més espai a la superfície de les fulles, de manera que es fa servir també com a coadjuvant d'altres tractaments de contacte. Per aplicar-lo contra colònies d'insectes que fan melassa (pugons, tigras...) s'aplica en dies assolellats, en el moment més sec. És l'excepció a la norma general d'aplicar els tractaments a primera o última hora. Es posa una cullerada en un got d'aigua bastant calent. Ho deixem refredar i hi afegim 750 ml d'aigua. No caduca. L'únic inconvenient és que té un pH bàsic, que combinat amb altres ingredients els pot fer perdre efectivitat. Algunes plantes, com la perera, no toleren bé la fitotoxicitat provocada per la dissolució de les ceres vegetals.

**Sabó fosfòric:** El fosfòric no és tan agressiu en el control de plagues com el potàssic, però funciona prou bé. Té la qualitat de regular el pH i augmentar la sinergia en l'ús compartit amb altres productes fitosanitaris.

**Oli parafínic:** Insectes i àcars. És un producte que s'obté durant el procés de destil·lació del petroli. Autoritzat en agricultura ecològica. Actua sobre l'insecte com a insecticida de contacte, creant una capa impermeable que li impedeix respirar, de manera que l'insecte mor al poc temps. Com que és un insecticida de contacte ha d'aplicar-se directament sobre la plaga. S'usa com mullant, però mai barrejat amb sofre, ja que la barreja resulta molt fitotòxica. Els tractaments de parafina i de sofre cal separar-los almenys tres setmanes.

**Quàssia:** És un pesticida orgànic que prové de l'escorça d'arbres del gènere *Picrasma*. L'arbre de quàssia es troba en les zones tropicals d'Amèrica Central. La quàssia és molt efectiva contra els pugons, algunes erugues i altres insectes que s'alimenten de fulles. No perjudica les abelles ni a les marietes.

**Pròpolis:** Combat fongs i bacteris. Fungicida i bactericida natural que controla microorganismes patògens mitjançant una acció obstaculitzant que evita que es reproduïxin. També és un poderós immunoestimulant de les defenses naturals de la planta.

**BT *Bacillus Thuringensis*.** Bacteri que produeix una toxina que actua per ingestió en larves de determinats insectes. El que es comercialitza és aquesta toxina, una proteïna. Actua contra insectes i bacteris. Molt eficaç en general, per exemple amb les larves de mosquit en aigües estancades o amb les erugues dels tests. Les proteïnes de BT són permeses en l'agricultura ecològica com a insecticida perquè el BT és un bacteri natural, que es troba naturalment a terra. Aquests microorganismes tenen la capacitat de provocar epidèmies d'ella mateixa, la qual cosa permet el restabliment dels equilibris biològics. El seu espectre no elimina la resta de la fauna útil i no té conseqüències per a animals i/o humans. La presentació habitual del BT és en sobres o pots de pols. Es dissol en aigua i s'aplica amb un vaporitzador. El brou ha de tenir un pH al voltant de 6. Si el pH és alt les toxines es degraden abans d'arribar a l'intestí de la larva. És recomanable afegir-hi unes gotetes de sabó perquè s'adhereixi millor a les fulles. Com amb la majoria de productes ecològics cal ser constant i aplicar mentre dura la plaga. Es recomana repetir l'aplicació si ha plogut, ja que el producte pot desaparèixer amb l'aigua. Hi ha tres soques d'aquest bacteri autoritzades per a ús domèstic, informar-se de quina és la més adequada en cada cas.

**BS *Bacillus Subtilis*.** Eficax per prevenir però també per tractar malalties fúngiques. És també un estimulants i reforçant de la planta en general.

**EM (Microorganismes eficients):** Combinació de lacto-bacteris, llevats, actinomicets i fongs filamentosos que augmenten la vida microbiana dels sòls, millorant la seva qualitat a tots els nivells, augmentant la capacitat de fotosíntesi de les plantes, afavorint la descomposició i assimilació de la matèria orgànica i enfortint el metabolisme planta-sòl en general. No té cap efecte secundari, són microorganismes naturalment presents en la naturalesa. Els microorganismes segreguen productes com antibiòtics, hormones, vitamines, enzims o

antioxidants que poden ser absorbits fàcilment per les plantes.

**Extracte de cítrics:** Utilitzats com fungicides i bactericides sistèmics, també contra alguns virus. Habituals en agricultura ecològica. Els àcids cítrics provoquen la ruptura de les membranes de fongs i bacteris, inhibint així els seus processos respiratoris. També estimulen la resistència de les plantes al induir a la creació d'exoelictors. Aquests component ajuden a la formació de fitoalexines, substàncies que controlen més ràpidament els fongs. A la post-collita perllonga la vida útil de fruites i vegetals reduint la càrrega fungicida i bactericida a nivells mínims. L'activitat iònica del extracte li permet penetrar la paret cel·lular dels microorganismes i destruir-les sense afectar la planta en general ni els seus fruits. També s'utilitza com a preventiu, amb 4 a 6 aplicacions per cycle de cultiu.

**Fosfat fèrric:** Producte inorgànic que actua per ingestió i interfereix en el metabolisme del calci al intestí de llimacs i cargols. Això fa que deixin d'alimentar i acabin morint de fam.

**Bicarbonat potàssic:** No deixa cap residu. És un fungicida de contacte que trenca la paret del miceli dels fongs. Es fa servir per botritis i oïdi.

**Olis essencials:** L'any 2018 s'utilitzaven en agricultura ecològica els de clau, menta i citral -component de l'oli de cítrics i de la bergamota. A mesura que avancen les investigacions s'incorporen nous olis essencials. Com que s'utilitzen en fitoteràpia i aromateràpia són molt fàcils de trobar. Son productes indicats per a persones que tinguin poc temps per preparar extractes vegetals, encara que aquests últims té més poder vibracional i sempre seran mes aconsellables. Poden sortir més econòmics que altres preparats biològics. Cal usar olis essencials purs, naturals i integrals. És millor fer servir els que tenen diversos components, o bé fer barreges. Així s'afebleix menys a les plantes i resulta mes difícil de "recordar" per part de les plagues, que d'aquesta manera tarden més a adaptar-s'hi. Cal vigilar amb la seva aplicació, ja que no són molt específics. Fins i tot poden ser tòxics per als humans, ja que els més eficaços solen ser els més tòxics. S'apliquen barrejant oli vegetal -que ajuda a solubilitzar els olis essencials- aigua i sabó. El sabó actua com a emulsionant entre l'aigua i l'oli vegetal. Però anem amb compte, ja que el pH elevat del sabó potàssic pot minvar efectivitat dels olis essencials. La dosi general són 15 litres d'aigua + 10ml d'oli essencial + 10ml d'oli vegetal + sabó fins que faci escuma (sol ser entre un 1 i un 5%). Remenar i sacsejar. Aplicar mullant bé tot el revers i anvers de les fulles. Actua per contacte, la planta ha de quedar ben xopa. Realitzar el tractament entre un i tres dies seguits. Si després d'això no ha fet efecte, millor abandonar el tractament. S'està utilitzant all i *tetranichus urticae* per aranya roja, pugó i mosca blanca. També citronel·la i gerani per nematodes de la tomaquera. I menta per al pugó negre i l'eruga de la col, amb molt bons resultats. Aquests i altres tractaments experimentals es poden consultar a la revista *Agrocultura*, número 60.

