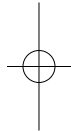
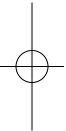


Colección de Prácticas
en el Sector Agropecuario

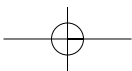
Prácticas de Horticultura Ecológica

Noelia Díaz Herráez


Junta de
Castilla y León



edita: *Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León*
dirección de la Colección: *Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola INEA*
autora: **Noelia Díaz Herráez**
diseño y maquetación: *Félix Cuadrado Basas, Sinclair (formas debidas)*
fotografías: *de la autora y Juan Carlos Rodríguez*
impresión:
depósito legal: VA-



PRESENTACIÓN

La Consejería de Agricultura y Ganadería considera la formación profesional agraria y agroalimentaria como uno de los pilares fundamentales del desarrollo rural y del futuro profesional de la población agraria.

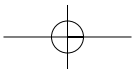
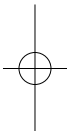
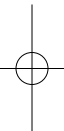
En este sentido, las Escuelas de Capacitación Agraria y Agroalimentaria de la Consejería cuentan con los recursos humanos y materiales precisos para asumir el reto de una formación altamente tecnificada y especializada que responda a la demanda actual del sector.

Con la publicación de este libro se pretende apoyar la impartición de módulos prácticos asociados a los programas de incorporación a la empresa agraria, a la vez que constituye un material didáctico de gran utilidad en los diversos tipos de formación impartidos en las Escuelas.

Se trata de un libro de atractiva presentación y cuyo contenido, de gran detalle y especialización, responde a una marcada orientación práctica. Esperamos sea de gran utilidad y contribuya a mejorar la cualificación y tecnificación del sector hortícola regional.



Noelia Díaz Herráez





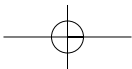
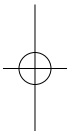
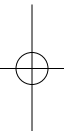
ÍNDICE

| | |
|--|----|
| <i>PRESENTACIÓN</i> | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO | 7 |
| <i>PRÁCTICA 1: LABORES DE INVIERNO</i> | 7 |
| <i>PRÁCTICA 2: PREPARACIÓN INMEDIATA DEL TERRENO</i> | 10 |
| 2. ABONADO | 15 |
| <i>PRÁCTICA 3: INCORPORACIÓN DE ABONO</i> | 16 |
| <i>PRÁCTICA 4: COMPOSTAJE</i> | 19 |
| 3. SIEMBRA Y PLANTACIÓN | 25 |
| <i>PRÁCTICA 5: CREACIÓN Y CUIDADO DE UN SEMILLERO</i> | 26 |
| <i>PRÁCTICA 6: REPICADO</i> | 32 |
| <i>PRÁCTICA 7: TRASPLANTE</i> | 34 |
| <i>PRÁCTICA 8: SIEMBRA SOBRE EL TERRENO</i> | 38 |
| 4. ADVERSIDADES EN LOS CULTIVOS. MALAS HIERBAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES | 43 |
| <i>PRÁCTICA 9: PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE UN TRATAMIENTO FITOSANITARIO</i> | 44 |
| <i>PRÁCTICA 10: MALAS HIERBAS</i> | 45 |
| <i>PRÁCTICA 11: REMEDIOS EN AGRICULTURA ECOLÓGICA</i> | 51 |
| 5. SEGUIMIENTO DE LOS CULTIVOS | 55 |
| <i>PRÁCTICA 12: TÉCNICAS DE CULTIVO</i> | 55 |
| 6. EL RIEGO | 65 |
| <i>PRÁCTICA 13: RIEGO POR PIE</i> | 70 |
| <i>PRÁCTICA 14: MONTAJE DE UN RIEGO POR GOTEO</i> | 71 |
| 7. COSECHA | 75 |
| <i>PRÁCTICA 15: CALENDARIO DE CULTIVOS</i> | 76 |
| 8. ASOCIACIONES Y ROTACIONES DE CULTIVOS | 79 |
| <i>PRÁCTICA 16: LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS</i> | 80 |
| <i>PRÁCTICA 17: LA ROTACIÓN DE CULTIVOS</i> | 82 |
| 9. CUADERNO DE CAMPO | 85 |
| <i>PRÁCTICA 18: EJEMPLO DE CUADERNO DE CAMPO</i> | 86 |
| BIBLIOGRAFÍA | 89 |





Noelia Díaz Herráez





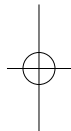
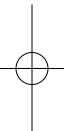
Introducción

En este cuaderno de prácticas de horticultura nos vamos a ceñir a prácticas de horticultura ecológica. Esta técnica dentro de la horticultura general se caracteriza por intentar producir productos vegetales sin el uso de fertilizantes y pesticidas de síntesis química. Pero no se debe definir la horticultura ecológica en negativo (no se usa esto o aquello, está prohibido esto o aquello) sino en positivo: tratamos de aprovechar todo aquello que de forma natural está a nuestro alcance para producir unos alimentos de forma sana y respetuosa con el Medio Ambiente, como es un adecuado uso de la rotación de cultivos, las plantas herbicidas, los tratamientos con productos tal cual se nos presentan en la naturaleza. Y queremos tener una producción sostenible en el sentido de que no se canse la tierra, intentando por un lado no agotar su energía y por otro reponiendo aquello que sacamos de la misma. Este intento conlleva a veces prácticas algo diversas a la horticultura tradicional que trataremos de exponer en este cuaderno además de otras prácticas más de siempre.

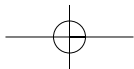
Debido a que la horticultura ecológica está apenas empezando a introducirse en nuestra región, suele darse en parcelas de tamaño más bien reducido por lo que los métodos y medios de trabajo son con frecuencia bastante artesanales. El mismo uso de técnicas más modernas y extensivas está limitado a que en muchos de los huertos de tipo ecológico conviven especies y productos con ciclos vitales distintos en el tiempo, que hace que tengamos que respetar los espacios y los ritmos.



Noelia Díaz Herráez



6





1. Preparación del terreno

La preparación del terreno en horticultura podríamos dividirla en mediata e inmediata, o por usar un lenguaje más común en labores de invierno, o preparación remota respecto al cultivo y labores inmediatas a la implantación del cultivo.

PRÁCTICA 1: Labores de invierno

Las labores de invierno se pueden realizar a partir de octubre o noviembre hasta febrero.

La finalidad de estas labores es:

- Eliminar malas hierbas nacidas desde la cosecha anterior.
- Incorporar restos de cosechas o rastrojos para su descomposición.
- Dar una mayor aireación al terreno.
- Penetración de la lluvia y el hielo durante el invierno.
- Incorporar abonados cuya acción sea de largo alcance en el tiempo.
- Tener una buena estructura para preparar el lecho de siembra en primavera.

Pero antes de realizar estas labores tenemos que tener en cuenta:

- En general es preferible no voltear en profundidad para así no mezclar los perfiles u horizontes de la tierra. Si mezclamos los perfiles lo que estamos haciendo es que la materia orgánica se descomponga profundamente de forma anaeróbica (sin la presencia de oxígeno), se alejan los nutrientes de las raíces teniendo que profundizar más y se cambia la microfauna. Las labores superficiales que se encuentran a 15-20 cm. aproximadamente, *pueden realizarse con el cultivador, la grada de discos o incluso un motocultor, dependiendo de las dimensiones de nuestra parcela.*
- A veces conviene hacer labores profundas para romper suelas de arado o por otros motivos. Es preferible realizar labores verticales (en que no se voltea la tierra) con los aperos adecuados como el chisel, el subsolador, el cultivador e incluso el arado de discos.
- Realizar el menor número de pases posibles, ya que así evitaremos la compactación de la tierra.
- Trabajar la tierra en tempero, es decir con la humedad suficiente que permita realizar las labores con facilidad. Si se hacen con la tierra seca se la desmenuza y con exceso de humedad cementa la tierra quedando dura y

compacta, además de que se trabaja más con las dos formas. Por lo cual antes de una labor comprobaremos el estado de la tierra, si tiene exceso de humedad esperaremos, en cambio si está seco daremos un riego con 24 horas de antelación. En nuestro caso, que es la preparación del terreno para el invierno, nos conviene labrarlo con humedad (sin exceso) para formar terrones grandes que se disgregarán con la acción del hielo.

- Seguir las curvas de nivel para hacer las labores en terrenos con pendiente.

Los pasos a seguir son:

1. Dejar el terreno libre de impedimentos que pudiéramos tener de la campaña anterior, como pueden ser: palos, cuerdas, plásticos, etc. así como los cultivos que hayan terminado su producción, ya que dependiendo de cuándo realicemos estas labores podemos tener cultivos de invierno, no importa, se deja una parte de la parcela para ellos.



1.1: terreno listo para la incorporación del abono



1.2: se han retirado los cantos

2. Si donde hubo cultivos anteriores y se va a establecer uno nuevo han vuelto a nacer malas hierbas, éstas se deben quitar pues pueden entorpecer la siguiente labor (incorporación de abono). Lo haremos manualmente si son pocas o con ayuda de desbrozadora si son muchas.



1.3: desbrozadora



3. Incorporar de manera uniforme el abono, labor de trabajo de la tierra y mezcla del abono (ver PRACTICA 3, incorporación de abono).



1.4: labor de preparación del suelo



1.5: labor de preparación del suelo

Como se ha dicho anteriormente estas labores deben ser superficiales, aunque todo dependerá de cada terreno, se pueden dar casos en que la tierra se compacte con facilidad y necesite una labor que profundice.

Si hablamos de grandes dimensiones podemos usar maquinaria pesada, es decir tractor más cultivador. Pero si no fuera muy extensa se trabajaría muy bien con un motocultor, incluso con herramientas manuales.

Es importante conseguir una buena incorporación de las nuevas materias al suelo a la vez que una buena oxigenación y porosidad del mismo.



1.6: labor de trabajo de la tierra



1.7: pase con motoazada

PRÁCTICA 2: Preparación inmediata del terreno

Estas labores tienen por objetivo principal preparar el terreno de tal manera que quede listo para recibir la planta o la semilla, según el caso, a expensas de la labor propia y específica de introducción de la especie. Se realizarán normalmente a partir de marzo.

La preparación del terreno adecuada a nuestro caso va a venir condicionada o aconsejada por:

- El sistema de riego que tengamos.
- Las plantas que vamos a cultivar.
- La maquinaria disponible.
- La nivelación del terreno y su relación con el riego.

Las principales labores de preparación del terreno son:

1. Dar un pase con el cultivador o motocultor para así **eliminar las malas hierbas** nacidas. Si no disponemos de un terreno muy extenso se puede realizar con una azada para eliminar las malas hierbas y después dar una pasada con la motoazada para mover y dejar uniforme el terreno.
2. **Planificar nuestra parcela.** Una manera muy fácil y sencilla es hacerse un croquis, que podremos seguir cada año para así realizar una buena rotación de cultivos.
3. **Preparar el terreno** según las condiciones antes mencionadas.

Surcos: hendiduras que se realizan en la tierra para dar paso al agua por debajo de la superficie de cultivo. Requiere baja inversión inicial pero necesita un manejo adecuado para que sea eficiente y eficaz.



2.1



2.2



Los pasos a seguir serán:

1. Longitud del surco: lo primero es tener bien nivelada y planificada la parcela. El agua se desplaza horizontalmente (de lo más húmedo a lo más seco) y verticalmente (infiltración, mayor cuanto más arenoso es el terreno). Hemos de procurara que el surco se llene de agua en el menor tiempo posible. Si tenemos una superficie muy extensa y desnivelada, se puede fraccionar y hacer los surcos perpendiculares a la pendiente, procurando un reparto uniforme del agua a través de inclinaciones suaves. Se puede planificar la entrada de agua a los surcos de diversas maneras: una entrada de agua para cada surco, una entrada para varios surcos, con comunicación entre ellos por la parte final o sin comunicación, etc.



2.3: comunicación entre surcos



2.4: una entrada de agua para cada surco

2. Tamaño del surco: ya con el terreno preparado, nivelado y planificado comenzamos a realizar los surcos. Como se ha dicho son hendiduras, se puede observar en las fotografías.

El tamaño que tendrán los surcos dependerá tanto del cultivo como de la posición ya que el agua es conveniente que no tenga contacto directo con los tallos para evitar enfermedades. Siempre que se pueda es mejor sembrar en los laterales del surco, aunque esto no lo permiten todos los cultivos.

Cultivos en que suele emplear surcos: patata, tomate, pimiento, etc.



2.5: nos podemos ayudar de cuerdas para hacerlos en línea recta



2.8: período inicial de un huerto



2.9: el mismo huerto tiempo después

Caballones: es un tipo de surco mucho más grande, en el que normalmente se van a recibir las plantas a ambos lados del caballón. La técnica para hacerlos consiste en juntar dos surcos. El procedimiento es el mismo que con los surcos.

Terreno llano: a veces una era llana es suficiente y lo más adecuado para algunos cultivos y plantas.



2.10: grandes surcos con espacio intermedio para riego y labores



2.11: grandes surcos con espacio intermedio para riego y labores

Estas eras tendrán diversos tamaños, fundamentalmente condicionados por el sistema de riego. Podemos tener todo nuestro huerto en una era, si tenemos riego por goteo por ejemplo, o dividirlo en partes en las cuales emplearemos el sistema más eficaz dependiendo del cultivo, aquí lo llamamos **bancal**. Este tipo de preparación se emplea también al preparar semilleros en el terreno. Cultivos que se suele emplear: zanahoria, espinaca, remolacha de mesa, alubia verde o seca...



2.12: parcela con cultivo por goteo



2.13: era llana con cultivo de alcachofa

Los pasos a seguir serán:
1. Tener bien preparado el terreno.
2. Realizar una buena nivelación.



2.14: cultivo de rábanos



2.15: bancales en explotación comercial preparados para cultivo



2.16: bancales en huerto familiar

Alcorques: se realiza este tipo de preparación en aquellos cultivos que en su plenitud tienen un gran desarrollo, a fin que no alteren a otros cultivos colindantes pudiendo establecer correctamente su vegetación.

1. Se prepara un círculo de un metro de diámetro, o un cuadrado de parecida superficie.
2. En el centro se implanta el cultivo, en semilla o planta. Lo preparamos de tal manera que al regar el agua no toque a la planta, como se ve en las fotografías. Se usa esta práctica principalmente en calabacín, melón, sandía...



