Monográficos Ekonekazaritza
nº 4 2005

La Alubia

Manual para su cultivo en agricultura ecológica

La alubia es una especie de origen americano, con dos centros de domesticación en torno al 7000 A.C. la zona andina y la mesoamericana. Según GEPTS (1988) las especies de semilla pequeña vendrían de materiales mesoamericanos, mientras que las grandes serían del tipo andino. Podemos encontrar más de 50 especies de *Phaseolus*, pero de estas sólo 5 han sido domesticadas.

Las *Phaseolus* han sido distribuidas prácticamente por todo el mundo, desde el nivel del mar hasta los 3.000 m de altura en los Andes.

La introducción en España, posterior a su difusión al resto de Europa, tiene lugar en las expediciones de comienzos del siglo XVI.

EKO Nekazaritza Ekologikoaren Euskadiko Federazioa
Federación de Agricultura Ecológica de Euskadi
NEKAZARITZA Biolur • Ekolur Bionekazaritza

Biharko Lurraren Elkartea

BIO LUR NAVARRA

La Alubia

GENERO Y ESPECIE: *PHASEOLUS VULGARIS* L
FAMILIA: *LEGUMINOSAE* SUBESPECIE: *PAPILIONOIDEAS*
TRIBU: *PHASEOLEAS*

Cultivo de alubia de Francisco Vélez en Tafalla (Navarra)

Descripción

SEMILLAS

Es una **planta anual**, de **vegetación rápida**, con un sistema radicular poco profundo, raíz principal y raíces secundarias muy ramificadas. El tallo herbáceo presenta, en variedades enanas, un porte erguido de 30-40 cm, aunque existen algunas variedades locales que pueden superar esa altura.

La **primera hoja** que aparece es **lanceolada**, **simple** y **unifoliada**, aparece en el segundo nudo, después todas son compuestas o trifoliadas. En las axilas de cada hoja trifoliada se sitúan 3 yemas denominadas triadas, el desarrollo estructural de éstas, dependiendo del hábito de crecimiento de la variedad, será vegetativa, de flor o mixto.

El **color** de las **flores** dependerá de la **variedad**, predominando las variedades de **flor blanca**. Se presentan en racimos de número variable y cuyos pedúnculos nacen en las axilas de las hojas o en las terminales de algunos tallos.

Las legumbres (frutos) son de color, forma y dimensiones **variables**, en cuyo interior se disponen de **4 a 6 semillas**, variando mucho en formas y colores de unas variedades a otras.

Se subdivide en dos subespecies:

- *Ssp. nanas* (DE KAPR) Grad o de mata baja
- *Ssp. voluúbilis* (DE KAPR) Grad o de enrame (para su cultivo requiere de entutorado)

Estas subespecies se clasifican a su vez en cientos de variedades.

Lugar en la rotación

Por las características de su ciclo vegetativo, su **capacidad para fijar nitrógeno en el suelo** y ser **poco exigente** en **otros elementos**, es un cultivo que se puede considerar mejorante.

Suele ir **detrás de cultivos de escarda** como la **patata** y como precedente de **cereales**.

Factores agroecológicos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de cada uno incide sobre el resto.
Es una planta de clima húmedo y suave, dando las mejores producciones en climas cálidos.

TEMPERATURAS

Es muy **sensible** a los **cambios climáticos** y, desde la nascencia, muy exigente con las temperaturas. Para evitar ataques de la mosca del suelo o de los sembrados, la germinación y la nascencia deben ser rápidas, para ello la temperatura del suelo debe ser superior a los 15ºC. La **temperatura óptima** de **germinación** se sitúa en los **25ºC** y la mínima en torno a los 10ºC. Las temperaturas **diurnas** deben ser de **20ºC a 28ºC** y las **nocturnas** en torno a los **18ºC**, situándose la temperatura crítica en 35ºC.

Por **debajo** de los **5ºC** el desarrollo **se paraliza**, pudiendo llegar a morir, mientras que la temperatura óptima de **polinización** estaría entre los **15ºC y 20ºC**.