## PREVENCIÓ-TRACTAMENT

Com hauràs deduït, no sempre podem diferenciar clarament entre tractaments preventius i tractament d'eliminació. Molt pagesos opten per aplicar tractament de forma preventiva perquè saben que el seu terreny és sensible a determinada problemàtica. A vegades els posem quan apareixen els primers símptomes, altres cops amb antelació.

Els **tractaments preventius específics** s'apliquen sobretot a finques comercials, però alguns també s'apliquen a l'hort familiar, inclús a l'hort de balcó. Els més utilitzats són:

- xarxes anti-ocells
- embossat de fruits
- solaritzacions amb plàstics
- bio-fumigacions amb matèria orgànica combinada amb inundació
- tècniques culturals que exposen fitòfags
- malles anti-insectes
- mantes tèrmiques
- anells de coure per frenar cargols
- pastors elèctrics
- encalats anti-formigues
- refugis-trampa



- trampes mecàniques per rosegadors
- trampes cromàtiques
- trampes alimentaries
- trampes sexuals

## **CAP PER CAS**

Aquí tens propostes concretes per diferents situacions. Aquest recull no pretén ser exhaustiu, especialment en l'apartat de tractaments -hi ha moltes més opcions en cada cas descrit- sinó donar algunes idees. La idea és que et serveixi sobretot per aprendre a reconèixer les situacions.

Tampoc et tornis boja intentant prevenir totes aquestes situacions. La millor prevenció és un hort globalment sa. I normalment això és suficient. Les mesures preventives que aquí es proposen només s'han d'aplicar si tens un problema de forma recurrent, o bé si el detectes en les seves primeres etapes. Un cop instal·lat i descontrolat, el problema només es podrà combatre aplicant un tractament o inclús arrancant les plantes.

## **ROSSEGADORS I OCELLS**

Condicions: Formen part de l'agrosistema, i son sobretot beneficiosos, al ser molts d'ells depredadors d'agents patògens. Però a vegades són també un problema, inclús greu.  
Prevenció i tractament: Limitar l'accés a l'hort.

### **OCELLS**

Síntomes: Fulles mossegades. Però normalment només és un problema pel planter de verdures de fulla. Alguns permacultors consideren que perdre fins a un 20% de la collita surt a compte, ja que els ocells caguen al començar el vol i fan altres aportacions a nivell de control de plagues i estimul de la vida microbiana.

Condicions: Un entorn natural mínimament biodivers. A vegades, els coloms de ciutat.

Prevenció: Malles de xarxa per tancar els cultius de fulla joves / Espantaocells o línies de cordes amb CD's penjats.

Tractament: A vegades s'opta per la caça.

### **ROSSEGADORS**

Síntomes: Arrels mastegades, túnels al sol que airegen en excés.

Condicions: Un entorn natural mínimament biodivers

Prevenció: Impedir l'accés a l'hort.

Tractament: Rodenticides ecològics / Trampes.

## **INSECTES**

Descripció: Distingim entre insectes en estat adult i cries. Per exemple, les mosques no son un problema en si mateix, però si ho son les seves larves. En general, les larves succionen i els adults es reproduïxen.

Condicions: Qualsevol desequilibri pot convidar a que els insectes, que sempre hi son, arribin a un número que sigui un problema i sobrepassi la capacitat del cultiu de sostenir-ho. El monocultiu és una "invitació" a les plagues. I a les superplagues: plagues resistents als insecticides perquè s'hi han adaptat.

### **BRUCHUS**

Plantes sensibles: Lleguminoses

Descripció: Coleòpters (escarabats). Adults gris fosc, de 3 mm. Les larves són blanques.

Síntomes: Les llegums (les llavors) son menjades des de dins per les larves, de manera que no pesen prou. Moltes estan foradades.

Condicions: Apareixen a la primavera

Prevenció: Decocció de tabac sobre les tavelles joves / En el moment de guardar la llegum seca, posar en aigua i descartar les que floten. Guardar el reste 6 dies al congelador.

Tractament: Insecticida a base de piretrina.

### **ESCARBAT DE LA PATATA**

Plantes sensibles: Solanàcies.

Descripció: Coleòpters (escarbats). Adult groc amb ratlles negres. Les larves son de color rosa i negre.

Síntomes: Ho devoren tot. Comencen a la primavera menjant fulles i posant ous al revers, després les larves baixen al terra on es mengen arrels i tija, per anar pujant esglaonadament i cruspir-se el que queda. Se'l reconeix perquè sembla que porti un pijama a ratlles.

Condicions: Apareixen a la primavera.

Prevenció: Examinar revers de la fulla, però d'hora, a principi de primavera / Intercalar estramoni / Rotació de cultius + mongetes intercalades.

Tractament: Insecticida a base de piretrina o de BT / Extracte vegetal d'ortiga o decocció de falguera, sobretot a les fulles / Eliminar digitalment la primera generació.

### **CUC DEL FILFERRO**

Plantes sensibles: Tubercles, maduixes i enciams.

Descripció: Coleòpters (escarbats). L'adult no es un problema, la larva si. Fa 2 o 3 cms i té un color groc vermellós brillant. Pot viure fins a 4 anys, per això es difícil desfer-se'n.

Síntomes: Es menja arrels, tubercles i ramificacions fent galeries... la planta es marceix.

Prevenció: Rotació de cultius / Fomentar presència de talps / Mullar sovint la terra, així surten i els ocells els devoren.

Tractament: Posar trampes: trossos de patata o pastanaga. I després eliminar-los manualment.

### **CORCS (*gorgojos*)**

Plantes sensibles: Les larves ataquen sobretot cols i pastanagues.

Descripció: Coleòpters (escarbats). Els adults perforen les fulles. Son fàcilment identificables pel cap allargat i la trompa. Tenen color marró amb taques beix. Les larves ataquen algunes verdures per la llavor, les arrels o els fruits, deixant-los immenjables. Les plantes acaben morint.

Prevenció: Plantar liliàcies a prop / Control visual i manual precoç.

Tractament: Insecticida a base de piretrina o neem.

### **PULGUILLA**

Plantes sensibles: Crucíferes i solanàcies.

Descripció: Coleòpter d'entre 2 i 4 mm. Closca negra, marró o blau, amb reflexos metàl·lics i una ratlla/punts grossos.