2.17: preparación de alcorque



2.18: cultivo de sandía en alcorque



2.19



2.20: mismo espacio de la anterior con cultivo de melones



2.21: planta de calabacín sembrada en alcorque



2. Abonado

Por abonado entendemos la aportación al suelo de aquellos elementos que se necesitan para producir porque los extraen los cultivos a lo largo de su proceso vegetativo. Un suelo pobre y mal nutrido nos dará peores cosechas que un suelo rico en nutrientes a disposición de las plantas. En Agricultura Ecológica estos nutrientes no se incorporan al suelo de forma directa, salvo en algún compuesto natural, sino porque los contienen otros elementos que encontramos y que podamos incorporar por considerarlos ecológicos. Es decir no incorporamos nitrógeno al suelo de forma directa, incorporamos estiércol, compost, humus de lombriz, etc., que contienen estos elementos y que una vez en el suelo los van a liberar para uso de nuestras plantas.

Conviene conocer cuántas y cuáles son las necesidades de estos elementos que tienen las plantas para saber como incorporarlas. (Ver el Cuaderno Didáctico *"Análisis de Suelo y Consejo de Abonado"*, editado por la Diputación de Valladolid e INEA).

En agricultura ecológica actualmente usamos los siguientes tipos de abonos o fertilizantes:

- **Estiércol de diversas ganaderías:** vacuno, porcino, aviar, ovino, equino, etc. En principio debiera proceder de ganaderías ecológicas, aunque esto hoy día es casi imposible. Este tipo de estiércoles se venden también compostados que son más sanos y libres de posibles enfermedades, semillas de malas hierbas, etc.
- **Compost:** se hace de muy diversas maneras y lo puede realizar uno mismo con restos vegetales y orgánicos, o comprarlo.
- **Abonos verdes:** mediante la siembra de cultivos, pueden ser leguminosas, gramíneas o cualquier otra planta cultivada o silvestre, se entierran en el suelo cuando están en floración cortando a ras del suelo, mejorando su fertilidad. Se puede emplear: alfalfa, haba, vicia, cebada o avena.
- **Humus de lombriz:** es también un preparado por la acción de lombrices sobre estiércol y tierra dando un resultado de buena riqueza para la nutrición del suelo.
- **Foliales:** aplicados en el envés de la hoja, son de rápida absorción.
- **Otras materias y preparados** como Carbocal (residuos de azucarera comercializado por este tipo de empresas).

PRÁCTICA 3: Incorporación del abono

Podemos hablar de abonos sólidos o líquidos:

- **Abonos sólidos:** lo normal es tratar de incorporarlo a la tierra para que quede distribuido en el suelo y de él puedan las plantas extraer sus nutrientes. Conlleva dos momentos: incorporación a la superficie del suelo y mezcla con el suelo como tal.

Hay que decir que la incorporación de restos de cosechas anteriores supone también una fertilización y enriquecimiento del suelo.

- **Abonos líquidos:** si disponemos de este tipo de abonos para incorporar mediante el riego por goteo, éste puede hacerse de diversas maneras, pues en el mercado hay variedad de posibilidades desde el punto de vista técnico: bombas dosificadoras, inyector de venturi, tanque de fertilización.

Es importante una buena incorporación y mezcla del estiércol pues la acumulación de éste sin mezclarse con el suelo puede producir el "quemado" de algunas plantas en contacto directo con el estiércol o abono.



3.1: *esparcimiento mecánico mediante un remolque esparcidor. Lo utilizaremos en grandes extensiones*



3.2: *distribución manual del estiércol en el terreno ayudándonos de diversas herramientas: carretillo, pala, horca...*



3.3: incorporación realizada manualmente, mediante pala o garía



3.4: incorporación mecánica realizada con una motoazada



3.5: estiércol de oveja esparcido en la tierra para ser mezclado



3.6: preparado comercializado. Con la acción de las lombrices la materia orgánica se transforma en humus y nutrientes asimilables para las plantas. No produce malos olores

Elementos necesarios en fertilización líquida mediante tanque fertilizador a riego por goteo:



3.7: programador



3.8: medimos la cantidad recomendada según sea el problema o las circunstancias a tratar



3.9: se añade al tanque de fertilización, desde el que se distribuirá



3.10: se hace pasar al agua de riego por el tanque que tiene el fertilizante disuelto. Antes de distribirse, pasa por un filtro por si pudiera tener algún elemento que nos obstruya las boquillas del riego



3.11: electroválvulas. Nos permiten regar y/o fertilizar los sectores del huerto que deseemos



PRÁCTICA 4: Compostaje

Compostar es una práctica muy común entre las personas que se dedican a la agricultura ecológica en todos los lugares del mundo.

Es el producto de la descomposición de la materia orgánica (proveniente de nuestro huerto o de otras actividades) realizada por los microorganismos en presencia de oxígeno.

Se utiliza como:

- Abono por su aporte de nutrientes y materia orgánica.
- Mejorante de suelos ya que frena la erosión, ayuda a la retención de agua y minerales, mejora la estructura del suelo, evitando la formación de costra y facilitando la aireación de las raíces, mejora la textura y facilita el laboreo.
- Ayuda a controlar la producción de residuos, así podemos aprovechar desperdicios de materia orgánica para convertirlos en productos útiles.

La realización del compost se puede realizar en:

Silos: tendremos una estructura donde se descompondrán los materiales, pero ha de dejar paso al aire. Pueden ser comprados, pero es muy fácil hacer uno:

- con cuatro palés unidos por alambres,
- de ladrillo a tres caras,
- con maderas,
- incluso con una malla metálica o de plástico tenemos uno cilíndrico.



4.1: silo formado por cuatro palés

Montones: es ir almacenando la materia orgánica en un montón.

En superficie: se suele realizar si no se dispone de espacio para un silo ó montón. Consiste en esparcir por la superficie la materia orgánica triturada. Las ventajas que presenta son que evita la erosión, la aparición de malas hierbas y facilita la retención de agua.

En pila: formará un montón de 2 a 3 m., se empleará para gran cantidad de materia compostable. Tendrá más dificultades a la hora de voltearlo, por lo que requeriremos de un tractor con pala.



4.2 Montones realizados en distintos momentos para formar el compost de una sola vez.

Los **materiales empleados** pueden ser:

- **Materiales verdes o húmedos:** Contienen nitrógeno, agua y componentes orgánicos. Se descomponen con rapidez.
 - Restos vegetales: son los restos de la huerta o hierba corta de un jardín. Son ricos en nitrógeno y normalmente con alto grado de humedad. Es mejor no añadir al compost las plantas enfermas y las malas hierbas. La planta del tomate es recomendable añadirla ya seca, es decir, no recién cortada.
 - Estiércol: puede ser de vaca, oveja, caballo, gallinas, palomas, conejos. Tiene alto contenido en nitrógeno. Según lo fresco que sea tendrá un mayor o menor grado de humedad, por lo que es preferible que sea fresco. Estos residuos es mejor compostarlos para no quemar los cultivos.
 - Plumas: de pájaros, gallinas... Tienen un alto contenido en nitrógeno, manteniendo la humedad pero no compactan el compost. No tienen que haber sido tratadas químicamente.
 - Algas: en las zonas costeras, aunque hay que lavarlas para retirar la sal. Tienen gran cantidad de nitrógeno, fósforo y carbono. Y algunas tienen componentes antibacterianos y antifúngicos. El inconveniente es que se pueden compactar, por lo que hay que mezclarlas bien.
 - Posos del café: ricos en nitrógeno y tienen gran humedad.
- **Materiales marrones o secos:** Contienen carbono. Se descomponen lentamente. Aportan volumen a la mezcla, lo que facilita su aireación.
 - Cartones: aportan grandes cantidades de carbono y airean la estructura evitando los malos olores.



Es recomendable poner la base del compostaje con cartón, ya que es el lugar idóneo para las lombrices que son tan beneficiosas en la degradación de la materia orgánica. También se puede añadir troceado para su mejor descomposición.

Es mejor usar cartones sin tintas o muy poco tintados, al igual que papel.

- Ramas: de podas o ramas caídas de los árboles.

Aportan carbono y airea el compost por la formación de huecos. Sirven de estructura.

Hay que añadirlas cortadas y mezclarlas bien.

- Paja: tiene gran cantidad de carbono, además también contribuye a la aireación. Hay que mojarla antes de añadirla ya que sino se descompone lentamente y mezclarla bien.

- Hojas secas: tienen un alto contenido en carbono y airean evitando los malos olores.

Las agujas de pino, abetos... no se recomiendan ya que se descomponen lentamente y son ácidas.

- Otros materiales:

- Cáscaras de huevo: tienen gran cantidad de carbono.

Hay que romperlas antes de añadirlas.

- Cenizas: hay que tener cuidado de la procedencia, se pueden usar las de quema de madera o papel que no haya sido tratado químicamente.

Contiene potasio, aunque son fácilmente lavables.

Manejo de la pila de compost:

Humedecer cuando los materiales estén secos. Y añadir materiales secos cuando haya exceso de humedad.

Voltear cada cierto tiempo para dar aireación a la mezcla y rotar de posición a los materiales.

La periodicidad con la que tenemos que realizar estos procesos depende de las condiciones climatológicas. El primer volteo se realiza al tercer día, otro trascurridos de 5 a 8 días, y después se repetirá aproximadamente una vez a la semana.

En función del tiempo de maduración tenemos distintos tipos:

- Compost fresco o poco descompuesto: 3 meses de maduración. Liberación de nutrientes rápida pero en un periodo de tiempo corto.

- Compost descompuesto: 4-8 meses. Liberación de nutrientes lenta durante un periodo de tiempo largo.
- Compost maduro: 12-14 meses. Se puede usar incluso como sustrato debido a su alto grado de humificación.

Para saber cuándo está listo para ser usado tenemos que fijarnos en:

- Que la temperatura haya descendido. Se mantendrá estable aunque remezclemos.
- Que haya reducido su tamaño aproximadamente una tercera parte de la inicial.
- Color oscuro, textura granulada, olor a tierra mojada.
- Ligeroy esponjoso, fácil de desmenuzar.
- Textura homogénea. Si algún material añadido no ha terminado de descomponer, bien por su difícil descomposición o por su excesivo tamaño, conviene retirarlo.

El compost obtenido lo podemos utilizar:

- El fresco en otoño, o de 2 a 3 meses antes de la siembra o plantación. A razón de 1 Kg/m², mezclándolo con la tierra.
- En cambio el maduro se puede emplear al inicio de la época de mayor crecimiento de las plantas esparciendo compost y tierra en las mismas proporciones por la superficie. Este compost también nos sirve como parte de sustrato en semilleros.

Problemas posibles con la pila de compost:

- No coge temperatura: si tiene exceso de materiales marrones añadiremos estiércol o hierba recién cortada para aportar nitrógeno.
Si la pila esta muy seca se da un riego.
Pero por el contrario si está demasiado húmeda se queda sin oxígeno, por lo que tenemos que voltear la mezcla.
- Desprende olor a amoníaco: eso quiere decir que nuestra pila esta perdiendo nitrógeno, viene por un exceso de materiales verdes, por lo cual añadiremos materiales marrones.
- Desprende malos olores: por falta de oxígeno debido a un exceso de humedad. Tenemos que voltear y añadir materiales marrones.
Demasiada compactación, por lo cual falta el oxígeno. También hay que voltear y añadir materiales que den volumen.
Materiales que en su descomposición desprendan malos olores, como puede ser la cebolla o la carne. La mejor solución, no añadirlos.
- Aparecen hormigas: Indica que está seco, por lo que habrá que humedecer y voltear la mezcla.



Resumen:

- El montón de compost tiene que tener tamaño suficiente para alcanzar elevadas temperaturas y que el calor no se disipe, como mínimo un metro cúbico.
- Tener contacto con el suelo para la incorporación de organismos beneficiosos, como las lombrices.
- El tamaño de los materiales que sea homogéneo.
- Mezclar los distintos materiales verdes y marrones, para evitar la compactación o la excesiva aireación. Se pueden ir añadiendo por capas.
- Se pueden añadir malas hierbas, con las altas temperaturas sus semillas se destruyen pero sin embargo es conveniente no añadirlas con semillas.
- Realizar la pila de una sola vez.
- Dar un riego si está seca o por el contrario voltear y añadir materiales secos si hay un exceso de humedad.



4.3: trocear los materiales para su fácil descomposición



4.4: volteo de la mezcla



4.5: compost ya formado



3. Siembra y plantación

Siembra: entendemos por siembra cuando lo que incorporamos al suelo de la huerta ecológica es la semilla como tal, sin germinar. La siembra suele ser recomendable en diversos cultivos en que la semilla nace bien en el suelo, no requiere cuidados especiales, se puede sembrar cuando ya hay una temperatura aceptable en el exterior, etc.

Plantación: hablamos de plantación cuando llevamos directamente al suelo de cultivo la planta. Esto supone que la planta ha nacido en otro lugar, normalmente protegido de la intemperie, en lo que llamamos semilleros.

Semillero: es el lugar donde hacemos germinar las semillas para incorporarlas después al terreno de cultivo. Pueden estar más o menos tecnificados, pero también pueden ser de construcción propia en una parte de nuestro huerto.

Si el huerto es ecológico deberemos comprar semillas ecológicas o haberla producido nosotros y guardado en las mejores condiciones para volverlas a usar. No es fácil encontrar semilla ecológica por eso en algunos casos se autoriza el uso de semillas de origen comercial no ecológico.

En producción ecológica hay experiencias interesantes de recuperación de semillas autóctonas de nuestro entorno y tradición: nuestros productos de siempre, nuestros sabores de siempre. Por ello hay instituciones públicas y privadas que hacen "bancos" de semillas, donde se guardan y reproducen este tipo de semillas tradicionales y que podemos solicitar normalmente de forma gratuita. En Castilla y León en *Amayuelas de Abajo* (Palencia) y en la Comunidad de Madrid en la *Finca El Encín* (Alcalá de Henares).

PRÁCTICA 5: Creación y cuidado de un semillero

El objetivo es hacer germinar semillas para que las plantas alcancen el tamaño adecuado para incorporarlas al terreno en el momento óptimo, tanto desde el punto de vista de las condiciones climáticas como del desarrollo de la misma planta.