Cuando la temperatura oscila entre 12-15ºC la vegetación es poco vigorosa y por debajo de 15ºC la mayoría de los frutos quedan en forma de "GANCHILLO". Por encima de los 30ºC también aparecen deformaciones en las vainas y se produce el aborto de flores.

HUMEDAD

La **humedad relativa** (H.R.) **óptima** del aire durante el cultivo es del **65% al 75%**. H.R. muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación.

LUMINOSIDAD

Es una planta de día corto, soportando temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la H.R. sea adecuada.

Planta de alubia a las 2 semanas de su plantación. Manix Igal, Sesma (Navarra)

Suelo y nutrición

SUELO

Los más indicados son los **suelos ligeros**, de **textura franco-arenosa**, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En **suelos fuertemente arcillosos** y demasiado **salinos vegeta deficientemente**, siendo muy sensible a los encharcamientos. Un **riego excesivo** puede ser suficiente para dañar el cultivo, siendo fácilmente atacado por **hongos** del cuello, *rhizoctonia* y *pythium*, quedando la planta de color pajizo y achaparrada. En suelos **calizos** las plantas se vuelven **cloróticas** y **achaparradas**. Los valores de **pH óptimos** oscilan entre **6 y 7,5**.

Es una de las especies hortícolas más **sensibles** a la **salinidad**, tanto del suelo como del agua de riego, sufriendo importantes mermas en la cosecha. Concentraciones de sodio y cloruros cercanos a 8 meq/l y 9 meq/l, respectivamente, pueden acabar con la cosecha. Para mitigar estos valores pueden ser interesantes aportes de calcio y de magnesio, así como mantener un nivel de humedad lo más constante posible.

NUTRICION MINERAL

Ya hemos comentado que la alubia es un **cultivo poco exigente**. Por tanto, según el tipo de suelo, será **suficiente** un **ligero aporte** de **estiércol**, teniendo la precaución de que se realice **con bastante antelación a la siembra**. Como se ha comentado en el apartado anterior pueden ser beneficiosos aportes puntuales de los oligoelementos indicados para corregir la salinidad.

PREPARACION DEL SUELO Y SIEMBRA

Antes de la **siembra** hay que efectuar una **labor poco profunda**, **15-20 cm**, con la que se envuelve el estiércol. A continuación de la labor de fondo se realizan 1 ó 2 labores superficiales con grada o cultivador. Puede ser interesante la siembra en caballón, de tal manera que antes de que la planta emerja se pueda deshacer y así habremos realizado un primer control de adventicias.

El marco de siembra recomendable sería:

- **Entre líneas**: 0,50 m ó 0,70 m, dependiendo de las variedades
- **Entre golpes**: 20 cm con 2-3 semillas por golpe ó 5 cm con 1 semilla por golpe (CHORRILLO)

La **profundidad** de **siembra idónea** se sitúa entre **2 y 4 cm**, dependiendo del tipo de suelo, para suelos ligeros la mayor profundidad.

La **nascencia** de las semillas depende de la época de siembra y de la climatología. Conviene esperar hasta que el tiempo sea favorable para una rápida nascencia es deseable que ésta **no sobrepase los 10 días**. Para favorecerla son recomendables varios riegos hasta su inicio. Es preferible gastar el agua en estos momentos que en los momentos de floración.

Cultivo

Si hemos sembrado en caballón, la primera operación sería la ya comentada, antes de la emergencia del cultivo deshacer el caballón con un ligero pase de tablón o rastra ligera.

La alubia es **muy exigente en riegos**, tanto en lo que se refiere a frecuencia, volumen y momento oportuno (que van a depender del estado fenológico de la planta) como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

Después de la siembra el primer riego sólo debe darse después de la nascencia de las plantas.

En los **primeros estados de desarrollo** conviene mantener el suelo con poca humedad, sin embargo las necesidades de agua son muy elevadas antes y después de la floración. El sistema de riego idóneo sería la aspersión, pero siempre tratando de evitar encharcamientos.