Condicions: Períodes secs i calorosos.

Prevenció: Rotació de cultius / Intercalar tanarida / decocció de fulles i *xupons* de tomàquet: polvoritzar.

Tractament: Decocció de tanarida, tabac o absenta macerats: polvoritzar / Extracte d'ortiga o saüc / Piretrina, neem o sabó potàssic.

### **SITONA**

Plantes sensibles: Faves, pèsols, trèvols, alfals.

Descripció: Les larves d'aquest coleòpter, marrons i peludes, es desplacen sota terra i ataquen sobretot les arrels. Els adults són com corcs petits de color marró grisenc i fan forats rodons a la perifèria de les fulles.

Síntomes: Plantes debilitades, forats rodons a la perifèria de les fulles.

Prevenció: Rotació de cultius / Extracte d'ortiga / Infusió d'absenta o de tanarida.

Tractament: No sol ser una plaga greu, però en cas de gran infestació es pot aplicar un insecticida a base de piretrina o neem.

### **TRIPS**

Plantes sensibles: Cucurbitàcies, cebes, pebrots, pèsols i porros.

Descripció: Tisanòpter. Mesura entre 1 i 2 mm. Ales allargades i color gris fosc o marró. La larva, de color groguenc, s'instal·la al revers i perfora les fulles i les flors. Als horts ecològics no solen ser un problema, però poden transmetre virus.

Síntomes: Taques blanquinoses als llimbs, que després s'assequen. Marques brillants, sobretot a les liliàcies, però també al cogombre o el carbassó. Els podem veure amb lupa fent moviments nerviosos, per exemple, a la flor d'un pebrot que s'estan cruspint.

Condicions: Sequedat.

Prevenció: Rotació de cultius / Ambient humit i airejat / Tanques vegetals (s'arrossegueu pel vent)

Tractament: Insecticida a base de piretrina o neem.

### **FORMIGUES**

Plantes sensibles:

Descripció: Himenòpter. No son un problema en si mateixes. De fet, son depredadores i no les eliminem. L'únic problema és quan practiquen la ramaderia amb pugons i cotxinilles, ja que s'alimenten de la melassa que segreguen. També poden transmetre paràsits.

Síntomes: Quan estan sobre les fulles pot ser símptoma de pugons o cotxinilles.

Condicions: Sequedat; tot i que en condicions estables també poden aparèixer.

Prevenció: Tires encolades a troncs i tiges.

Tractament: Insecticida a base de piretrina / polvoritzacions de vinagre / Posar pols de *romerillo* al voltant del formiguer / Grans d'arròs sec.. se'ls emporten al niu i s'auto-taponen les galeries, perdent després temps en reobrir-les / Vaporitzar-les amb una màquina de vapor de netejar.

## **MOSQUES**

Plantes sensibles: Verdures, sobretot podem trobar la mosca de l'api, la mosca de la ceba, la mosca de la pastanaga i la mosca de la remolatxa. La més habitual és la mosca blanca. Hi ha mosques específiques dels porros, de les pastanagues i d'altres verdures.

Descripció: Himenòpters. No son un problema d'adultes, però si ho son algunes de les seves larves que succionen i destrueixen parts subterrànies i aèries.

Síntomes: Les larves s'introdueixen a les parts subterrànies i també a les aèries, cavant galeries que destrueixen els teixits. Les mosques blanques formen colònies a l'anvers de les fulles i en succionen la sàvia. Les melasses que produeixen poden atraure fongs paràsits.

Condicions: Sequedat... tot i que en condicions estables també poden aparèixer.

Prevenció: Rotacions: alternar plantes d'arrels superficials amb plantes d'arrel pivotant / marros de cafè / Associacions entre porros i pastanagues; es protegeixen mútuament / Intercalar mates de lavanda, romaní, tabac, clavell d'índies, menta, tarongina, sàvia o calèndula / Polvoritzar extracte fermentat de cua de cavall o d'ortiga / Regar el terra amb infusió de tanarida, d'absenta o de fulles de tomàquet / Per la mosca blanca van bé les tires-trampa grogues; o equivalents casolans fets amb cola i tires de plàstic grogues untades d'oli de cuina. Els adults hi queden enganxats.

Tractament: Eliminar parts afectades / Polvoritzar amb un insecticida a base de piretrina / Oli de Neem / Sabó potàssic diluït (a l'1% és suficient) / Maceració de ruda (80gr. de planta en 1l d'aigua, diluïda al 20% / Extracte vegetal de ruda i pelitre. Es preparen els purins per separat i després es barregen. Aplicar diluït al 10% / Decocció de consola / Extracte vegetal de tanarida pur (100%); inhibeix la posta de més ous de la mosca blanca.

## **MOSQUES D'HIVERNACLE**

Plantes sensibles: Verdures i alguns arbust ornamentals. Sobretot tomàquet i cogombre.

Descripció: Himenòpter. Adults i larves es passegen sota els llimbs, succionen sàvia i generen melassa. Això es un problema en si mateix, però sobretot quan a la melassa s'instal·la el fong negreta, que acaba tapant la part superior de les fulles.

Síntomes: Visual. Quan arriba el fong es una taca negra a la part superior de les fulles. La planta acaba morint.

Condicions: Sequedat... tot i que en condicions estables també poden venir.

Prevenció: Observar regularment el revers de les fulles / Fixar tira encolada per caçar adults i poder avaluar si realment la colònia es prou gran com per ser un problema.

Tractament: Decocció de tanarida o tabac / Extracte fermentat d'absenta o ortiga.

## **MINADORS**

Descripció: Lepidòpters. Son totes les erugues i larves d'aquesta família que es desenvolupen a l'interior dels llimbs, cavant galeries, sovint translúcides. Els adults solen tenir entre 10 i 12cm i busquen les flors.

Síntomes: A les fulles veiem dibuixos concèntrics i sinuosos. Els llimbs canvien de color i s'acaben caient. El creixement és més lent i delicat.

Prevenció: Tirar les fulles caigudes i no fer-ne compost / Cal líquida als troncs i branques dels arbres i arbusts llenyosos.

Tractament: Insecticida a base de piretrina polvoritzat / Decocció de tanarida o extracte fermentat de tomàquet / Amb els dits, posant la fulla contrallum per veure a quin extrem del túnel es troba el lepidòpter / Regar amb oli de Neem diluït en l'aigua / Polvorització de BT cada 10 dies.

## **ERUGA DE LA COL**

Plantes sensibles: Cols i naps.

Descripció: Lepidòpter. 4 cm de verd blavós amb ratlles grogues i puntets negres. Després es

converteix en una papallona blanca de més de 5cm.

Síntomes: Les erugues devoren les fulles, deixant només els nervis. També fan galeries als cabdells de les cols.