Este proceso tiene tres partes:

- En primer lugar la germinación en un lugar común ya sea bandeja o suelo.
- En segundo lugar el repicado a una celda individual para que alcance un tamaño adecuado. En algunos casos se puede hacer la germinación directa en cada celda.
- Para en un tercer momento ir ya al terreno de cultivo. Si no hubiera repicado se pasa directamente del semillero al suelo.



Las **ventajas** de preparar un semillero frente a la siembra directa son:

- Permite germinar las semillas en condiciones vigiladas, además son los primeros estados en los que necesitan más cuidados.
- Se evitan los fallos germinativos, además de permitir elegir las plantas más vigorosas y sanas.
- El período en que están las plantas en el semillero nos permite tener más tiempo otros cultivos o ir preparando la tierra.
- Permite adelantar la producción en el caso de tener las plantas en invernadero, ya que las tenemos en un ambiente protegido, así cuando se den las condiciones climáticas adecuadas las tendremos con un mayor desarrollo.
- Acortan el período de implantación en el terreno.
- Al tener la planta un cierto desarrollo podrá ofrecer mayor resistencia a insectos u hongos.
- Es conveniente dejar alguna plantita en el semillero porque si se nos pierde alguna tendremos material para reemplazar ese lugar.



- Además podemos ir trasplantando a distintos tiempos, por ejemplo con lechugas evitando que maduren todas a la vez.

El mayor **inconveniente** es que requiere tiempo y espacio adecuado.

Semillero en recipientes:

1. Preparación de la bandeja para un semillero masivo.

Se pueden reutilizar los recipientes, la única exigencia es que tienen que estar limpios y desinfectados, esto se consigue si cada vez que usemos uno lo limpiamos y dejamos al sol unas horas para así no transmitir enfermedades.

Los recipientes posibles son muy variados: macetas, cuencos, jardineras, bandejas de polietileno expandido o de plástico...



5.1: semillero

2. Introducción de sustrato.

En el mercado se venden sustratos ya preparados para los semilleros, o bien podemos hacer nosotros mismos una mezcla de arena y turba, incluso se puede mezclar perlita.



5.2: siembra a mano

3. Siembra del semillero.

En muchos casos las semillas son muy pequeñas y vienen en grandes cantidades, por lo cual intentaremos distribuirlas uniformemente por el recipiente.

Hay que tener cuidado de que la semilla quede a la profundidad adecuada, por lo cual lo más sencillo es reservar una pequeña parte de sustrato y cubrir con una fina de capa.

Procurar mantenerlo en un lugar cálido, sin sol directo y sin corrientes de aire.



5.3: cubriendo las semillas con tierra

4. El riego lo haremos con frecuencia y con poca cantidad, ya que normalmente están en sitios cálidos y no hay profundidad de suelo para retener humedad. Se puede hacer con una regadera o un pulverizador, sin que el agua salga a chorros y desplace las semillas.



5.4: riego del semillero



5.5: siembra realizada a voleo



5.6: siembra realizada en líneas

Los semilleros los podremos tener:

- En el propio terreno: si las condiciones climáticas son favorables se desarrollarán correctamente. Pero si son desfavorables podemos protegerlo con



5.7: semillero artesano



5.8: semillero artesano



un cristal o plástico transparente a modo de invernadero.

- En invernadero: es una de las ventajas de hacer semillero ya que si las condiciones climáticas no son aún las adecuadas se puede adelantar su desarrollo para tenerlas listas para cuando sean las idóneas.



5.9: diversos semilleros protegidos

Semillero en suelo:

Los semillero en suelo ofrecen la ventaja de la disposición fácil de suelo, pero tienen también algunos inconvenientes:

- La germinación de malas hierbas es molesta y hay que arrancarlas con cuidado de no llevarnos todo, mala hierba y hortaliza. Además, en los primeros estados se pueden confundir.
- El semillero en suelo puede requerir de protección del frío con plástico, ya que se suelen realizar al final del invierno y principios de primavera.



5.10: semillero realizado con tierra del terreno, se aprecian malas hierbas

realizar al final del invierno y principios de primavera.



5.11: con cristal nos hará a modo de invernadero



5.12: si se realiza en verano se puede proteger de las horas de pleno sol

- Cuando ya estén listas las plantitas, hay que arrancar de raíz y sufren mucho más que de una bandeja de alvéolos, donde sale el cepellón intacto. Los primeros días tras plantar en el huerto da la sensación de que estén muertas, no hay que alarmarse porque en 2 ó 3 días deberían recuperar su turgencia.

Los pasos a seguir serán:

1. Delimitar una parcelita para hacer el semillero y preparar esa parte; hace falta un suelo muy bueno, esponjoso y suelto para que se produzca una buena germinación de las semillas. Conseguiremos buenos resultados si pasamos la motoazada con el terreno algo seco.
2. Se incorpora compost, estiércol, humus de lombriz u otro abono orgánico de calidad mezclándolo homogéneamente con la tierra, puesto que las acumulaciones de abono podrían quemar las raicillas delicadas de las plantas.
También se puede incorporar tierra especial para semilleros.

Para sembrar esperar a que la tierra esté algo húmeda y muy disgregada.

La siembra se puede hacer:

- **A voleo:** esparcidas uniformemente por la superficie. Se hace en bandas estrechas que permita poder hacer labores sin pisar el semillero. La densidad de planta será elevada.



5.13: semillero sobre el terreno sembrado a voleo

- **En líneas:** consiste en esparcir las semillas a lo largo de surcos o bien en pequeños grupos a cierta distancia unos de otros. Los surcos se hacen rectos tomando la guía de una cuerda y un par de estacas.



5.14: semillero a la intemperie sembrado en líneas



ACOLCHADO:

Para acelerar la germinación tras la siembra se debe cubrir con una lámina de plástico transparente que evita la evaporación y aumenta la temperatura del suelo. Esto se llama hacer un acolchado. Una vez que han emergido se quita esta lámina.

Si se quiere, se puede continuar forzando el desarrollo de las plantitas mediante túneles de plástico con arquitos, los cuales es preciso abrir a diario para que se renueve el aire.



5.15: semillero sobre el terreno

RIEGO:

Los riegos hay que darlos frecuentes y con poca cantidad de agua para que nunca se seque la tierra. Como mínimo una vez al día, y si hace calor, hasta 3 ó 4 veces. Por ello, lo mejor será disponer de un sistema de riego automático con programador en lugar de usar una manguera manual.



5.16: el mismo cubierto con malla de protección

ACLAREO:

Una vez las semillas han germinado y tienen 2 ó 3 hojas verdaderas se realiza un aclareo, para lo cual se elimina el exceso, dejando las más fuertes.



5.17: instalación de semillero casero

PRÁCTICA 6: Repicado

Se trata de pasar pequeñas plantas recién germinadas de un lugar común (normalmente en bandejas) y muy poblado a una celda individual, para así completar su desarrollo antes de ir al terreno de cultivo.

Hay que disponer del material adecuado para que el rendimiento sea máximo, pues hay que tener en cuenta que estas operaciones no pueden encarecer el producto final; por eso esta práctica se suele hacer con plantas de un cierto valor económico.

Este proceso se hace cuando la planta tiene entre dos y cuatro hojas verdaderas. Es un proceso delicado ya que si no lo hacemos correctamente la planta puede morir al ser muy tiernas y sensibles. Tenemos que procurar:

- Al sacarlas del semillero común no hay que arrancar la raíz, se intentará transplantar con una cantidad de raíz razonable. Si llevase sustrato no importaría.
- Las raíces queden estiradas y hacia abajo en el nuevo espacio.
- Hay que regar el sustrato en el que han sido transplantadas para así disminuir el estrés. Procurar no mojar las hojas de las plantas y/o ponerlas a la sombra para así evitar que el sol queme sus hojas.

Los pasos a seguir son:

1. Previo al repicado es la **preparación de las bandejas con celdas o recipientes individuales**. Si ya hemos utilizado antes estos materiales tienen que estar limpios y desinfectados al igual que cuando sembramos.

2. Se prepara el **sustrato**, que tiene que ser rico en materia orgánica y en elementos nutritivos, así como limoso para evitar que se desmorone en el trasplante y que se compacte demasiado ya que dificultaría el desarrollo de las plantas.

Un ejemplo sería una mezcla de compost, fibra de coco y arena expandida (perlita o vermiculita), que será el sustrato en el cual se desarrollen hasta que tengan las condiciones suficientes para ser transplantadas al terreno definitivo.

Con el sustrato rellenamos cada celda o recipiente, una vez repartido se compacta un poco el sustrato ya que si no se hace nos quedaría esponjoso, y se vuelve a rellenar con sustrato.

3. Se da un **riego ligero** por encima de la bandeja con el sustrato para así poder introducir mejor las plantas.



4. Con un instrumento adecuado se hace un **agujero** en el sustrato.
5. Con cuidado de no dañarla **extraemos la planta del recipiente común y se introducen las raíces y una parte del tallo en el agujero**. Tapar bien para conseguir un buen contacto de las raíces con la tierra.
6. Dar un **riego**, con poca presión porque sino podríamos dañar el tallo y las hojas.

La finalidad del repicado es que cada planta crezca teniendo su espacio definido, así al realizar el trasplante será mucho más fácil sacar cada planta sin dañarla ni a ella ni a sus raíces. Además tendremos cepellón definido para cada una.

Desde este momento las plantas se podrán situar en invernadero o incluso en el terreno, pero aquí dependiendo de las condiciones podrá estar al aire libre o tendremos que protegerlas haciendo un invernadero portátil.



6.1: bandeja con planta de tomate



6.2: preparar el hueco, por ejemplo con un palo



6.3: introducir la planta



6.4: planta en celda individual



6.5: vista de bandeja completa



6.6: cada planta crece individualmente en la celda correspondiente

PRÁCTICA 7: Transplante

Es la acción de pasar la planta del semillero a la tierra definitiva. Esto exige que:

- La temperatura exterior sea la adecuada para recibir a la planta. Si lo realizamos en días calurosos es conveniente hacerlo a última hora de la tarde.
- El terreno este preparado específicamente y con humedad suficiente.
- La planta tenga el tamaño y desarrollo adecuado.

Si esto se cumple estamos en condiciones de asegurar un éxito de supervivencia cercano al 100%.

El trasplante se puede hacer con cepellón o a raíz desnuda. Se ha generalizado hacerlo con cepellón ya que la planta sufre menos y tendremos mayor índice de éxito. Cuando la planta la tenemos en celdas individuales es más fácil obtener todo el cepellón; si la tenemos directamente en el terreno o no hemos hecho repicado procuraremos transplantar con el mayor cepellón posible.

En plantaciones tecnificadas hay máquinas que incorporan directamente la planta al terreno si previamente se ha criado en unos "paper pots" adecuados a la máquina, pero en muchos casos es una labor manual.



Los pasos a seguir son:

1. Preparar el terreno para recibir la planta. Esta preparación dependerá del cultivo que vayamos a plantar. (capítulo 1, PRÁCTICA 2).



7.1: semillero de lechugas

2. Daremos un riego al semillero. Para así extraer con más facilidad el cepellón y en el caso de no disponer de él, para no romper las raíces.

3. Hacer "hueco" en la tierra para poder introducir la raíz y la parte del tallo considerada para cada cultivo. Existen en el mercado herramientas que facilitan esta labor.



7.2: preparación del terreno para la plantación

4. Introducir la planta y compactar el suelo.



7.3: introducción de la planta con cepellón



7.4: compactando la planta en el terreno

5. Si el trasplante es con cepellón el riego no sería inmediato ya que lleva humedad pero es conveniente para adherir el cepellón al terreno y eliminar posibles bolsas de aire. Si por el contrario es con raíz desnuda, no debemos demorarnos en realizar el trasplante desde que hemos extraído la planta del semillero, pero además hay que dar un riego inmediatamente después.



7.5: riego de implantación



7.6: para ahorrar tiempo, se coloca cada planta en el lugar que se va a situar. Después haremos el agujero y la introducimos



7.7: plantón



| | |
|---|--|
| SIEMBRA DIRECTA | achicoria, ajo, alubia, borraja, cacahuete, calabaza, garbanzo, guisante, judía, lenteja, maíz, nabo, patata, perejil, rabanito, rábano, zanahoria |
| NO SE PUEDEN TRASPLANTAR | alubia, garbanzo, guisante, haba, lenteja, maíz, nabo, patata, rabanito, rábano, zanahoria |
| NO SE RECOMIENDA TRASPLANTAR | achicoria, ajo, borraja, cacahuete, calabaza, espinaca, perejil |
| SE TRASPLANTAN | alcachofa, apio |
| SIEMBRA DIRECTA O TRASPLANTE | acelga, berenjena, calabacín, calabaza, cardo, escarola, espárrago, lechuga, menta, pepino, puerro, sandía |
| CON REPICADO | acelga, apio, berenjena, col, lechuga, pimiento, tomate |
| TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA | acelga, albahaca, berenjena, cardo, col, espárrago, menta, pimiento, remolacha de mesa, tomate |
| TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA REDUCIÉNDOLA | apio, cebolla, cebollino, fresa, hinojo, puerro |
| TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA REDUCIENDO LA PARTE AÉREA | acelga, cardo, escarola, hinojo, lechuga, remolacha de mesa |
| TRASPLANTE CON CEPELLÓN | calabacín, calabaza, melón, pepino, sandía |
| TRASPLANTES EN LOS QUE SE CUBRE PARTE DEL TALLO | berenjena, col, espárrago, menta, pimiento, tomate |

(fuente: Goroni, F. e I., "El Libro de: El Huerto")

Tiempo necesario desde la siembra en semillero hasta el trasplante en campo:

20-30 días: calabacín, melón, pepino, sandía.

25-35 días: acelga, cebollino, pepino.

35-50 días: achicoria, brécol, hinojo, lechuga, menta, remolacha de mesa, repollo, tomate.

50-60 días: puerro.

70-80 días: apio, cardo, espárrago, fresa.

Duración variable:

35-60 días: berenjena, pimiento, tomate.

35-80 días: cebolla, coliflor.