Un **exceso de humedad** puede provocar clorosis y pérdida de la cosecha, especialmente en suelos pesados. Si el aporte hídrico es desequilibrado la calidad de los frutos disminuye.

Una vez que el **cultivo** ha **nacido** se darán pases de cultivador, tantos como se requieran para un buen control de las adventicias y el follaje lo permita. Hay que tener en cuenta que una vez desarrollado éste, no tienen porqué preocupar las adventicias. Además, no conviene dañar las plantas, ni la parte aérea ni la radicular.

La **simbiosis** con ***Rhizobium*** debería permitir al cultivo la fijación de nitrógeno, pero en los suelos provenientes de cultivo convencional la presencia de cepas de la bacteria es reducida o inexistente, por lo que su capacidad infectiva y de nodulación puede ser en general reducida. Hasta que el suelo no alcance su equilibrio vital puede ser conveniente recurrir a la inoculación en el momento de la siembra.

ENTUTORADO

Para el **cultivo** de las **variedades de enrame**, debido a su marcado desarrollo y a la debilidad del tallo, es **imprescindible** recurrir al **entutorado**, es decir, **guiarlas en vertical ascendente y sujetarlas** para **evitar** que el **desarrollo** sea **rastrero**.

Tradicionalmente la alubia **se ha asociado** a **otros cultivos que le sirvieran de tutor**, como es el caso del **maíz** (ver más abajo). Dada la avidez de éste por el nitrógeno, la simbiosis es clara: La alubia gracias a su capacidad para fijar nitrógeno, se lo aporta al maíz, éste por su parte le sirve de tutor.

Sistema tradicional maíz-alubia-nabo

1. Tradicionalmente, cuando el terreno estaba preparado para la siembra, principios de mayo, se hacía la "marca" pasando, en 2 direcciones perpendiculares entre sí, el apero del mismo nombre arrastrado por caballería. La separación entre los dientes de la rastra en una dirección era la distancia entre líneas deseada, en la otra, la distancia entre plantas.

Hoy día se utilizaría sembradora.

2. Los cruces son los puntos de siembra, que se efectúa a un palmo de profundidad y siguiendo el siguiente esquema:

Maíz-Alubia	Maíz	M	M-A	M...
M	M	M	M	M...
M	M	M	M	M...
M-A	M	M	M-A	M...
...	…	…	…	…

Las filas sin alubia pueden ser 1 ó 2. Es importante no poner alubia en todos los puntos de siembra porque se crearía una maraña de alubias impenetrable y muchas plantas encamarían.
En el sistema tradicional se emplean 3-4 semillas de maíz por punto de siembra y otras tantas de alubia. Dado que es una zona muy húmeda, no lo riegan.

3. Cuando el maíz tiene unos 20 cm de altura se efectúa el aclarado, dejando en cada hoyo 2 plantas de maíz y 1 de alubia cuando es el caso.

4. Inmediatamente después (las plantas han sufrido por el aclarado) se realiza el acaballonado con un apero de 3 dientes (deshierban) y 2 palas (acaballonan), trabajando entre las filas de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Esta asociación, hoy reducida a los huertos familiares, **convendría retomarla para el cultivo ecológico**, pues posee **numerosas ventajas**.

En cultivo al **aire libre** están **más extendidos** los **sistemas** de **cañas** o **palos**, uno por planta, o uniendo varios con cuerdas o con otras cañas o palos.

En **invernadero**, el **sistema más utilizado** es el de **cuerdas** y, cada vez más, también **redes de plástico**, que **cuelgan de la estructura** del mismo, a las que se enrollan los tallos de las alubias en sentido contrario a las agujas del reloj.

AGRICULTOR: GABRIEL ERRANDONEA
CASERIO NABASTUREN
(BERA, NAVARRA)

5. El desherbado entre líneas se hace las veces que haga falta mediante un apero de 5 dientes.

6. Poco antes de la floración del maíz se siembra el nabo a boleo. Ya no hará falta desherbar.

7. Cuando la "barba" (la inflorescencia masculina) se pone negra, cortan los maíces que no tienen alubia por encima de la mazorca y se da como forraje al ganado.