Prevenició: Protegir els cultius amb una malla fina / Intercalar mates de farigola, menta, sàlvia, absenta o tanarida / Tires de cartró encolades / Tomàquets i apis plantats a prop / Branques joves de sàlvia, tomàquet, tanarida o menta escampades entre els cultius.

Tractament: Insecticida a base de piretrina o BT / Decocció d'all o extracte fermentat de tanarida o ortiga / Dilució d'oli essencial de menta / Oli de Neem / Control manual.

### **PIRAL**

Plantes sensibles: Blat de moro i cols.

Descripció: Lepidòpter.

Síntomes: Les fulles queden foradades i veiem traces de filaments sedosos.

Tractament: Eliminar o incinerar els òrgans afectats.

### **ARNES**

Plantes sensibles: Sobretot porros i cebes.

Descripció: Lepidòpter. La papallona adulta posa ous entre maig i juliol. Les primeres larves provoquen danys i deixen pas a una segona generació encara més nociva.

Síntomes: Es poden veure els capolls que teixeixen les larves sobre les fulles i els botons florals. Les fulles i les tiges queden plenes de galeries i taques grogues.

Prevenició: Intercalar pastanagues / Polvoritzar extracte fermentat d'absenta / Plantar moltes aromàtiques mesclades les confon. Per l'arna perforadora del tomàquet (tuta), va bé plantar a prop menta de gat (*mentha suaveolens*). Allà hi fa niu el seu depredador natural.

Tractament: Control manual / Decocció de tanarida o extracte fermentat de falguera (d'ortiga per la tuta) / Polvoritzar insecticida de piretrina o BT en el moment en que les arnes emprenen el vol.

### **PUGONS**

Descripció: Homòpters i àpters. Hi ha una dotzena d'espècies nocives pels cultius. Apart de malmetre, també son transmissors de malalties i extreuen sàvia de les cèl·lules. Es classifiquen pel color: verd, blanc, negre, marró, groc... Tenen un cos rodonet, antenes, tres parells de potes, dos sifons i un aparell bucal amb estilet (com una palleta). Busquen xuclar proteïna, aminoàcids. Es reproduïxen molt ràpid, clonant-se. Uns tenen ales, altres no.

Síntomes: Fulles, tiges i fruits contrets, deformats, retorçats, amb el creixement aturat. A més, a les branques i arrels apareixen petites bosses. Segreguen una melassa sobre la que s'estén la fumagina, un polsim negre que impedeix la fotosíntesis. Colònies de formigues també poden ser indicadores, ja que els pasturen. A vegades els marges de les fulles s'arruguen. Si hi ha pugons alats, vol dir que la colònia arriba o marxa.

Condicions: Un dels principals, però no l'únic, és l'excés de nitrogen, que accelera el creixement però debilita les plantes.

Prevenició: Impedir l'excés de nitrificació i l'excés de formigues / Plantar umbel·líferes als marges o en associacions. A les seves tiges es refugien depredadors / Talc en pols i tot seguit un raig d'aigua per eliminar els cadàvers / Poblacions de marietes -arriben a menjar 60 pugons al dia- sírfids o crisopes. Els atraïem amb marges vegetals, aromàtiques intercalades, floracions esglaonades, prats...

Tractament: Decocció d'all, absenta, tanarida o falguera / Extracte vegetal de ruda, ortiga o saüc, normalment barrejats amb sabó / Insecticida a base de piretrina / 1kg sabó potàssic o fosfòric en 5 l. d'aigua, ruixat. Això treu la grassa que protegeix al pugó i aquest mor cremat / Control manual / Oli de neem.

### **XINXA**

Plantes sensibles: Crucíferes, carbassa, patata...

Descripció: Heteròpters. Xupadors-picadors de 6mm, negres amb reflexes verds.

Síntomes: A les fulles apareixen punts grocs i es marceixen.

Prevenició: Rotació de cultius.

Tractament: Insecticida a base de piretrina / Maceració de tabac / Dilució de sabó potàssic.

### **COTXINILLES**

Plantes sensibles:

Descripció: Homòpter. Xupador-picador de cuirassa cerosa o peluda. Les espècies que son un problema son les que segreguen filaments de cera, les que tenen closca o les d'escut encerat o lacat. El que en veiem es la closca. No confondre amb la cotxinilla de la humitat, que fa una

pilota; típica del fons dels tests i inofensiva.

Síntomes: Sobretot la melassa, quedant les fulles enganxoses. També filaments blancs i pústules de color canyella a la tija o al revers dels llimbs de les fulles.

Condicions: Sequedat

Prevenió: Tirar aigua sobre els arbusts més resistents.

Tractament: Insecticida a base de piretrina / Aplicar oli de cuina sobre les cuirasses / Decocció de tabac / Sabó potàssic i anar rasant amb paciència / Bastonet mullat en alcohol / Oli de neem.

## **ÀCARS**

Descripció: Família dels aràcnids, però no son aranyes. De fet, les aranyes son beneficioses com a depredadors. Hi ha els àcars de les maduixes, l'"aranya" groga, etc. La més típica i la que dona problemes més sovint és l'"aranya" vermella. En lupa es veu com una aranyeta amb dues taques al costat.

Condicions: La majoria apareixen amb el temps sec. Els agrada la pols i les plantes deshidratades.

Síntomes: Les fulles s'esgrogueixen i després van apareixent puntets blancs, franges platejades al revers, micro-teranyines i micro-perforacions. Deixen una xarxa de fils entre les parts afectades. Son difícils d'eliminar.

Prevenió: Humitat i ventilació, va bé tenir encoixinat / Evitar excés de nitrogen / Extracte vegetal d'ortiga.

Tractament: Sabó potàssic / Dilucions d'all / Aigua molt freda polvoritzada / Vaporització / Oli de neem / Infusió o extracte de donzell (*artemisa absintia*)

## **MOLUSCS, MIRIÀPODES I NEMATODES**

### **LLIMACS I CARGOLS**

Plantes sensibles: Totes, però sobretot el planter jove, que poden deixar sense cap fulla.

Descripció: N'hi ha varies, entre 7 i 15cm, de colors marrons, foscos o bé taronja. El cargol comú no produeix danys, però hi ha altres cargols que si afecten, sobretot a les llegums.

Síntomes: Deixen rastres bavosos.

Condicions: Humitat i temperatura superior als 10 graus.

Prevenió: Atraure depredadors: ocells, rosegadors, rèptils que els cacen. Assegurar la biodiversitat / Solucions de falguera macerada 24h / Extracte de donzell (per plantes més adultes) / Les closques d'ou repelen als cargols.