PRÁCTICA 8: Siembra sobre el terreno

Hay especies que se siembran directamente sobre el terreno definitivo en que van a crecer y producir, bien porque su trasplante desde semillero es delicado y ofrece mucha mortalidad, o bien porque no ofrece especiales problemas a ser sembrado en directo y se hace en épocas en que climatológicamente lo soportan bien las plantas. Este es el caso de calabacines, alubias, melones, sandías, calabazas, etc.

Se implanta la semilla ya al marco adecuado (entendemos por marco la separación entre plantas dentro de una misma fila y entre filas dentro de una plantación; suele expresarse por dos cifras que indican esas separaciones: 10x70 cm, por ejemplo).

Implica una buena preparación del lecho de siembra, mayor que cuando se hacen trasplantes, pues hay que lograr que la semilla quede bien en contacto con la tierra y para ello se precisa un buen desmenuzamiento del terreno. Además se precisa que este terreno tenga las formas precisas para el cultivo que vamos a implantar.

Con frecuencia conviene preparar la semilla unas horas antes de la siembra para provocar una germinación más rápida:

- Introduciéndolas en agua templada de 24 a 48 horas.
- Envolverlas en trapos húmedos.
- Someterlas a calor entre 35 y 40 °C.



8.1: semillas humedecidas previamente en agua



8.2: semillas de habas



Una vez introducidas las semillas en la tierra no conviene dar un riego ya que podría descubrir las semillas y crear costra que dificultaría la germinación. Por ello es mejor tener la tierra ya con humedad. Para riegos durante las primeras fases vegetativas que sean gotas lo más finas posibles, para no dañar las plantas.

Hecha la siembra, se puede recubrir la superficie sembrada con una fina capa de compost muy descompuesto o plástico, como el polietileno; así absorberá los rayos solares, lo que nos ayudará en la germinación ya que calienta el suelo y las semillas. También se puede hacer un recubrimiento con paja, aunque esto no nos proporcionará calor.

Tenemos que procurar un reparto uniforme, ya que podemos:

- Introducir un exceso de planta, realizaremos aclareos.
- Un defecto de plantas, tendremos que trasplantar plantas para no desperdiciar espacio.



8.3: exceso de planta de borraja



8.4: un defecto germinativo nos puede obligar a replantar

Profundidad de siembra: dependerá de cada semilla pero se recomienda que sea tres veces el tamaño de la semilla.

| | |
|------------------|---|
| de 1 a 3 mm. | albahaca, apio, berro, perejil, zanahoria |
| de 4 mm. a 1 cm. | achicoria, berenjena, borraja, cebolla, col, endivia, escarola, lechuga, nabo, pimiento, puerro, rabanito, rábano, tomate |
| de 1 a 2 cm. | acelga, alcachofa, cardo, espinacas, orégano, remolacha de mesa |
| de 2,5 a 4 cm. | cacahuete, calabacín, calabaza, espárrago, guisante, judía verde, lenteja, maíz, melón, pepino, sandía |
| de 4 a 5 cm. | alubia, garbanzo, haba |

(fuente: Bueno, M.: "El Huerto Familiar Ecológico")

La siembra directa se puede realizar:

- **Siembra a voleo:** consiste en sembrar esparciendo las semillas de forma uniforme sobre una superficie, normalmente usamos este sistema en bancales. Hay que tener cuidado de realizar un reparto uniforme y regular. Muchas semillas son tan pequeñas que caen juntas teniendo un exceso de planta que impedirá que se desarrollen correctamente por lo que tendremos que realizar aclareos. Y si repartimos las semillas en un terreno demasiado extenso tendremos una siembra muy espaciada. Los pasos a seguir son:
 1. Para conseguir la densidad más adecuada podemos utilizar sembradoras mecánicas o mezclar las semillas con arena fina y repartirlo manualmente en una capa fina.
 2. Para recubrirlas esparcimos una capa de arena, y si necesitan profundidad se pasa un rastrillo para enterrarlas más.



8.5: preparación del terreno



8.6: semillas a punto para arrojar sobre el terreno



8.7: sembrando a voleo



8.8: aspecto de distribución de las semillas sobre el suelo



Este método de siembra se suele emplear en cosechas que se recogen segando, como el perejil, también con zanahorias y rabanitos. En los semilleros que nos darán plantas para trasplantar es su mayor aplicación.



8.9: tapando las semillas

- **Siembra en líneas a chorrillo:** consiste en sembrar de forma continua siguiendo una línea o surco. Se puede realizar manualmente o con sembradora. La distancia entre línea será la adecuada, pero no así entre plantas, por lo que tendremos que hacer un posterior aclareo, eliminando el exceso de planta para evitar la competencia por la luz, el agua y los nutrientes. Se eliminarán primero las plantas malformadas o débiles. Se suele emplear en zanahorias o espinacas.



8.10: terminadno de dejar bien el terreno una vez sembrado



8.11: aspecto de una zanahoria sembrada a chorrillo en líneas

- **Siembra a golpes:** colocar varias semillas juntas en líneas, es decir agrupándolas en puntos que guardan una distancia constante entre ellos. Cuando germinen requerirá aclareo, dejando las plantas más vigorosas. Por ejemplo con los guisantes introducimos cuatro o cinco semillas en cada golpe y cuando crezcan unos 6 cm. se dejan dos. O si por alguna razón no ha germinado alguna semilla así tendremos las necesarias. Se puede realizar manualmente o con sembradora.



8.12: astro de humedad dejado por un riego por goteo



8.13: cama con paja, rastrojos anteriores y goteo

Los pasos a seguir, tanto para la siembra a chorrillo como a golpes, son:

1. Una vez preparado el terreno, se abre la línea o puntos por donde van las semillas.
2. Depositaremos con cuidado las semillas e introduciéndolas a la profundidad adecuada.
3. Por último, cubriremos. Exceptuando casos de semillas muy pequeñas que se sembrarán superficialmente y se mezclarán con arena o mantillo.

- **Siembra de precisión:** depositar la semilla exacta en el terreno a una distancia fija predeterminada. Así nos evitaremos de realizar aclareo. Se realiza en grandes extensiones, como por ejemplo con la patata o la remolacha. Se realiza con sembradoras de precisión.

A continuación se presenta una tabla en la que aparecen las temperaturas que requieren las principales hortalizas, lo podemos aplicar tanto en siembra directa en el terreno como en semilleros.

| | temperatura mínima para la siembra o plantación | temperatura óptima para el desarrollo |
|-----------------|---|---------------------------------------|
| acelga | 10 °C | 15-18 °C |
| ajo | 5 °C | 20 °C |
| berza | 10 °C | 15-18 °C |
| brócoli | 10 °C | 15-18 °C |
| calabacín | 15 °C | 20-28 °C |
| cebolla | 7-10 °C | 15-23 °C |
| col de bruselas | 10 °C | 15-18 °C |
| coliflor | 10 °C | 15-18 °C |
| espinaca | 8 °C | 10 °C |
| lechuga | 5 °C | 15-18 °C |
| melón | 15 °C | 18-22 °C |
| patata | 7 °C | 15 °C |
| pepino | 15 °C | 20 °C |
| pimiento | 15 °C | 20-23 °C |
| puerro | 12 °C | 12-23 °C |
| rabanito | 10 °C | 15-25 °C |
| repollo | 10 °C | 15-18 °C |
| sandía | 20 °C | 22-29 °C |
| tomate | 15 °C | 20-24 °C |
| zanahoria | 8 °C | 16-18 °C |



4. Adversidades en los cultivos. Malas hierbas, plagas y enfermedades

Éste es uno de los temas de más difícil manejo en horticultura ecológica. La principal vía de solución de los problemas que se nos planteen pasan por un adecuado manejo del suelo, la planta, las rotaciones de cultivos, etc., ya que en este sistema de cultivo tenemos muy limitado el uso de pesticidas.

Los principales **problemas** que encontramos en los cultivos hortícolas son:

- **Malas Hierbas:** Compiten con nuestro cultivo impidiendo un correcto desarrollo, pues le quitan agua y nutrientes. Contra ellas debemos luchar con un buen manejo del suelo, correctas rotaciones de cultivos y con escardas manuales. A la larga irán siendo un problema menor, al no dejar apenas que sus semillas habiten en nuestro huerto.
- **Plagas:** Son a las invasiones de cualquier clase de insectos que ataquen nuestras plantas cultivadas: Pulgones, orugas, moscas, escarabajos, mariposas, etc. Para evitar sus daños usaremos trampas, prevenciones, tratamientos ecológicos.
- **Enfermedades:** Fundamentalmente hablamos de ataques de hongos, que se producen cuando se dan unas determinadas condiciones de humedad y temperatura, y con frecuencia se manifiestan por colores extraños en las hojas y tallos (cenizas, negros, blanquecinos, etc). Tienen como nombres más usuales: mildiu, botritis, etc. Lo mejor es evitar que se produzcan en nuestras parcelas, pero también podremos usar fungicidas ecológicos.
- Hay **otros "accidentes"** como pueden ser caracoles o pájaros, para lo que normalmente usamos medios más comunes y caseros.

La principal tarea del buen horticultor es evitar que plagas y enfermedades mermen nuestras cosechas. A veces un buen manejo y prevención puede retardar su aparición hasta cuando prácticamente no afecte a nuestra cosecha y podamos evitar los tratamientos.

PRÁCTICA 9: Preparación y aplicación de un tratamiento fitosanitario

En el mercado son varios los productos fitosanitarios ecológicos que podemos encontrar, tanto insecticidas como fungicidas (hongos). Son preventivos y/o curativos.

Podremos ser informados por profesionales del producto más conveniente a aplicar según el caso. O incluso algunos productos se pueden preparar por uno mismo ya que suelen ser a base de extractos.

Los pasos a seguir son:

1. **Elección adecuada del caldo.** Una vez detectado el problema e identificado, si se ha determinado que hay que hacer un tratamiento elegiremos el adecuado y preparamos el caldo en función de la dosis y el tamaño de nuestra parcela.
Conviene hacer una prueba con agua para saber que cantidad de superficie podemos cubrir con el agua que contiene una mochila; luego se añade a la mochila el producto preciso para esa superficie que podemos cubrir.
2. Para la aplicación de tratamientos conviene tener la **ropa y protección adecuada.**
3. Si se aplica con difusor a presión trataremos de hacer una **distribución lo más uniforme posible**, cubriendo toda la superficie y manteniendo la presión. Cuando sea posible se aplicarán en el envés de la hoja ya que es donde más rápido lo absorberá la planta.
4. Una vez aplicado, se lavan los utensilios utilizados, como por ejemplo la mochila. Y **se lavan y destruyen los envases.**



9.1: herramientas de trabajo



9.2: aplicación de un tratamiento foliar en el envés de la hoja



También puede haber algún producto en polvo, como el azufre. Se aplica sobre las plantas enfermas espolvoreando uniformemente.



9.3: judías tratadas

Pero es importante saber que:

- Porque haya un insecto o una presencia de hongos, eso no implica que vayamos a tener una plaga o que vaya a mermar la cosecha de forma significativa.
- Hay insectos que son beneficiosos; ya que pueden comer a otros perjudiciales, polinizan...



9.4: abeja polinizando

PRÁCTICA 10: Malas hierbas

Mala hierba es aquella que crece en un lugar no deseado y compite con el cultivo implantado. Por lo tanto una planta que tengamos en la tierra no tiene por qué ser mala hierba. En agricultura ecológica se llaman hierbas adventicias, serán aquellas que no son aprovechables.

Los **inconvenientes** de las malas hierbas son:

- Compiten con el cultivo, tanto por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes.
- Pueden hospedar insectos parásitos del cultivo.
- Algunas son parásitas de los cultivos.
- Otras llegan a ser venenosas.
- Pueden ocasionar problemas ciertos problemas al realizar ciertas labores mecánicas.



10.1: coles con malas hierbas



10.2: lechugas con malas hierbas

Pero también pueden llegar a ser **beneficiosas**:

- Dan cobertura al suelo evitando la erosión, sobre todo después de la recolección.
- Mantienen la biodiversidad, evitando la extinción de especies.
- Proporciona diversidad en monocultivos.
- Nos pueden ayudar para evitar plagas ya que albergarán a insectos beneficiosos o la propia plaga comenzará por las malas hierbas.
- El sistema radicular mejora la estructura y estabilidad del suelo.
- E incluso nos proporcionan información a cerca del suelo como se ve a continuación.