Los maíces que tienen alubia se doblan y se apoyan sobre la "Y" formada al cortar las plantas que no tienen alubia. (El aspecto de "Y" es debido al ángulo de la mazorca sobre el tallo).

El objetivo es que el maíz soporte el peso de la fructificación de la alubia sin que éste encame. Por eso siempre se utilizará como apoyo la planta más fuerte de todas las que rodeen a cada planta de maíz con alubia.

8. Recolección:

- Hacia septiembre la alubia (es para grano).
- Hacia octubre-noviembre el maíz. Se dejan los tallos en el campo porque disminuyen las heladas. Después se incorporarán al terreno.
- Desde diciembre-enero hasta marzo se van recolectando los nabos que se emplean para dar de comer al ganado.

Cultivo tradicional de maiz con alubia de Santiago Pérez en Pravia (Asturias)

Plagas y enfermedades

PLAGAS

ARANA ROJA (*TETRANYCHUS URTICAE* (KOCH)

Esta **especie** es la **más común** en los cultivos de alubia. Se desarrolla en el envés de las hojas causando, como primeros síntomas, **decoloraciones**, **punteaduras** o **manchas amarillentas** que se aprecian en el haz. Con mayores poblaciones se produce **desecación** o incluso **defoliación** de las plantas. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos.

Las **temperaturas elevadas** y la escasa **humedad relativa favorecen** el desarrollo de la plaga.

Control preventivo

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

Control biológico, mediante enemigos naturales

- **Principales especies depredadoras** de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona).

ARANA BLANCA (*POLYPHAGOTARSONEMUS LATUS* (BANKS)

Los **primeros síntomas** son: **Rizado** de los **nervios** en las **hojas apicales** y **brotes**, y **curvaturas** de las **hojas** más desarrolladas. En ataques más avanzados se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas. Es una plaga más propia de los cultivos de alubia en invernadero.

Control preventivo

- Espolvoreos de azufre micronizado.

Mosca de los sembrados (*Phorbia platura* (Meigen)

Este **díptero** causa la **pérdida de alubias en grano** durante el período de **nascencia**, obligando a repetir en algunos casos la siembra.

El **ataque más grave** tiene lugar en **primavera** y lo causan las larvas de la primera generación. Este se produce sobre la semilla enterrada o sobre los cotiledones de la plántula antes de la nascencia. Realizan galerías sobre los cotiledones, los pequeños tallos y las jóvenes raíces antes de la emergencia, destruyéndolas. Por este motivo es tan importante sembrar en las condiciones que favorezcan una rápida nascencia.

Su ataque **provoca** un **debilitamiento** de las **plántulas** e incluso una pérdida de las mismas; además, las plantas atacadas son más susceptibles a *Fusarium*.

Los ataques más intensos tienen lugar en condiciones de elevada humedad, baja temperatura y elevado contenido de materia orgánica en el suelo.

Control preventivo

- Sembrar cuando las condiciones sean adecuadas para una rápida germinación.
- Evitar cultivar alubias en terrenos húmedos y con mucha materia orgánica.
- Realizar labores superficiales antes de sembrar para que la tierra se seque.

Larva de "Mosca de los sembrados" comiendo cotiledones de alubia durante su nascencia

Pulgon (*Aphis gossypii* (Sulzer) y *Myzus persicae* (Glover)

Presentan **polimorfismo** (formas distintas a lo largo del ciclo biológico), con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de Myzus son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

Pulgón en vaina (arriba) y efecto sobre hojas (derecha)

Control preventivo

- Eliminación de adventicias y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemam*.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae, Aphidius colemani, Lysiphlebus testaicepes*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani.*

Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)

Los adultos **colonizan** los **cultivos** realizando las **puestas dentro de los tejidos vegetales**, en **hojas**, **frutos** y, preferentemente, en **flores** (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los **daños** directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un **aspecto plateado** en los órganos afectados que **luego se necrosan**. El daño indirecto es el que causa mayores perjuicios y se debe a la **transmisión** del **virus del bronceado del tomate** (TSWV), que **afecta** a **pimiento, tomate, berenjena y alubia**.