Tractament: Esquers amb grànuls de fosfat de ferro / Teules o fullam de consolda on s'amaguen i es fàcil caçar-los / També es poden caçar en trampes de cervesa sense alcohol, que els atrauen. No obstant, l'efecte crida provoca precisament que n'hi hagi més i per tant millor deixar aquest sistema per llocs molt localitzats, com l'hivernacle / Cuc paràsit *Plasmarhabditis hermaphrodita* (s'introdueixen dins els llimacs, que acaben explotant).

### **CENTPEUS**

Descripció: Miriàpodes. Cos groguenc amb taques vermelles (centpeus), color negre amb ratlles marrons, s'enrotlla quan se sent amenaçat (milpeus). Aquest últim rarament ataca els cultius.

Síntomes: S'alimenta sobretot de matèria orgànica en descomposició, però pot fer malbé sembres o planter si hi ha llimacs col·laborant.

Prevenió: Les flors ornamentals repelen els nematodes / Tenir un terra esponjós.

Tractament: Els tractaments contra els llimacs.

### **NEMATODES**

Descripció: Cucs microscòpics. Viuen a les substancies líquides dels vegetals, alguns son terribles transmissors de virus.

Síntomes: Arrels, tubercles, tiges i fulles inflades, deformades, esgrogueïdes i marcides sense raó aparent.

Prevenió: Rotació de cultius / Cremar les plantes afectades / Intercalar clavell de moro/ Vigilar sobretot amb els esqueixos.

Tractament: No es coneix cap tractament biològic d'ampli espectre, però l'oli de neem es eficaç per alguns nematodes.

## **FONGS**

Condicions: Humitat i mala ventilació. L'oïdi es una mica diferent, apareix amb els canvis de temperatura i en ambients secs.

Prevenció: Humitat estable / Bona ventilació: poda, marc de plantació... / No mullar les fulles / Preparats de cua de cavall o ortiga / Te de compost / Rotació de cultius.

Tractament: Les cendres i les argiles ressequen / Sulfat de coure / Preparats amb sofre / Àcid cítric / Oli de neem.

### **ALTERNARIOSIS**

Plantes sensibles: Col, porro, patata, pastanaga, nap.

Descripció: La planta es va podrint poc a poc.

Síntomes: Taques concèntriques de color marró fosc ben delimitades a les fulles i tubercles.

Condicions: Després de pluges o períodes humits entre juliol i novembre.

Prevenció: Tallar i cremar les fulles on apareixien els primers símptomes / No regar les fulles en períodes càlids / Rotació de cultius.

Tractament: Decocció d'all o cua de cavall / Caldo bordelès / Polvoritzacions d'àcid cítric.

### **BOTRITIS**

Descripció: Les fulles cauen, els fruits estan recoberts d'una floridura gris.

Síntomes: Floridura gris.

Condicions: Ambients humits i càlids / Talls / Excés de N.

Prevenció: Limita la utilització de N, que fa que les fulles siguin més tendres / Intercalar alls / pols de carbó polvoritzada per les plantes i el terra.

Tractament: Decocció de cua de cavall / Caldo bordelès / Polvoritzacions d'àcid cítric

### **MILDIU**

Plantes sensibles: Tomàquets, patates, pebrots.

Descripció: Els talls i els fruits es marceixen fins a morir. Es altament contagiós.

Síntomes: Taques de tonalitats entre groc i marró, irregulars, a l'anvers de les fulles. Marciment. El revers queda cobert per una vellositat grisosa. Les fulles semblen greixoses, com untades en oli.

Condicions: Ambient humit.

Prevenció: Cremar les fulles a la tardor. Però l'inòcul queda pel terra, així que el més important és la rotació de cultius / No mullar la part àrea / Varietats resistents.

Tractament: Si arribem tard potser frenem una mica, però no revertirem el procés... Decocció de cua de cavall o all / Extracte d'ortiga o consolda / Sals de coure / Combinacions amb argiles / Polvoritzacions d'àcid cítric.

### **OÏDI (o pols blanca)**

Plantes sensibles: Cebes, cucurbitàcies, blat, vinya, borraïna, sàlvia..

Descripció: Sovint ataca al final del cicle.. si es així no passa res.

Síntomes: Floridura blanquinosa i amb aspecte de pols -l'hem de poder espolsar amb la mà- que cobreix els òrgans afectats. Les fulles es contrauen, els fruits avorten o s'esquerden.

Condicions: Es propaga tant en temps sec com humit. Li agraden els canvis de temperatura.

Prevenció: Limitar aportació de N / Varietats resistents / Cremar o llançar ben lluny els òrgans afectats.

Tractament: Polvoritzar fungicida amb base de sofre / Cua de cavall o ortiga / Bicarbonat sòdic o potàssic / Polvoritzacions d'àcid cítric.

### **NEGRETA**

Descripció: Apareix sobre la melassa que desprenen alguns insectes xucladors de saba, sobretot pugons.

Síntomes: Pols negre, sobretot a l'anvers.

Prevenció: Limitar aportació de N i humitat / Cremar o llançar ben lluny els òrgans afectats.

Tractament: El primer és netejar bé les fulles amb sabó potàssic; després aplicar un fungicida / Polvoritzacions d'àcid cítric / Polvoritzar fungicida amb base de sofre / Preparats de cua de cavall o ortiga / Bicarbonat sòdic o potàssic.

### **VERTICILLOSIS**

Plantes sensibles: Tomàquet, patata, gerd.

Descripció: Fong que bloqueja la circulació de sàvia.

Síntomes: Les flors s'esgrogueixen, es marceixen i s'assequen

Prevenció: Tallar i cremar les parts afectades.

Tractament: No hi ha un tractament específic, els fungicides sovint son ineficaços.

### **ROVELL** (*roya*)

Plantes sensibles: Mongeta, porro.

Síntomes: A les fulles apareixen pústules de diferents colors, normalment vermelloses o taronges.

Condicions: Varietats resistents / Pins o pereres poden ser espècies amfitriones, mantenir allunyades.

Tractament: Decocció de cua de cavall o all / Extracte d'ortiga / Polvoritzar extracte de consolda o fungicida a base de sofre / Polvoritzacions d'àcid cítric.

### **PYTHIUM SPP** (*damping off*)

Plantes sensibles: Planter-llavors.

Síntomes: Filaments o teles blanquinoses. Les arrels que es moren es veuen marrons i primes. Les llavors tarden molt en germinar i quan ho fan es moren aviat.

Condicions: Excés d'humitat.

Tractament: Decocció d'all o àcid cítric si no està molt avançat, sinó cal tirar el planter i canviar el substrat.

### **BACTERIS**

Síntomes: Taques o podridures. Humitat a les fulles. Debilitament de tiges i òrgans subterranis. Obstrucció de la saba.

Prevenició: Desinfecció de les eines / Selecció de varietats.

Tractament: El coure limita el seu creixement puntualment, però no els elimina / Oli de neem / Dilucions d'olis essencials i/o pròpolis.

### **VIRUS**

Els virus no es consideren cèl·lules vives, sinó partícules bioquímiques.