Las hierbas que salen aparentemente espontánea en la tierra muchas veces lo hacen de forma indicadora, es decir, nos pueden decir características del suelo, equilibrio o carencias:



| | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE VULGAR |
|-----------------------------|--|--|---|
| Suelos ligeros | Ranunculáceas Ranunculáceas Cariofiláceas en general | <i>Adonis aestivalis</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray | Adonis, gota de sangre Espuelas de caballero Arenilla, oreja de ratón, collejas, esparcilla, hierba pajarrera |
| Suelos compactos | Rosáceas Plantagináceas Asteráceas Compuestas | <i>Potentilla anserina</i> L. <i>Plantago major</i> L. <i>Matricaria discoidea</i> D.C. Cardo | Plateada Llantén mayor |
| Suelos areno-limosos | Fumariáceas Labiales Borragináceas | <i>Fumaria officinalis</i> L. <i>Lamium purpureum</i> L. <i>Myosotis arvense</i> L. | Palomilla, zapaticos, sangre de Cristo Lamia Nomeolvidés, piojos |
| Suelos arenosos, pedregosos | Campanuláceas Geraniáceas | <i>Legusia speculum-venereis</i> L. Chair <i>Erodium cicutarium</i> L.'Héritier <i>Falcaria vulgaris</i> | Pico de cigüeña, agujas, afillerillo de pastor |
| Muy mala estructura | Gramíneas Equicetáceas Juncáceas Poligonáceas, en general | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. <i>Equisetum arvense</i> L. <i>Juncus</i> sp. | Gramma de olor Cola de caballo menor Cien nudos, poligono trepador, hierba pinguera, acedera, espiniso |
| Mala estructura | Gramíneas, en general Crucíferas Rosáceas Compuestas | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. <i>Alchemilla vulgaris</i> L. <i>Matricaria chamomilla</i> L. | Rabiniza, rabano silvestre Pie de león Manzanilla |
| Estructura regular | Gramíneas Compuestas Ranunculáceas Borragináceas | <i>Avena fatua</i> L. <i>Anthriscus arvensis</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray <i>Lithospermum arvense</i> L. | Avena loca Manzanilla silvestre Espuelas de caballero Abremanos, mijo de sol |

| | FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE VULGAR |
|----------------------|--|---|--|
| Estructura buena | Chenopodiáceas Labiadas | <i>Chenopodium album</i> L. <i>Lamium amplexicaule</i> L. | Cenizo, ceñilgo Ortiga muerta |
| Estructura excelente | Cariofíceas Euforbiáceas Urticáceas Compuestas Euforbiáceas | <i>Stellaria media</i> (L.) Villars <i>Mercurialis annua</i> L. <i>Urtica urens</i> L. <i>Galinsoga parviflora</i> Cavaniiles <i>Euphorbia</i> sp. L. | Hierba pajarrera Mercurial Ortiga menor Soldado galante, moderna Lechietruzna |
| Retención de agua | Labiadas Ranunculáceas Asteráceas Equisetáceas | <i>Mentha arvensis</i> L. <i>Ranunculus repens</i> L. <i>Tussilago farfara</i> L. <i>Equisetum</i> sp. | Menta japonesa Botón de oro Uña de caballo |
| Ricos en nitrógeno | Urticáceas Chenopodiáceas Euforbiáceas Compuestas Amarantáceas Rubiáceas Gramíneas | <i>Urtica dioica</i> L. <i>Chenopodium album</i> L. <i>Mercurialis annua</i> L. <i>Senecio vulgaris</i> L. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. <i>Galium aparine</i> L. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) PB. | Ortiga, ortiga mayor Cenizo, ceñilgo Mercurial Lehocino, hierba cana Amaranto, bleido Amor de hortelano, apelayos Pata de gallo, cola de caballo |
| Pobres en nitrógeno | Gramíneas | <i>Alopecurus agrestes</i> L. | Cola de zorra |
| Ricos en potasio | Fumariáceas | <i>Fumaria officinalis</i> L. | Palomilla, zapapitos, sangre de Cristo |
| Pobres de cal | Papilionáceas Escrofulariáceas | <i>Trifolium arvense</i> L. <i>Digitalis purpurea</i> L. <i>Viola tricolor</i> L. | Calzones de zorra Pensamiento |

(fuente: Flórez Serrano, J.: "Agricultura Ecológica, Guía de Buenas Prácticas"



Métodos preventivos:

- Eliminar las malas hierbas de las lindes y alrededores de nuestra parcela. Así mediante escarda manual o siega evitaremos que el aire propague las semillas a nuestra parcela.
- Manejo adecuado del estiércol. Tiene que estar bien compostado, ya que al alcanzar mayores temperaturas destruirá las semillas posibles.
- Manejo adecuado de los abonos orgánicos. También tiene que compostar bien.
- Si el agua nos llega desde canales, procurar mantenerlos limpios. Si pueden transportar semillas.

Control de las malas hierbas:

- **Escarda manual:** consiste en arrancar las hierbas que crecen cerca de los cultivos. Se puede realizar manualmente, o con herramientas como una azada e incluso aperos propios. Si lo realizamos en los primeros estados, tener cuidado de no llevar el cultivo.



10.3: apero artesanal



10.4: se sitúa en la tierra



10.5: las arrastramos



10.6: eliminamos incluso la raíz

- **Presiembra:** uno o dos meses antes de hacer nuestra siembra regamos abundantemente el terreno para hacer germinar la mayor cantidad de semillas adventicias. Cuando tengamos que preparar el lecho de siembra esas hierbas se destruirán con el laboreo de preparación.



10.7: aparentemente parece un cultivo

- **Acolchado:** se realiza una cubierta alrededor de las plantas cultivadas, puede ser con material vegetal, como por ejemplo paja, o con material orgánico como es el plástico negro.



10.8: acolchado con paja



- **Solarización:** consiste en colocar una lámina de polietileno sobre el terreno previamente humedecido. Durante 30-45 días el sol calienta el suelo superficial, alcanzando altas temperaturas, de 35 a 50 °C.

Se destruirán las semillas de malas hierbas, pero también controlaremos hongos, nemátodos y bacterias.

Tiene mayor efectividad bajo cubierta, en época estival y aplicando riegos.



10.9: acolchado con polietileno negro en lechuga



PRÁCTICA 11: Remedios en agricultura ecológica

En agricultura ecológica se usan muchos remedios, entendiendo por tales, prácticas que se han ido considerando como buenas y eficaces para conseguir algunos fines. Veremos aquí algunas de ellas:

Caracoles y babosas

- Esparcir ceniza o serrín muy seco alrededor de los cultivos sensibles. Con el agua pierden sus efectos.
- Presencia de depredadores: patos, gansos, erizos, etc.
- Enterrar recipientes a ras del suelo con cerveza, serán atraídos, al beber se ahogarán.
- Colocar por el huerto refugios como tejas, pepinos vaciados o sacos humedecidos.
- Recogerlos manualmente. Se los podemos dar a patos o incluso para comerlos.



11.1: caracol en escarola



11.2: daños en col

Pájaros

- Espantapájaros u otros artilugios.
- Malla o red, tanto de plástico como de metal, protectora para impedir que accedan. Hay que separarla del cultivo o ponerla muy cerrada, pero siempre permitiendo la aireación.



11.3: latas suspendidas en cintas



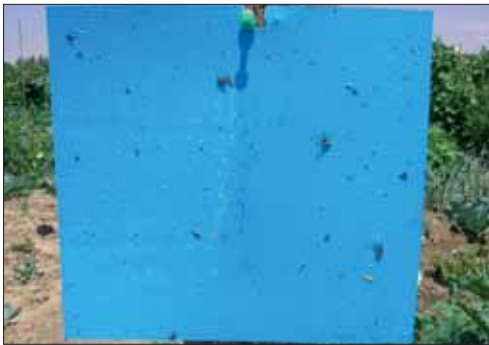
11.4: malla protectora de plástico



11.5: girasol comido por los pájaros

Insectos

- Trampas para cazar insectos, así podremos controlar si hay plagas, ya que atraídos por los colores quedarán pegados en la lámina.
- Malla o red, ha de ser muy tupida, y para insectos de un cierto tamaño.



11.6: trampa de color azul o amarillo en la que quedan pegados los insectos



11.7: malla en berenjena contra el escarabajo de la patata

- Emitiendo feromonas podremos capturar a los machos, así las hembras no se reproducirán, disminuyendo la población. Otro método consiste en crear un ambiente con la misma sustancia, dificultaremos a los machos localizar a las hembras.
- Hay plantas que sirven de insecticidas naturales. Puede ser con la presencia de la propia planta, como es el caso de la lavanda o albahaca; o aplicando preparados a base de plantas, por ejemplo, ajo u ortiga.



11.8: trampa donde se atraparán a los machos atraídos por las feromonas



11.9: pulgón en lombarda

- Cuando tenemos pulgón, antes de aplicar algún producto ecológico, dar agua a presión para que caigan.

Malas hierbas

- Acolchado con paja o plástico negro. (Capítulo 4, PRÁCTICA10).

Enfermedades

- En algunos cultivos, como el tomate y el pepino, el tutorado evita que la planta se arrastre, ayudándonos a mantener sin enfermedades a la planta y los frutos.
- Como en el caso de los insectos, hay preparados de plantas, como por ejemplo la decocción de cola de caballo es un buen fungicida.



11.10: los tutores son de gran ayuda

Preparados caseros

- Agua + leche: fortalecer a la planta en sus primeros estados, se aplica en acelgas y pimientos, por ejemplo.
- Agua + nicotina macerada + jabón de lagarto: contra el pulgón.
- Etc.



5. Seguimiento de los cultivos

Queremos abordar en este capítulo prácticas hortícolas referidas a procurar el buen desarrollo y calidad de la planta en orden a obtener el mejor producto en cantidad y calidad.

Para ello vamos a señalar algunas prácticas en algunos cultivos más representativos sin ánimo de agotar el tema pues dichas prácticas comunes pueden encontrarse en los Manuales de Horticultura o en los Manuales referidos a cada producto en concreto.

PRÁCTICA 12: Técnicas de cultivo

Poda en tomates

La eliminación de brotes secundarios es fundamental durante toda la campaña para mantener un crecimiento controlado, además nos facilitará el tutorado.



12.112.2 y 12.3: tres momentos de la poda axilar en tomate

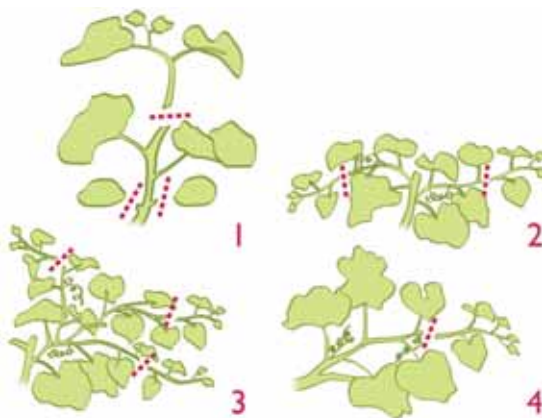
Como se puede apreciar en las fotografías son brotes axilares, que se eliminan fácilmente con los dedos. A esta operación la llamamos pinzamiento.

En variedades de crecimiento indeterminado se puede realizar además el des-punte, que consiste en cortar el ápice vegetativo de crecimiento del tallo principal, dejando aproximadamente cinco ramilletes florales.

Poda de melón

Se realiza para acelerar la aparición de los frutos. Consiste en:

- Cuando la planta tenga dos hojas verdaderas, cortaremos por encima de la segunda. Eliminamos los cotiledones (las dos primeras hojas que salen). La planta desarrollará dos ramificaciones laterales.
 - A las dos semanas, cortaremos en cada ramificación por encima de la tercera hoja, contando desde la inserción de la rama del tallo.
 - Cuando se desarrolle un poco más, cortaremos todas las ramificaciones de segundo nivel por encima de la tercera o cuarta hoja contando desde la inserción en la rama de primer nivel.
- Así saldrán las ramificaciones de tercer nivel, de las que saldrá el fruto. Cuando el fruto sea del tamaño de una nuez, dejaremos solo uno por cada tercer nivel, cortaremos dejando entre 2 y 4 hojas por encima del fruto.
- Obtendremos entre 4 y 6 melones por planta.



Poda en pepinos

Aceleramos la maduración del fruto, pero disminuimos su producción. Consiste en:

- Se corta el tallo principal por encima de la tercera hoja verdadera, contando desde la base del tallo.
- Se desarrollarán tres o cuatro ramas, que las iremos cortando por encima de la tercera hoja.
- A partir de aquí, iremos podando todos los brotes de la misma forma.





Poda de calabacín

A medida que la planta se va desarrollando tendremos que ir cortando las hojas del tallo principal donde ya hemos obtenido fruto.



12.4: ejemplo de poda de calabacín

Poda de coles de Bruselas

Las coles van saliendo en la axila de las hojas, esta hojas se van secando y a medida que el fruto se desarrolla, las iremos quitando, permitiendo que mejore la calidad del producto con la incidencia del sol.



12.5: producción y poda de coles de Bruselas

Poda del girasol

Se eliminarán todas las flores, dejando solamente una, sino nos ocurre lo que la planta de la fotografía, brotan demasiadas sin que una de ellas se pueda desarrollar para obtener fruto.



12.6: girasol no podado al que le brotan demasiadas flores

Tutoraje o tutorado de diversas plantas

Consiste en suministrar un sostén a las hortalizas de tallo largo, trepador o rastrojero. Se realiza con los siguientes fines:

- Evitar el contacto con el suelo, para no tener enfermedades y podredumbre en el fruto.
- Facilitar la acción del aire y el sol en la planta.
- Ocupen menos espacio.

Son muy diversos los materiales y técnicas empleadas en esta práctica, principalmente dependerá del cultivo. Se pueden realizar con:

- Cañas: cada planta tendrá su propio tutor. No se deben ligar tutores formando una cabaña ya que se impide el acceso del aire y la luz, favoreciendo la aparición de plagas y enfermedades. Se emplea en alubia, tomate, pimiento, etc.



12.7: entutorado en judías



12.8: judías trepando los tutores

- Redes de malla sostenidas sobre tutores (indicado para pepinos y alubia verde).



12.9: malla que se utiliza para que trepen diversos cultivos como el pepino



12.10: atado de planta de tomate para tutorarla



12.11: cuerda guía para la planta



12.12: atado en alto de la cuerda



12.13: cuerdas de tomate o pimiento atadas



12.14: cañas para tutorar tomates



12.15: judías subiendo por los tutores

- Sistemas en los que una estructura principal sostendrá una segunda estructura, horizontal o verticalmente.

En los que se emplee una cuerda verticalmente, se ata al cultivo, pero con cuidado de no dañarlo.

- Otros sistemas: aquí se pone en marcha la imaginación.



12.16: plantas de pimiento sujetas por cuerdas laterales



En plantas que no crecen alrededor del tutor, por no tener zarcillos o tallos volubles, será necesario atarles con esparto o rafia, sin impedir el crecimiento, dejándolo holgado, y por debajo de cada ramillete de flores.

El tutorado se emplea en: judías, guisantes, tomates, pimientos, berenjenas, pepinos, etc.

Blanqueos

Consiste en evitar dar paso a la luz a algún órgano o parte de la planta, con el objeto que no forme clorofila, ofreciéndonos productos blancos, más tiernos o con un sabor más agradable. Hay diversos métodos:

- Aporcado: amontonar tierra en la base de la planta. Se realiza en puerros, cardo, apio, etc. Este sistema también se emplea con otras finalidades, como: emisión de raíces desde el cuello de la planta, incrementar la formación de tubérculos, etc. Lo que llamamos recalce.



12.17: aporcado del puerro



12.18: aporcado del puerro



12.19: escarola



- Atado periférico de las hojas: con hilo, rafia o esparto se ata la planta, blanqueando la parte interior. Se usa en escarolas, distintas variedades de lechugas, incluso cardos.



12.20: lechuga atada

- Cubriendo con plástico negro, u otro material, parte de la planta: se utiliza principalmente en el cardo.



12.21: cardos atados para que blanqueen los tallos



12.22: tallo de cardo blanqueado



12.23: blanqueo de puerro con tubos de plástico

- Cubrir toda la planta, o un conjunto de ellas, con diversos métodos, en todos ellos es importante que la planta tenga aireación ya que si no se pudren:

- con macetas. Se emplea con escarolas o endivias.