Síntomes: Els òrgans es deformen i les fulles s'esgrogueixen. Les plantes afectades queden contaminades tota la vida.

Prevenició: Escollir planter i llavor sa o certificat / Al fer extracció humida de les pròpies llavors afegir una gota de lleixiu / Evitar els pugons i els trips, doncs són transmissors potencials.

Tractament: Eliminar les plantes afectades i cremar-les.

### **EXCESSOS I DÈFICITS DE NUTRIENTS**

**CLOROSIS:** Són dèficits (o manca de disponibilitat) de nitrogen, potassi, calci, fòsfor, ferro o altres minerals.

#### **EXCÉS DE NITROGEN**

Síntomes: Pugons / Plantes dèbils i espigades / Puntetes descolorides de les fulles. La fulla va esdevenint pàl·lida o groga / Taques fosques a les tiges / Les plantes no fan fruit / Llavors que germinen però les plantes es marceixen i moren.

Prevenició: Revisar i corregir les nostres estratègies de fertilització. Afavorir l'humus microbià, limitar o eliminar les aplicacions de nitrogen soluble.

Tractament: Reduir l'aportació de nitrogen, sobretot líquid / Regar més abundant.

#### **DÈFICIT DE NUTRIENTS EN GENERAL**

**Plantes sensibles:** Les plantes més exigents, lògicament aquelles de cicle més llarg en que ens interessa el fruit-flor.

Síntomes: Les plantes creixen lentament, les fulles son d'un verd clar. Les flors de les tomaqueres i pebroteres s'assequen o es podreixen. Producció escassa o mida petita dels fruits.

Condicions: Sol poc fèrtil, per haver fet una mala rotació. L'excés de cal o de sals duu a problemes de biodisponibilitat dels nutrients. Dèficit de matèria orgànica en descomposició. Etc.

Prevenició: Tot el que hem après sobre fertilitat / Recordar que moltes plantes necessiten una ajuda extra, especialment a l'hort de balcó, durant la fase de flor-fruit. O a l'hivern, quan la fixació de nitrogen és menys eficaç.

Tractament: Fertilització immediata, però sempre tenint en compte que això és una solució

d'emergència, no de fons.

### **DEFICIT DE POTASI**

Síntomes: Marge de les fulles sec i marró.

Prevenició: Bon maneig del sòl

Tractament: Afegir fertilitzant complet / Cendra de fusta / Vermicompost, fems o compost madur.

### **DÈFICIT DE CALCI**

Síntomes: Ens els tomàquets produeix el famós cul-cagat (necrosi apical), taca marró que apareix a sota el tomàquet. També pot aparèixer en melons, albergínies i pebrots. També pot provocar que es podreixin i caiguin flors de pebrots i tomaqueres. Visible quan les fulles noves surten rissades i pàl·lides.

Condicions: Pot ser degut a una manca de calci, però normalment es una manca d'assimilació del calci, que encara que estigui present, no pot ser absorbit degut a una mala adaptació de la varietat al sol, però sobretot a estrès hídric, salinització i/o pH elevat. Els regs irregulars i deficients en èpoques molt càlides solen ser la causa principal de la necrosi apical.

Prevenició i tractament: Regar amb regularitat i en les quantitats necessàries / A vegades caldrà canviar les varietats que plantem / També s'afegeixen quelats de calci o llet en pols dissolts en aigua, per via foliar o al peu / Brou bordelès; alguns pagesos afirmen que el calci s'ha d'aportar per via foliar perquè precisament la planta no ho pot assimilar pel terra / Afegir *gallinaça* (fem de gallina) al compost, ja que és molt rica en nitrogen i calci / Closques d'ou esmicolades.

### **DÈFICIT DE FERRO**

Plantes sensibles: Totes, però sobretot tomàquets i altres solanàcies.

Síntomes: Fulles groguenques amb nervis verds. Fulles recargolades i caiguda prematura.

Condicions: Sovint la clorosis fèrrica es deu a un pH massa alt per excés de calci, potassa o amoníac, ja que en aquestes condicions la planta no pot assimilar el ferro.

Prevenició i tractament: En terrenys calcaris evitar sempre les aportacions de calç, en tot cas es poden aplicar antagonistes, com magnesi (pols de roca) o fòsfor / L'extracte d'algues en terra o per aspersió foliar també pot funcionar, sobretot amb *lithothamme* / L'ortiga és el millor fito-fortificant per clorosis fèrrica, al peu (1/20) o foliar (1/50).

### **EXCÉS D'AIGUA**

Plantes sensibles: Qualsevol planta, especialment jove. I especialment les més de secà, com la farigola, l'all, el romaní. També plantes al final del seu cicle, com les cebes de guardar o els melons, que ens interessa que tinguin poca aigua per poder-les conservar.

Síntomes: Les fulles s'arruguen i surten forats, es retorcen. Llavors que no neixen perquè s'han podrit.

Condicions: Excés de reg / Mal drenatge.

Prevenició: Millorar pauta de reg o drenatge.

### **DÈFICIT D'AIGUA**

Plantes sensibles: La majoria, en diferents graus...

Síntomes: Les plantes es marceixen / Les llavors no neixen / Marge de les fulles sec i marró.

Condicions: Sequera o manca de reg regular i adaptat a les condicions climàtiques / Varietats massa exigents en aigua / Volum de terra massa petit.

Prevenició: Regar més o amb una pauta més regular / Si tenim poca aigua, passar-se a un sistema de reg per goteig o exsudació / Revisar si el drenatge es excessiu; millorar l'estructura del sòl o el substrat.

### **DESEQUILIBRIS pH**

Plantes sensibles: Unes no van bé amb el pH bàsic (blat de moro, pèsols, maduixes, síndries..) i altres amb el pH àcid (liliàcies, cols). Sovint la clorosis fèrrica es deu a un pH massa alt, ja que en aquestes condicions la planta no pot assimilar el ferro. Un excés de calci també pot pujar el pH i sol provocar dificultats d'assimilació del magnesi.

Síntomes: Les plantes creixen lentament, les fulles son d'un verd clar. En la clorosis fèrrica les fulles s'esgrogueixen i els nervis queden de color verd, molt marcat.

Condicions: Moltes, però sobretot un sol amb poca matèria orgànica en descomposició, despulat i amb poc humus microbià.

Prevenició: Un bon maneig de l'hort, el sòl i la fertilització.

Tractament: Cendra o cal per pujar el pH / Vinagre o marros de cafè per baixar-lo.





# Preparats vegetals

L'estimulació dels **metabòlits secundaris** de les plantes, encarregats de les funcions de defensa, és un dels principals objectius dels preparats vegetals. Els metabòlits secundaris són els arquitectes de la co-evolució plantes-animals. Amb ells, les plantes generen estratègies tan per atraure animals -establint relacions simbiòtiques- com per foragitar-los.

Els preparats vegetals són rics en microorganismes i generen molècules biològiques molt actives que afecten al conreu en la seva totalitat. Els fito-fortificants continguts en els extractes estimulen que les plantes alliberin fitoalexines. Aquest cicle alimenta el sol i la planta, estructura la terra i pot ser antibiòtic pels patògens.

Les famílies de preparats són:

**Repulsius:** all, artemisa, alfàbrega, camamilla, espígol, sempreviva...

**Insecticides:** sàlvia, tanarida, sàlvia russa, ruda, saponària, menta, absenta, espernallac, ortiga, orega, espígol, cua de cavall, nap, romaní, tabac, quàssia, pelitre...

**Fungicides:** falguera, saüc, cua de cavall, caputxina, nap, all, agrella, ortiga, pomelo, sàlvia, sajolida, bardana, serpoll, orega...

**Bioestimulants** (estimulen la microbiologia del sòl): ortiga, cua de cavall, bardana, milfulles, bedoll...

**Fitoestimulants** (estimulen la activitat metabòlica de les plantes): ortiga, consolida, dent de lleó...

**Inductors** (estimulen els sistemes d'alerta de les plantes): ulmària, valeriana...

**Elicitors** (afavoreixen el sistema de defensa): ortiga.

**Antioxidants** (afavoreixen el sistema de defensa): serpoll, romaní...

**Perturbadors del camp de detecció dels insectes:** la majoria de les plantes anteriors, però en especial infusions de lamiàcies riques en olis essencial, com romaní, sajolida, farigola, orega o serpoll.

## INFUSIÓ

Opció ideal quan necessitem una intervenció ràpida. Les infusions tenen la virtut d'extreure determinats àcids insecticides, fungicides o estimulants -àcid salicílic, àcid fòrmic o àcid silícic- que una extracció més prolongada podria destruir, i de fer-los biodisponibles. Les infusions es poden fer amb planta fresca o seca, però és preferible fer-ho amb planta seca perquè la concentració de metabòlits s'incrementa en situacions d'estrès.

Fem la infusió a 80 graus en plantes riques en àcids orgànics -milfulles, ortiga, cua de cavall- i a 90 graus en plantes riques en metabòlits secundaris -sàlvia russa, sàlvia, farigola, sajolida, absenta, orega, etc.

Posem 250gr de planta seca per 10 litres d'aigua. Si la planta és fresca posem 1kg per 10 litres. Millor fer la infusió amb aigua de pluja o aigua filtrada. Posem les plantes trossegades en l'aigua freda i escalfem fins obtenir la temperatura desitjada. S'ha d'utilitzar el mateix dia.

## DECOCCIÓ

Igual que en fitoteràpia, a vegades la infusió no es capaç d'extreure tots els principis actius. Aleshores utilitzem la decocció. És habitual per parts dures, pel gingebre, per extreure els tanins o pel silici de la cua de cavall.

Primer deixem 24h la planta tallada en maceració per estimular una obertura progressiva dels

vacúols. Bullim després 20 minuts a foc lent, ben tapat. Filtrem amb filtre de cafè o samarreta vella. Un cop refredat, la màxima potència l'obtenim utilitzant-lo abans de dos hores. S'ha d'utilitzar en 24-48 hores.

## **MACERACIÓ CURTA**

Es deixen macerar les plantes en aigua durant 24h. S'utilitza la maceració filtrada però sense diluir. Habitualment s'utilitza per obtenir un efecte fungicida.

## **EXTRACTES VEGETALS**

Es extractes vegetals fermentats son més laboriosos d'elaborar, però tenen un efecte més profund i es poden emmagatzemar fins a un any.

També s'utilitzen com a fertilitzants. Un aspecte curiós i encara poc entès és que, tot i que alguns contenen nitrogen soluble en important proporció, com el d'ortiga o el de consolda, gairebé mai provoquen excés de nitrogen.

### **Preparació**

L'aigua ha d'estar entre 6 i 6,5 de pH. La de la vall de Can Masdeu per exemple es bàsica, així que aquí afegim 25ml de vinagre per 10 litres d'aigua. Si utilitzem aigua massa bàsica correm el risc de taponar els estomes de les fulles i impedir l'estimulació cercada. Si el pH fos àcid ho corregiríem amb cendra. Si l'aigua es de l'aixeta la deixarem 2-3 dies en un recipient a l'aire lliure, remenant de tant en tant, per evaporar el clor. No utilitzar aigua no-potable.

Temperatura entre 15 i 25 graus. A l'hivern buscarem un lloc a ple sol i utilitzarem recipients foscos i coberts. A l'estiu buscarem una ombra o una habitació, evitant sempre el sol directe.

Recipient, més alt que ample. Només plàstic o acer inoxidable. És més pràctic fer grans quantitats de cop, ja que l'extracte, ben tapat, es pot guardar fins a un any.

Quantitat: Es posa 1kg de planta fresca per 10 litres d'aigua, o bé 180gr per 10 litres quan utilitzem planta seca. Si no podem pesar, optarem per omplir  $\frac{3}{4}$  parts d'un recipient amb planta fresca, omplint-lo fins a dalt d'aigua. La planta sempre millor amb arrel i trossejada!

La lluna ideal per començar és la lluna creixent.

### **Fermentació**

Remoure cada dia 1 o 2 vegades durant alguns pocs minuts. No fer mesclades de plantes! Buscar una temperatura el màxim d'estable possible. No tirar mai farigola, que bloqueja la fermentació. I si fa mala olor, afegir unes fulles d'angèlica. Normalment el procés triga entre 6 i 15 dies, segon la temperatura i altres factors.

### **Envasat**

Quan deixa d'aparèixer una efervescència de bombolles a la superfície vol dir que la fermentació ha acabat. Hem d'envasar abans de 2 dies o començarà la putrefacció. Si fa molt calor, immediatament. Van bé els bidons de plàstic de 5l. Com més ho filtrem menys possibilitats de que se'ns podreixi l'extracte i menys possibilitats també de taponar la boca del polvoritzador. Utilitzarem una samarreta o un filtre de cafè. Si el preparat segueix fermentant un cop envasat -ho veurem perquè el recipient s'infla-, obrim una mica per alliberar el gas.

La **conservació** de l'extracte en envàs tancat és d'aproximadament tres-sis mesos. Si passa més temps es pot oxidar. Si volem guardar-la més temps, posarem en el moment d'envasar un anti-oxidant, ja sigui àcid ascòrbic (5 grams per cada 100 litres d'extracte) o oli essencial de romaní (5 ml per 100 litres), barrejat amb una mica de sabó de Marsella.