12.24: blanqueo de escarola con macetas





12.25: utensilios de arcilla



12.26: túnel de plástico

- utensilios de arcilla. Éstos son artesanales, con agujeros para que respire la planta.
- túneles de plástico negro. Necesitamos de una estructura interna.

Protección

- Proteger del sol directo a las plantas.
Se puede realizar con una malla de sombreado o poniendo cerca de lo que queremos proteger un cultivo de porte alto que haga de pantalla como pueden ser ciertas variedades de judías.
Se realiza en los primeros estadios de algunas plantas al realizar un trasplante en la época estival.
Pero en ciertos cultivos, como el pimiento, en pleno desarrollo necesitan una protección del sol directo ya que si no sus frutos sufren daños.



12.27: protección de cultivos con plásticos



12.28: protección de cultivos con plásticos



- Proteger de condiciones atmosféricas adversas.

A modo de invernadero se pueden hacer estructuras, o algo más sencillo con garrafas de plástico, eso sí, las plantas tienen que estar en sus primeros estados.

- Protección de la humedad del suelo.

Si los frutos tienen que madurar en la tierra, como es el caso de melones, calabazas, etc., podemos poner tablas debajo de ellos para evitar el contacto con el suelo, enfermedades y pudrimientos.



12.29: protección de cultivos con plástico



12.30: protección del suelo con tablas



6. El riego

Introducción

Las plantas necesitan del agua y la luz solar para crecer y reproducirse, sin alguno de estos factores no podrían sobrevivir.

Pero no por mucho regar va a crecer más la planta, puede llegar incluso a perjudicarla, por lo cual tenemos que ser racionales con el aporte de agua. La cantidad y la frecuencia con la que tenemos que suministrar agua a los cultivos dependerá de:

- Época del año en que nos encontremos. Hay ciertas épocas en las que tenemos el aporte de las lluvias y otras en las que las necesidades son mayores.
- Cultivo y del momento vegetativo en que se encuentre. Unos necesitarán riegos frecuentes y cortos como por ejemplo el pimiento, y otros como la cebolla se interrumpen los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección.
- Tipo de suelo. El arcilloso almacena más cantidad de agua que el arenoso.

Un factor muy importante en el riego es el sistema que elegimos, deberíamos de decidirnos por el que mejor aproveche el agua y lo distribuya uniforme y eficientemente.

Importancia de la gestión del agua

El agua es un recurso limitado muy valioso que debemos de gestionar adecuadamente para no desperdiciarlo.

Para una buena gestión del agua en un sistema de riego hay que tener en cuenta:

- La uniformidad, haciendo llegar a todo el cultivo la misma cantidad de agua.
- Evitar las pérdidas innecesarias de agua. Pueden ser causadas por escorrentía o drenaje, es decir que no se valla hacia otras partes o que no se infiltre donde las raíces no pueden cogerla. Estos dos factores nos conllevan a un lavado de nutrientes de nuestra parcela.
- Un exceso de agua en las plantas, en general, es perjudicial. Llegará un punto en que dejen de crecer y si el encharcamiento es continuo las raíces se pudren llegando incluso a entrar enfermedades a las plantas.

- También dependerá del sistema de riego elegido. El que mejor aprovecha sin duda alguna es el riego por goteo, ya que aporta el agua gota a gota y se almacena muy bien, así las raíces de las plantas se adaptan donde se encuentre el gotero. Aunque con el riego por surcos o inundación no hay porque malgastar agua si se hace una buena planificación y manejo.

Tipos de riego

El riego es un elemento clave en nuestra región para cualquier producción hortícola. En horticultura utilizaremos tres tipos de riego:

- por pie,
- por aspersión,
- localizado o por goteo.

El riego por aspersión

Inconvenientes:

- moja la parte aérea de la planta con mucha frecuencia provocando la aparición de enfermedades criptogámicas (hongos) que debemos evitar y más en agricultura ecológica,
- consume bastante energía pues los aspersores precisan de energía para realizar correctamente su función,
- al mojar toda la superficie provoca el nacimiento de malas hierbas,
- el aire afecta a la uniformidad del riego

Ventajas:

- fácil de montar y de manejar,
- imita la forma natural de caer el agua.

El riego por pie

Inconvenientes:

- es menos eficiente que otros sistemas (aproximadamente entre el 60 y el 65% del agua que aportamos en el riego es aprovechado efectivamente por las plantas) necesitando más agua que otros sistemas para lograr un riego eficaz,
- no se puede automatizar en exceso precisando de mano de obra,
- para evitar problemas medioambientales como el percolado profundo, la escorrentía y erosión se precisa un buen manejo.

Ventajas:

- proporciona riegos profundos,
- no consume energía,



- no precisa regar con mucha frecuencia lo cual es bueno si no se dispone de agua a diario, etc.

El **riego localizado** es sin duda el más indicado para gran parte de los cultivos hortícolas.

Ventajas:

- permite poner el agua allá donde se necesita,
- podemos incorporar nutrientes al agua y así poderlos a disposición de la planta,
- no provoca escorrentías, ni pérdidas de agua profundas con un manejo adecuado, etc.

Inconvenientes:

- se necesita una mayor preparación técnica,
- normalmente necesitaremos energía para hacerlo funcionar.

Todos los métodos pues tienen sus ventajas e inconvenientes; cada uno elegirá aquél que en conjunto le resulte más conveniente y todos ellos son buenos, eficientes y eficaces sabiéndolo manejar de manera experta.

Necesidades de agua de los cultivos

Con el riego tratamos de cubrir las necesidades de agua de nuestros cultivos. Para un huerto que está todo el cubierto por especies vegetales y en el entorno de la capital de nuestra autonomía son las siguientes:

Necesidades de Valladolid

Hemos considerado sólo los meses en que la evapotranspiración sale positiva, es decir que va a haber necesidad de aportar agua a los cultivos.

| | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiemb. |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| T_{med} máx. | 16,3 | 20,4 | 25,7 | 30,2 | 29,7 | 25,5 |
| T_{med} mín. | 4,0 | 7,2 | 10,6 | 13,3 | 13,5 | 10,8 |
| HR (%) | 61,7 | 60,5 | 54,5 | 46,9 | 48,7 | 56,7 |
| viento (Km/día) | 264,9 | 238,7 | 233,5 | 241,1 | 229,4 | 204,0 |
| P_{med} (litros) | 44,4 | 51,5 | 35,1 | 19,2 | 17,4 | 30,2 |

| | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiemb. |
|-----------------------------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|
| ET₀ (mm.) | 3,40 | 4,34 | 5,67 | 6,75 | 6,01 | 4,10 |

Esas necesidades está expresadas en mm/día o lo que es lo mismo litros por metros cuadrado y día. Esa sería la cantidad que en principio habría que aportar a los cultivos.

Pero no sólo influye la evapotranspiración, también es importante el momento de desarrollo de los cultivos y la precipitación en forma de lluvia. En un huerto en que sólo hay un cultivo que sigue un proceso habría que tener en cuenta su desarrollo a la hora de calcular las necesidades de agua y ponderarlas mediante un coeficiente que llamamos coeficiente de cultivo y simbolizamos por K_c .

Para un cultivo de maíz por ejemplo ese sería su coeficiente (ver tabla). El coeficiente va aumentando según se desarrolla el cultivo y decrece de nuevo en su fase de maduración. (Ver el Cuaderno Didáctico "El Riego", editado por la Diputación de Valladolid e INEA). En un huerto en que hay varios cultivos consideramos la K_c con valor 1 siempre, pues siempre habrá cultivos en pleno desarrollo y otros en fases crecientes y otros en fase de maduración.

| | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiemb. |
|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|
| K_c | 0,55 | 0,55 | 0,85 | 1,05 | 1,05 | 0,55 |

Otro factor que hay que tener en cuenta es el agua caída en forma de lluvia (precipitación); no toda la lluvia que cae se aprovecha, por eso se habla de precipitación efectiva; podemos considerar que aproximadamente el 75% de la lluvia que cae es aprovechada por nuestros cultivos. La precipitación media en Valladolid la marca esta tabla:

| | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiemb. |
|-------------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|
| P_e (mm.) | 33,3 | 38,6 | 26,3 | 14,4 | 13,0 | 22,6 |

Una vez tenido en cuenta esto podemos ya tener nuestro cuadro de necesidades. Hay que multiplicar la E_{to} x K_c y por el número de días del mes (30) y restarle la Precipitación Efectiva (P_e) y nos quedan las necesidades mensuales. Hay que considerar también la eficiencia de aplicación del riego:

- Riego por pie: 65%
- Riego por aspersión: 75%
- Riego por goteo: 90%



| | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiemb. |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| ET₀ (mm.) | 3,4 | 4,34 | 5,67 | 6,75 | 6,01 | 4,10 |
| P_e (litros) | 33,3 | 38,6 | 26,3 | 14,4 | 13,0 | 22,6 |
| N_n /mes | 68,7 | 91,6 | 143,8 | 188,1 | 167,3 | 100,4 |
| N_t por pie/mes | 105,7 | 140,9 | 221,2 | 289,4 | 257,8 | 154,5 |
| N_t aspersión/mes | 91,6 | 122,2 | 191,7 | 250,8 | 223,1 | 133,9 |
| N_t por goteo/mes | 76,3 | 101,8 | 159,8 | 209 | 185,9 | 111,5 |

N_n = Necesidades netas mensuales de las plantas.

N_t = Necesidades totales del cultivos. Se halla a partir de las N_n , dividiendo por la eficiencia de aplicación del agua del sistema de riego.



imagen de un riego por pie con las plantas insertadas en un lateral del surco



riego por goteo: Imagen de una cinta de riego en plena actividad



riego por aspersión instalado (ver tubos y aspersores)

PRÁCTICA 13: Riego por pie

Conceptos previos:

- Riego por surcos con o sin pendiente
- Riego por franjas (tienen algo de pendiente)
- Riego por tablares (no tienen pendiente)

Ejemplo: Supongamos que las necesidades en el mes de Julio son 9,3 mm/día (es decir 9,3 l/m² y que nosotros regamos por pie (surcos) cada 5 días. Eso supone que cada vez que regamos hemos de cubrir las necesidades de 5 días, es decir $5 \times 9,3 = 46,5$ mm. Debemos aportar cada 5 días 46,5 litros por metro cuadrado. Si lo multiplicamos por la superficie de nuestro huerto (supongamos 1.000 metros cuadrados) deberemos aportar 46.500 litros. Si conocemos el caudal disponible a la entrada de nuestra huerta sabremos el tiempo que hemos de estar metiendo agua en la parcela para proporcionar los 46.500 litros.

(Supongamos que tenemos un caudal disponible de 15.000 litros/hora. Eso significa que en 3 horas y 6 minutos habremos aportado esa cantidad de agua. Nosotros deberemos pues diseñar nuestro sistema de acequias o tablares de modo que en ese tiempo quede regada de manera uniforme toda nuestra parcela).

Consejos para diseñar el riego:

- cuanto más explanada esté la parcela mejor,
- buscar la menor pendiente posible para los surcos (buscando siempre pendientes de menos del 1% para surcos y del 0,5% para riego por franjas)
- no hacer grandes surcos e independientes,
- buscar recorridos cortos y comunicados de modo que se riegue todo rápido, uniforme y bien y evitemos mala uniformidad y escorrentías y percolaciones.



PRÁCTICA 14: Montando un riego por goteo

Cualquiera con mínima idea y una buena tienda puede montar un riego por goteo para cultivos hortícolas. Suponiendo que tenemos ya el agua a pié de parcela nos ocupamos en esta práctica del montaje del riego para nuestra parcela. El objetivo es aplicar el agua de manera frecuente para mantener un bulbo húmedo constante que es donde se van a desarrollar las raíces de la planta).

Suponemos una parcela pequeña de 7x15 m. (sería igual otras dimensiones mayores). En uno de los laterales, conectando con la tubería que nos proporciona el agua ya a presión (entre 1 y 1,5 atmósferas) conectaremos un programador y a continuación de este una tubería que vamos a llamar general dentro de la parcela. En esa tubería general vamos a enganchar una cinta de riego por goteo. La cinta de riego por goteo tiene la particularidad de que es muy barata (7 céntimos el metro lineal aproximadamente), puede cambiarse prácticamente cada año, y tiene un emisor de agua cada 20 cm. produciendo una banda húmeda continua con lo que nos sirve para casi todos los cultivos hortícolas.

En esa tubería general conectamos las válvulas de paso a las cintas de riego. Y en esas válvulas, por el otro lado conectamos las cintas de riego. La separación entre cintas de riego dependerá de los cultivos, pero consideramos para este ejemplo una separación de 50 cm.

El nombre técnico del riego por goteo es *riego localizado de alta frecuencia* por lo que tendremos a regar con la frecuencia de hasta una o dos veces por día. El cálculo de cómo regar es similar a riego por pie.



14.1: instalación de un programador a la entrada de la parcela; este programador nos va a permitir regar en los momentos que deseemos sin necesidad de estar presentes en el huerto



14.2: instalación de la tubería general de polietileno de una pulgada (25,4 mm) que va conectada a la toma de agua



14.3: extensión de la tubería general



14.4: incisión en la tubería general para instalar el lateral de riego por goteo (cinta de riego)



14.5: llave de paso insertada en la tubería general



14.6: inserción de la cinta de riego por goteo



14.7: para el remate final de la cinta de riego y que no se salga el agua, se suele cortar un trozo de la misma cinta de unos 3-5 cm. Se coge el extremo del ramal de riego y se le hacen un par de dobleces; a continuación se introduce la parte final del ramal, doblada en el trozo que hemos cortado



Ejemplo de cálculo: Supongamos una parcela con unas necesidades diarias de 6,75 mm/día y que la parcela tiene 105 metros; por tanto sus necesidades totales son de 708,75 litros al día. Para conocer el tiempo de riego antes debemos saber el caudal que arrojan nuestros emisores; para ello arrancamos el sistema de riego que hemos montado en la práctica anterior y recogeremos el caudal del sistema en varios puntos a través de unas bandejas durante un tiempo determinado (una hora por ejemplo). Supongamos que en una hora se recogen 5 litros por metro lineal de manguera. Si contamos los metros lineales de manguera que tenemos sabremos el caudal que aportamos a la hora. Si hay 14 líneas (una cada 0,5 m.) de 15 metros tendremos 210 metros de manguera lo que supone un total de 1.050 litros a la hora. Para aportar 708,75 litros tendremos que regar 40 minutos y 30 segundos al día. Ese será el tiempo que ajustemos en el programador para regar cada día de ese mes. Cambiando lo que haya que cambiar para el sistema de cada uno, el método de cálculo puede ser válido y sencillo (cada mes, según las necesidades, recalcularemos el tiempo de riego).