### **Aplicació**

Un cop diluït en aigua s'ha d'utilitzar aviat. Per això la dilució és millor fer-la sempre just abans

d'utilitzar-los. L'aigua que afegim també ha de ser de qualitat (pH, clor..). En general, la dilució es al 20% pel terra, al 10% si es general i al 5% si es una aplicació foliar.

¿Quan aplicar? Si reguem al peu o busquem una fertilització o un efecte insecticida, millor per la tarda. Si l'aplicació és foliar o per activar el compost, millor d'hora pel matí. Si es fungicida, en ambdós horaris. Mai apliquem a ple sol o abans d'una pluja. Si la sequera es severa regarem abans, en cas contrari la sàvia no circula. La humitat ideal és entre 45 i 60.

La polvorització foliar s'ha de fer amb cura i criteri, ja que un mal ús pot debilitar les plantes. És essencial no equivocar-se ni en la dosificació ni en l'hora d'aplicació. Les condicions solars i climàtiques són importants. És millor aplicar-los pel matí, d'hora. L'estació privilegiada és la primavera, sobre plantes joves. I s'ha d'evitar polvoritzar amb humitat relativa inferior a 50% (estomes tancats) o superior a 70%(sistemes hidràulics saturats). Molts extractes tampoc poden aplicar-se a més de 25 graus de temperatura ambient.

Per aplicar al peu, 10 litres són suficients per 10 m lineals.

Es pot aplicar tot l'any, però l'acció primordial fertilitzant-preventiva es des de març i fins la fructificació, aplicant cada 15 dies.

Els **mullants** són substàncies afegides que ajuden a que el preparat vegetal s'agafi millor a la superfície de la planta quan fem polvorització foliar. Podem afegir terpè de menta, sabó potàssic (100gr per 10 litres) o argila verda (2 o 3 cullerades per 10 litres). Així evitem que es perdi 1/3 de l'extracte. La saponària, una planta de fàcil cultiu, també és eficaç com a mullant. Fem una infusió de fulles (o decocció d'arrels) i afegim en una proporció d'un 10%.

## TOP D'EXTRACTES

Es poden fer extractes amb moltes plantes, però les més estudiades, polivalents i potents son l'ortiga, la consolda i la cua de cavall.

**L'ortiga** (millor 800 o 850 gr. màxim per litre / Reg al 10%)

- Fortifica i estimula la flora microbiana i el desenvolupament foliar
- Activa la descomposició del compost o l'encoixinat
- Neteja l'excés de ferro de la terra
- Nitrogena i afavoreix la fotosíntesis
- Remineralitza
- Actua contra pugons, àcars, míldiu de la patata, clorosis dels fruiters...
- Molt indicada per l'arrel del tomàquet

Amb la planta ben trossejada hauria d'estar fet en 5-15 dies, segons època de l'any. Remenar només un cop al dia.

La **consolda** (la més adequada és la consolda russa, l'orella d'ase local no és tan rica, però també la podem utilitzar. A vegades s'hibrida amb la russa.

- Fertilitzant i fortificant
- Cicatritzant, talls en general... la gespa cicatritza ràpid i es fa menys sensible als fongs
- Estimula la flora microbiana, el desenvolupament foliar i la germinació de les llavors
- Estimula els fruiters i la formació de fruits en general
- Estimula el compost
- Molt fertilitzant per cucurbitàcies, tomaqueres, vinya, carxofa, magrana, cirera, pruna..
- Actua contra mosca blanca, pugons i ferides (sovint mesclada amb argila i/o pròpolis)
- Molt útil encoixinada entre tomaqueres, protegeix dels fongs, però en cal molta

La **cua de cavall** (planta seca millor 200gr x 10litres)

- Remineralitza (bàsicament silici, important pels teixits)
- Es conserva molt bé
- Actua contra cuc del porro, aranya vermella, rovell, lepra del presseguer...

La **barreja** d'extractes ja fets i filtrats és una opció. Per exemple, es pot aconseguir una barreja potent amb consolda, ortiga i cua de cavall, obtenint un potent revitalitzador general. Però mai s'han d'elaborar juntes, es barregen després de fer cada extracte per separat.

Hi ha moltes opcions també amb altres plantes, cada cop més investigades. La infusió o decocció de **camamilla** estimula les defenses i el creixement. La infusió d'**espígol** es repel·lent i fungicida. El fermentat de fulles de **roure** repel les formigues. La **bardana** es eficaç pel míldiu de la patata, aplicada en polvorització al 5% i en general per pujar el to de les plantes. El mateix es pot dir de l'extracte **sàlvia** (al 10%). La **tanarida**, el **donzell**, la **caputxina** també s'utilitzen. L'**all** s'utilitza en decocció o en maceració.

La **milfulles** en maceració curta millora el compost i reforça els fungicides. La **falguera** és molt interessant (també en encoixinat) al peu dels tomàquets. L'extracte de **dent de lleó** millora l'estructura del sol i regular el creixement de les plantes. La **calèndula** reforça sobretot els tomàquets i les cols. I el **tomàquet** (extracte de xupons) estimula creixement de mongetes, cols, cebes.. i del propi tomàquet.

## BIBLIOGRAFIA

Articles, cites, entrevistes i reportatges de les revistes

- La Fertilidad de la Tierra
- Agrocultura
- Ecohabitar
- Integral

*La meva primera guia sobre l'hort urbà*, Josep Maria Vallès

*El huerto urbano: manual de cultivo ecologico en balcones y terrazas*, Josep Maria Vallès

*El huerto familiar ecológico*, Mariano Bueno

*El huerto en casa (manual práctico)*, Marco Maisentini

El huerto biológico, Claude Aubert

**[Asociar cultivos en el huerto ecológico](#)**, Claude Aubert

**[Preparados naturales para el huerto ecológico](#)**, Brigitte Lapouge

*[Plantas compañeras del huerto](#)*, Sandra Lefrançois

*[El huerto más natural](#)*, Jean Marie Lespinasse

*[Permacultura práctica](#)*, Jessi Bloom

*[Plagas y enfermedades en hortalizas y frutales ecológicos](#)*, Xavi Fontanet i Andreu Vila

*[El placer de obtener tus semillas](#)*, Jérôme Goust

*[Jardinería con poca agua](#)*, Günther Kunkel

*[Cuando el huerto puede ser un jardín](#)*, Jesús Arnau

*[Plantas para curar plantas](#)*, Bernard Bertrand i altres autors.

*[Cómo obtener tus propias semillas](#)*, Josep Roselló

*Una dolça revolució*, Josep pàmies

*Vida secreta de tu huerto. Ecología para la nueva agricultura*, J. Luis Martínez-Zaporta

*Selvas de comida en la ciudad. Una visión de la agricultura urbana desde la arquitectura*, Julio e. Pérez díaz

Article: [¿Que nos perdemos por perseguir la productividad?](#), Fertilidad de la tierra 62

Article: "Preparats vegetals: en quin punt estem?", Revista agrocultura 67