Aplicación del agua



14.8: riego por goteo de tomate. Se puede observar que por encima de la instalación de riego va un plástico que preserva más la humedad y evita que salgan malas hierbas, lo que puede ser muy útil en Agricultura Ecológica



14.9: riego por goteo bajo plástico



14.10 y 14.11: huertos con instalación de riego por goteo



7. Cosecha

Si logramos llevar adelante con relativo éxito los pasos anteriores llegará el momento de la cosecha. No todas las especies se recogen al mismo tiempo, ni de la misma manera. Las hay que se recogen de una vez y su recogida supone la muerte de la planta: patata, cebolla, puerro, ajos, etc y otras que van produciendo durante un período más o menos largo: tomate, pimiento, calabacín, pepino, alubias, melón, sandía, calabaza, etc.

Es importante recoger los frutos en el momento adecuado y de manera que la planta no se dañe para prolongar lo máximo posible el período productivo. El punto de madurez a que debemos recoger cada producto vendrá también marcado por las perspectivas que tengamos sobre el mismo: consumo inmediato, almacenaje, cámara, mercado, etc.

El que haya productos que se siembran y recogen en diversos momentos nos obliga a considerar esta opción a fin de aprovechar mejor los espacios de nuestro terreno y lograr rotaciones y alternativas interesantes. Podemos conseguir una buena planificación haciendo un croquis de la parcela cada año.

PRÁCTICA 15.: Calendario de cultivos

| CULTIVO | SIEMBRA | | | en terreno (mes) | en terreno (mes) | tamaño planta (cm) | TRASPLANTE | |
|------------------|------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|------|
| | profundidad (cm) | semillero (protótipo) (mes) | semillero (mes) | | | | recortes en el trasplante raíz | hoja |
| Acelga | 3 | Fb y Mz | Mz a Sep | Ab y My Mz, Jl y Ag | My a Oc | 10 a 15 | | x |
| Achicoria dulce | 1 | | | | | | | |
| Achicoria | 1 | | | | | | | |
| Ajo | 1 | | | | | | | |
| Alechuya | 1 a 2 | | | | | | | |
| Alcachofa | 3 a 5 | | | | | | | |
| Alubia | 0.5 | Fb y Mz | Ab y My | mAb y mJ | mAb a Jn | 15 | x | x |
| Apio | 0.5 | mFb a Mz | Ab y My | mMy a mJn | mMy a mJn | 10 | cepellón | x |
| Berenjena | 1 | | | | | 15 | cepellón | |
| Brócoli | 1 | | | | | | | |
| Calabacín | 2 a 3 | Mz | Ab a Jl | | | | | |
| Calabaza | 2 a 3 | | | | | | | |
| Cardo | 1 a 2 | | | | | | | |
| Cebolla | 1 | | | | | | | |
| Cilantro | 1 | | | | | | | |
| Col de Bruselas | 1 | | | | | | | |
| Coliflor | 1 | mFb a Mz | My | Mz y Ab | mJl y Ag | 15 a 20 | cepellón | x |
| Escarola | 1 | Mz | mAb a Ag | My | Ab y My, Oc y Nv | 12 | x | |
| Espinaca | 2 | | | | | 15 | | |
| Fresa | 0.5 | | | | | 15 | | |
| Glisanse | 2 a 3 | | | | | 15 | | |
| Haba | 4 | | | | | 15 | | |
| Hierba panónigos | 1 | | | | | | | |
| Judía verde | 2 a 3 | | | | | | | |
| Lechuga | 0.5 a 1 | Fb | Mz | Mz a mAb | Mz y Ab, Sp y Oc | 5 a 7 | | x |
| Melón | 2 a 3 | Mz | | | | | | |
| Maíz | 1 | | | | | | | |
| Patata | 5 a 10 | | | | | | | |
| Peperino | 2 a 3 | Mr | | | | | | |
| Pimiento | 0.5 a 1 | Mz | Ab | Ab y My | Ab y My, Sp y Oc | 12 a 15 | cepellón | x |
| Puero | 0.5 | mFb | mJn, Ag y Sp | Mz a Jn | mMr, Jl, Oc y Nv | 20 | x | |
| Rabanito | 0.5 | | | | | | | |
| Rábano | 0.5 | | | | | | | |
| Remolacha roja | 1 a 2 | | | | | 6 | | x |
| Resolfo | 1 | | | | | | | |
| Sandía | 2 a 3 | Fb y Mz | Ag y Sp | My y Jn | Ab y My, Oc y mNv | 10 a 15 | cepellón | |
| Tomata | 0.5 a 1 | mFb y Mz | Mz y Ab | Ab | My a mJn | 15 a 20 | cepellón | |
| Zanahoria | 0.5 | | | | | | | |



| CULTIVO | MARCO DE PLANTACIÓN | | ABONADO | | en crecimiento | RIEGO | TÉCNICAS DE CULTIVO | | | | | | |
|------------------|---------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------|---|---------------------|---------|----------|-----------------|--|--|---|
| | plana (cm.) | líneas (cm.) | previo | en crecimiento | | | mallas | luznado | despunte | espina de broca | | | |
| Acelga | 15 a 20 | 50 | estiércol P y K | compost | | constante humedad | | | | | | | |
| Achicoria | 15 a 20 | 30 | estiércol | | | sistemático | | | | | | | |
| Achicoria dulce | 25 a 30 | 30 a 50 | estiércol o compost muy fermentado | | | basta con las lluvias | | | | | | | |
| Ajo | 10 | 25 a 30 | estiércol | N | | frecuente | X | | | | | | |
| Alcachofa | 70 a 100 | 100 | estiércol | | | frecuente | X | X | | | | | |
| Alubia | 50 a 70 | 50 a 70 | P y K | | | frecuente | X | | | | | | |
| Aplo | 25 a 35 | 50 a 70 | estiércol | N | | frecuente | X | | | | | | |
| Berenjena | 40 a 80 | 70 a 90 | P y estiércol | N | | frecuente | X | X | | | | | X |
| Brócoli | 50 a 70 | 70 a 90 | microelementos | | | frecuente | X | | | | | | |
| Calabacín | 70 a 90 | 100 | estiércol | | | muy frecuente | X | | | | | | |
| Calabaza | 100 | 200 a 300 | estiércol, K y microelementos | | | abundante | X | | | | | | X |
| Cardo | 50 | 100 | estiércol | | | frecuente | X | X | | | | | |
| Cebolla | 8 a 12 | 20 a 30 | estiércol o compost muy fermentado | | | poco | X | | | | | | |
| Ceñ china | 50 | 30 a 50 | Ca | | | frecuente | X | | | | | | |
| Col de Bruselas | 70 a 80 | 50 | poco estiércol o compost | | | humedad | X | | | | | | |
| Coliflor | 50 a 70 | 70 a 90 | estiércol N, P, K, microelementos | | | humedad cte | X | | | | | | |
| Escarola | 40 a 50 | 25 a 35 | estiércol | estiércol o compost foliares | | frecuente | X | | | | | | |
| Espárrago | 8 a 12 | 25 a 40 | no estiércol | | | cortos y regulares | | | | | | | |
| Fresa | 25 | 35 | | | | frecuente | | | | | | | |
| Guisante | 60 a 100 | 30 | estiércol si es pobre N y K | | | pocos riegos pero abundantes si no llueve como el guisante | X | X | | | | | X |
| Haba | 50 | 40 | | | | poco | X | | | | | | |
| Hierba canónigos | 20 a 25 | 20 a 25 | estiércol si es pobre | compost | | constante | X | X | | | | | |
| Judía verde | 50 | 60 | estiércol si es pobre | | | constante | X | | | | | | |
| Léchuga | 25 a 35 | 30 a 40 | no estiércol | | | constante | X | | | | | | |
| Melón | 50 a 100 | 180 a 200 | estiércol | | | poco o nada | X | | | | | | X |
| Nabo | 10 a 15 | 20 a 30 | no se abona | | | repetidos | | | | | | | |
| Patata | 30 a 40 | 50 | K, estiércol | | | constante | | | | | | | |
| Pepino | 100 | 40 | estiércol | | | cortos y regulares | X | X | | | | | X |
| Peperino | 30 a 50 | 60 a 80 | K, estiércol | | | humedad en época de calor | X | X | | | | | X |
| Peperro | 15 | 50 | estiércol o compost | | | constante | X | | | | | | |
| Rabanito | 3 a 10 | 20 a 25 | estiércol o compost muy fermentado | | | constante | | | | | | | |
| Rábano | 10 a 15 | 20 a 40 | estiércol | | | frecuente | | | | | | | |
| Remolacha roja | 15 a 20 | 30 a 40 | estiércol | | | constante | X | | | | | | |
| Repollo | 50 a 70 | 50 a 70 | estiércol, K | | | humedad | X | | | | | | |
| Sandía | 100 | 200 | estiércol | N | | constante | X | | | | | | X |
| Tomate | 30 a 60 | 60 a 100 | estiércol, P, K | | | constante | X | X | | | | | X |
| Zanahoria | 5 a 12 | 15 a 50 | estiércol o compost muy fermentado | | | constante | X | X | | | | | X |

| CULTIVO | RECOLECCIÓN meses | INTERVALO SIEMBRA-RECOLECCIÓN días | TIEMPO DE RECOLECCIÓN días |
|-------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Aceitga | Ag a Dc | 50 | 90 |
| Achicoria | My a Jl y Oc a En | 60 | |
| Achicoria dulce | Sp a Fb | 150 | |
| Ajo | mMy, Jn y Jl | 150 | |
| Alcachofa | Oc a My | 150 | 45 |
| Alubia | mAg a Oc | 80 | 60 |
| Aplo | Jl a Nv | 90 | 30 |
| Berrosjena | Jn a mNv | 60 | 60 |
| Brócul | Nv a Mz | 60 a 150 | 30 |
| Cabacin | Jn a Oc | 40 | 60 |
| Calabaza | mAg a Oc | 90 | 30 |
| Cardo | Oc a Dc | 120 | 60 |
| Cebolla | mJn a Sp; Mr y Ab | 90 | 15 |
| Col china | Oc a Dc | 70 a 100 | |
| Col de Bruselas | Dc a mMz | 180 | 90 |
| Coliflor | Sp a mMy | 50 | 30 |
| Escarola | Jn a Dc | 70 | 30 |
| Espinaca | My y Jn; En a Ab | 90 | 30 |
| Fresa | Jn a Sp | 190 | 30 |
| Guisante | Ab a Jl | 60 | 15 |
| Haba | Mz a My | 70 | 30 |
| Hierba campisigra | Nv a Mz | 60 | 15 |
| Judía verde | Jn a Sp y Nv | 60 | 25 |
| Lechuga | | 50 | 15 |
| Melón | Jl a Sp | 90 | 60 |
| Nabo | mMy y Jn; mNv y Dc | 40 | 30 |
| Patata | Sp y Oc | 150 | |
| Peplino | Jn a Oc | 50 | 60 |
| Pimiento | Jl a Oc | 70 | 60 |
| Fuerrn | Ag a Dc | 100 | |
| Rabanito | Ab a mJl; Oc a Dc | 30 | |
| Rábano | | 90 | 60 |
| Remolacha roja | Jn a Sp | 60 | |
| Rapallo | Jn a Dc; Ab y My; Dc a Mz | 90 | 30 |
| Sandía | Jl y Ag | | |
| Tomate | Jl a Oc | 100 | |
| Zanahoria | My a En | 100 | |



8. Asociaciones y rotaciones de cultivos

Es muy importante esta cuestión en cualquier actividad agrícola, pero hay que darle mayor importancia en agricultura ecológica, pues una buena asociación y unas buenas rotaciones nos van a ayudar a mantener el huerto sano.

La diversidad en Agricultura Ecológica es un factor importante.

Para concienciarnos de la importancia de las **rotaciones** debemos saber que:

- Hay hortalizas que agotan ciertos componentes del suelo, tardando en recuperarse.
- Otras aportan elementos que no es bueno que se acumule mucha cantidad de ellos en un mismo sitio. Las alubias aportan nitrógeno.
- La repetición de un mismo cultivo en un mismo lugar no sólo conlleva al empobrecimiento del suelo, sino a que se establezcan plagas y enfermedades cada vez más resistentes dándonos problemas cada campaña.
- Cada cultivo desarrolla sus raíces a distinta profundidad.

Cuando hablamos de las **asociaciones** nos referimos al cultivo simultáneo de varias especies sobre el mismo terreno. Los beneficios son:

- Podemos aprovechar los distintos tiempos de crecimiento de distintos cultivos, así como los distintos portes y sistemas radiculares.
- Hay plantas que sobre otras tienen una acción estimulante, o son repelentes de plagas y enfermedades.
- Incluso se pueden beneficiar unas de otras por sus propias características, estas pueden ser: sombreo, tutorado...



PRÁCTICA 16: La rotación de cultivos

En agricultura ecológica lo que pretendemos tener son policultivos, es decir, en una misma parcela tener diferentes cultivos. Éstos los podemos separar o incluso, como hemos hablado anteriormente, asociarlos.

Para diseñar una buena rotación tenemos que tener en cuenta:

- Un mismo cultivo año tras año en un mismo lugar va a acabar por agotar el suelo. Por lo cual con las rotaciones se evita la fatiga y la pérdida de fertilidad del suelo, ya que se alternarán cultivos con diferentes exigencias.
- También hay cultivos que aportan algunos elementos, por lo cual hay que evitar la pérdida como la abundancia de un mismo elemento en un lugar determinado.
- Y por último, un cultivo *afincado* en un mismo lugar ayudará a que las plagas y enfermedades se hagan cada vez más resistentes y esto en agricultura ecológica sería un problema.

Así podemos resumir lo anterior: no cultivar sucesivamente en una misma parcela cultivos que tengan las mismas necesidades y/o enemigos. Por lo que no se deben poner seguidos dos cultivos de la misma especie, ni de la misma familia. Y tampoco poner dos especies del mismo modo vegetativo: raíz, hoja, flor y fruto.

A la hora de diseñar la rotación son diferentes aspectos los que tenemos que tener en cuenta:

- Las condiciones del medio: clima, suelo, agua, terreno... Para cultivar especies que se adapten a las condiciones.
- Las necesidades de los cultivos. En general los cultivos serán exigentes, pero los hay que aportan ciertos nutrientes, como es el caso de las leguminosas que aportan nitrógeno o abonos verdes que nos dan materia orgánica.

El huerto se dividirá en las tantas partes como queramos, planificaremos en cuatro partes como mínimo, es decir habrá una rotación cuatrienal. Algunos ejemplos pueden ser:

- Hortalizas de hoja o fruto
- Hortalizas de raíz
- Hortalizas de semilla
- Hortalizas de tubérculo

En la tabla siguiente se propone una clasificación de las hortalizas.



| | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| HORTALIZAS DE FRUTO | Berenjena | <i>Solanum melongena</i> |
| | Tomate | <i>Lycopersicon esculentum</i> |
| | Pimiento | <i>Capsicum annuum</i> grupo <i>Grossum</i> |
| | Pimiento picante, guindillas o chile | <i>Capsicum annuum</i> grupo <i>Longum</i> |
| CUCURBITÁCEAS | Calabacín | <i>Cucurbita pepo</i> |
| | Calabaza | <i>Cucurbita maxima</i> |
| | | <i>Cucurbita moschata</i> |
| | | <i>Cucurbita pepo</i> |
| | Pepino | <i>Cucumis sativus</i> |
| HORTALIZAS DE TALLOS | Alcachofa | <i>Cynara scolymus</i> |
| | Apio | <i>Apium graveolens</i> |
| | Cardo | <i>Cynara cardunculus</i> |
| | Espárrago | <i>Asparagus officinalis</i> |
| HORTALIZAS DE HOJAS | Acelga | <i>Beta vulgaris</i> grupo <i>Cydia</i> |
| | Brócoli | <i>Brassica oleracea</i> grupo <i>Italica</i> <i>cepa</i> |
| | Col | <i>Brassica oleracea</i> grupo <i>Capitata</i> |
| | Col de bruselas | <i>Brassica oleracea</i> grupo <i>Gemmifera</i> |
| | Coliflor | <i>Brassica oleracea</i> grupo <i>Botrytis</i> |
| | Escarola | <i>Cichorium endivia</i> |
| | Espinaca | <i>Spinacia oleracea</i> |
| | Lechuga | <i>Lactuca sativa</i> |
| LEGUMINOSAS Y SEMILLAS | Guisantes | <i>Pisum sativum</i> |
| | Habas | <i>Vicia faba</i> |
| | Judía seca | <i>Phaseolus coccineus</i> |
| | Judía verde | <i>Phaseolus vulgaris</i> |
| | Maíz dulce | <i>Zea mays</i> |
| BULBOS | Ajo | <i>Allium sativum</i> |
| | Cebolla | <i>Allium cepa</i> |
| | Puerro | <i>Allium porrum</i> |
| RAÍCES Y TUBÉRCULOS | Chirivía | <i>Pastinaca sativa</i> |
| | Nabo | <i>Brassica rapa</i> |
| | Patata | <i>Solanum tuberosum</i> |
| | Rábano | <i>Raphanus sativus</i> |
| | Remolacha de mesa | <i>Beta vulgaris</i> |
| | Zanahoria | <i>Daucus carota</i> |

Podemos hacer asociaciones en cada parte:

- Asociación de hortalizas de hoja y tubérculo
- Hortalizas de fruto o semilla
- Hortalizas de hojas
- Asociación de hortalizas de raíz y bulbo

PRÁCTICA 17: La asociación de cultivos

Las relaciones entre los distintos cultivos pueden ser favorables o desfavorables, nosotros intentaremos asociar los distintos cultivos para así beneficiarse unos de otros.

Diversas asociaciones entre diferentes cultivos ya están demostradas, pero será cada hortelano con el paso del tiempo el que pueda descubrir nuevas asociaciones.

Aquí como en muchas otras prácticas, los métodos tradicionales son muy útiles.

Una asociación que no debe faltar son las flores en el huerto, ya que nos atraerán insectos y abejas que nos ayudarán con la polinización.

*(fuentes para la tabla en página siguiente: Flórez Serrano, J.: "Agricultura Ecológica, Guía de Buenas Prácticas"
Rama, G.: "El Huerto, Manual del Aficionado"
"La Fertilidad de la Tierra")*



| PLANTA | ASOCIACION | EFEECTO | OTROS EFECTOS |
|------------------------|---|---|------------------------------------|
| Acelga | espinaca, escarola | contra la altica | |
| Albahaca | tomate | mejora el crecimiento y sabor | aleja moscas y mosquitos |
| Ajedrea | alubia verde | ahuyenta el pulgón | |
| Ajo | | ahuyenta a las hormigas y aleja a los roedores | |
| Apio | puerro, cebolla, ajo puerro, coliflor espinaca, guisante, rabanito, lechuga | contra la mosca contra la septoriosis | |
| Berro | sólo los tomates y las fresas resisten donde se ha cultivado | | |
| Borraja | tomate coles calabaza, fresas | ahuyenta a la oruga, mejora su crecimiento y sabor, atrae a las abejas | |
| Brócoli | espinaca, cebolleta | | |
| Caléndula | tomate | ahuyenta la oruga bueno en más partes de la huerta | nematicida |
| Capuchina | calabaza tomate, rábano, col, pepino, bajo árboles frutales | aleja los pulgones | |
| Cebolla | zanahoria, apio lechuga judía remolacha, tomate, frambueso, ajedrea de jardín | ahuyenta la mosca protege de la babosa protege de las hormigas | |
| Col | patata, apio, eneldo, manzanilla, salvia, tomillo, menta, poleo, romero, remolacha, cebolla | | |
| Estragón | | bueno en todas las partes de la huerta | |
| Fresas | judía enana, espinaca, borraja, lechuga | | |
| Girasol | judía enana, pimientos | proporciona sombra | |
| Haba | tagete | contra el gorgojo | |
| Judía de enrame | la mayoría de las hortalizas y plantas aromáticas | | |
| Judía enana | girasol, pepino, patata, maíz, apio, ajedrea de jardín | | |
| Maíz | judía | tutorado | |
| Manzanilla | calabacín, pepino, melón, sandía | proporciona sombra durante el verano | |
| Menta | coles y cebollas | estimula el crecimiento y sabor | |
| Patata | coles | aleja el noctuido | aleja a las hormigas |
| Pepino | tomate | | |
| Petunia | lino, judía enana, petunia | dorifora | |
| Puerro | judía, maíz, guisante, rábano, girasol | beneficia a toda la huerta | |
| Rábano | cebolla, apio, zanahoria guisante, lechuga, pepino | | ahuyenta a los insectos en general |
| Romero | zanahoria col habas salvia | aleja a la mosca ahuyenta al noctuido contra el gorgojo | |
| Salvia | romero, zanahoria, col, guisante, judía | | aleja ciertos insectos |
| Tagete | | el mejor ahuyentador de enemigos nematicida bueno en toda la huerta | |
| Tomate | cebollino, cebolla, perejil, zanahoria, espárrago, tagete, capuchina | | |
| Valeriana | | buena en toda la huerta | |
| Zanahoria | guisante, lechuga, cebollino, cebolla, puerro, romero, salvia, tomate | | |



9. Cuadernos de campo

La práctica que se propone es la elaboración de un cuaderno de campo lo más completo posible a fin de llevar cuenta de una plantación hortícola. Para ello se dan algunas orientaciones.

El arte de cultivar ecológicamente precisa de apoyos técnicos y también de reflexión sobre la experiencia que se va acumulando. Por esta razón a nadie ya hoy debe faltarle un cuaderno de campo donde anotar lo que va ocurriendo en su huerto. Hay muchas maneras de llevar un cuaderno de campo (papel, informatizado, etc.) y muchas maneras de anotar las cosas que se suceden y eso, a la postre, no es lo más importante; lo importante es anotar-reflexionar-tomar decisiones. Los cuadernos de campo son una herramienta *imprescindible* para llevar la *trazabilidad* del producto de manera que podamos recorrer hacia adelante y hacia atrás la vida de ese producto y podamos identificar donde se ha producido cualquier problema que presente ese producto; pero va a ser también un cuaderno vital del huerto que nos permita de un vistazo darnos cuenta de los problemas, las virtudes de nuestro trabajo, nuestros errores, etc.

Tipos de Cuadernos de campo:

- El cuaderno puede ser **diario**, donde cada día anotamos aquello que ocurre: lluvia, siembra de un producto, aparición de un insecto determinado, riego, etc.
- El cuaderno puede ser **por cultivos**: seguimos la pista a lo que acontece a cada cultivo: fecha de siembra, plantación.
- El cuaderno puede ser **por actividades**: abonado, tratamientos, riegos, etc.

En estos cuadernos se pueden incorporar fotos (hoy que la foto digital está al alcance de todos), dibujos, esquemas, etc. que hagan de él un verdadero testimonio de la vida del huerto.

Proponemos un esquema posible para llevar cuenta y anotación de lo que ocurre en la parcela, pero cada uno debe adaptar los cuadernos a sus necesidades y posibilidades reales de anotación. Para explotaciones más industrializadas existen cuadernos de campo informatizado y se pueden tomar los datos a través de una PDA.

PRÁCTICA 18: Ejemplo de Cuaderno de Campo

Productor: _____
Localidad: _____

1. Identificación de la parcela

Unidad de cultivo: _____
 Campaña: _____
 Término Municipal: _____ Poligono: _____ Parcela: _____
 Provincia: _____
 Superficie: _____
 Tipo de terreno: _____

2. Características de la parcela

Análisis de tierra:
 Fechas y resultados del último análisis:
 (si no se dispone de análisis, introducir los datos tomados de la experiencia: tierra fuerte o no, con mucha o poca materia orgánica...)

Cultivos anteriores:

| año de cultivo | primero | segundo | tercero |
|------------------|---------|---------|---------|
| clase de cultivo | | | |

3. Métodos culturales del último cultivo

Si ha habido algún cultivo intermedio, identificarlo:
 Arranques de malas hierbas aplicados a este cultivo:

| fecha | método | malas hierbas identificadas |
|-------|--------|-----------------------------|
| | | |
| | | |

Otros tratamientos fitosanitarios aplicados a este cultivo:

| problema | tipo de tratamiento | materia activa | cantidad aplicada | condiciones de aplic. |
|----------|---------------------|----------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | |
| | | | | |

Labores del terreno después del último cultivo:

| fecha | tipo de labor | apero | condiciones del terreno |
|-------|---------------|-------|-------------------------|
| | | | |
| | | | |

observación: si hubiera otras labores, especificarlas

Asociación de cultivos planeada (mejor hacerla sobre el croquis de la parcela)

| cultivo 1 | cultivo 2 | cultivo 3 |
|-----------|-----------|-----------|
| | | |
| | | |

CULTIVO 1:

1. Siembra o plantación:
 Fecha de siembra: _____ Marco: _____
 Tubérculos / Semillas por m²: _____ Semilla: _____ Variedad: _____
 Origen: _____ Lote: _____ Calibre: _____

2. Abonados:
 fertilización orgánica comercial (humus de lombriz u otros preparados orgánico-minerales autorizados en agricultura ecológica)

| fecha | tipo | dosis (Kg/Ha) |
|-------|------|---------------|
| | | |
| | | |

fertilización orgánica (estiércol, purines, vinazas, otros)

| fecha | naturaleza y origen | cantidad (Tm/Ha) | observaciones |
|-------|---------------------|------------------|---------------|
| | | | |
| | | | |



3. Labores realizadas durante el desarrollo del cultivo:

| fecha | descripción de la labor | objetivo perseguido |
|-------|-------------------------|---------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

4. Protección del cultivo con fitosanitarios y oligoelementos:

| problema | tipo de aplic. | fecha | materia activa | dosis (Kg/Ha) | suelo o planta |
|----------|----------------|-------|----------------|---------------|----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

5. Labores del terreno/planta

| fecha | tipo de labor / objetivo | apero | condiciones del terreno |
|-------|--------------------------|-------|-------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

6. Riegos

| fecha | método | tiempo de aplicación | dosis (Kg/Ha) |
|-------|--------|----------------------|---------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Lluvia recogida (y otros accidentes meteorológicos y lunares)

| fecha | mm. recogidos | observaciones |
|-------|---------------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |

8. Observaciones generales

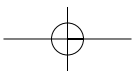
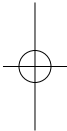
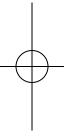
| fecha | observaciones |
|-------|---------------|
| | |
| | |
| | |



Bibliografía

- Bueno, M.: *"El Huerto Familiar Ecológico"*. Ed. INTEGRAL (3ª edición, 2002)
- Flórez Serrano, J.: *"Agricultura Ecológica, Guía de Buenas Prácticas"*. Ed. ADESPER (Agrupación para el Desarrollo Sostenible y la Promoción del Empleo Rural)
- Gorini, F. e I.: *"El libro de: El Huerto"*. Ed. DRAC (7ª edición, 2003)
- Giuseppe, R.: *"El Huerto, Manual del Aficionado"*. Ed. SUSAETA
- Varios: *"Curso de Compostaje de Materia Vegetal, Purines y otros Restos Orgánicos"*. Ed. UNIVESRIDAD DE SALMANCA
- Varios: *"La Fertilidad de la Tierra"*. Revista de Agricultura Ecológica.

Páginas en la web: www.infoagro.com
www.infojardin.com
www.agroecologia.net
www.lafertilidaddelatierra.com
www.inea.uva.es
www.nature.com
www.caecyl.com
www.vidasana.org





nº 1 *Prácticas de Cunicultura Industrial*

nº 2 *Prácticas de Horticultura Ecológica*

nº 3 *Prácticas de Viticultura Especializada*




Junta de
Castilla y León