Control preventivo

- Limpieza de adventicias y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

Control biológico, mediante enemigos naturales

- Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri, Aeolo-thrips sp, Orius sp*.

Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii* (Burgess) y, *Liriomyza bryoniae*)

Las hembras adultas realizan las **puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes**, donde comienza a desarrollarse una **larva** que se alimenta del parénquima, **ocasionando** las típicas **galerías**. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en éstas o en el suelo, y dar lugar posteriormente a los adultos.

Control preventivo

- Eliminación de adventicias y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea, Diglyphus minoeus, Diglyphus crassinervis, Chrysonotomyia formosa, Hemiptarsenus zihalisebessi*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Orugas (*Spodoptera exigua* (Hubner), *Spodoptera litoralis* (Boisduval), *Heliothis armigera* (Hubner) *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff)

La **principal diferencia** entre **especies** en el **estado larvario** se aprecia en el número de falsas patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y *Chrysodeixis*), o en la forma de desplazarse en *Autographa* y *Chrysodeixis* arqueando el cuerpo (ORUGAS CAMELLO). La presencia de sedas ("pelos" largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis*, o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza, en las orugas de *Spodoptera litoralis*, también las diferencia del resto de las especies.

Oruga (arriba) y adulto (derecha) de Heliothis

La **biología** de estas especies es **bastante similar**, pasando por estados de **huevo**, **5-6 estados larvarios y pupa**. Los **huevos** son depositados en las **hojas**, preferentemente en el **envés**, en plastones con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada. Los **daños** son causados por las **larvas al alimentarse**. En *Spodoptera* y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.

Los **daños** pueden clasificarse de la siguiente forma: Daños ocasionados a la **vegetación** (*Spodoptera, Chrysodeixis*), daños ocasionados a los **frutos** y daños ocasionados en los **tallos** (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

Control preventivo

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas de feromonas.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Parásitos autóctonos: *Apantelles plutellae.*
- Patógenos autóctonos: Virus de la poliedrosis nuclear de *Spodoptera* exigua y *Bacillus thuringiensis.*

Nematodos (Meloidogyne spp)

Se han identificado las especies *M. javanica, M. arenaria* y *M. incognita*. **Afectan** prácticamente a **todos los cultivos hortícolas**, **produciendo** los típicos **nódulos** en las **raíces** que le dan el nombre común de "**batatilla**". Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen en los tejidos de las mismas, da lugar a la **formación** de los típicos "**rosarios**". Estos daños producen la obstrucción de vasos e **impiden** la **absorción por las raíces**, traduciéndose en un **menor desarrollo** de la **planta** y la aparición de síntomas de **marchitez** en verde en las horas de más calor, **clorosis** y **enanismo**. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. Además, los nematodos interaccionan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

Control preventivo

- Utilización de variedades resistentes.
- Solarización del suelo de parcelas donde haya habido ataques.
- Utilización de plántulas sanas.
- Rotación larga.

Control biológico

- Productos biológicos: Preparados a base del hongo *Arthrobotrys irregularis.*

Control por métodos físicos

- Solarización, que consiste en elevar la temperatura del suelo mediante la colocación de una lámina de plástico transparente sobre el suelo durante un mínimo de 30 días.

Quiste de nematodo

ENFERMEDADES.

Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magnus)

Esta enfermedad provoca **depresiones en las vainas**. En el centro forma manchas redondas de color marrón, variando a rojizo o púrpura en los bordes. Los síntomas pueden aparecer en hojas y tallos, mostrando en este caso manchas amarillentas.

Ataque en vaina

El hongo se ve **favorecido** por la **humedad ambiente**, facilitando su propagación las lluvias. No es recomendable entrar en el cultivo mientras éste se mantenga húmedo, pues facilitaríamos aún mas la propagación del hongo.

Control preventivo

- Son eficaces los tratamientos con caldo bordelés.

Ataque en hoja

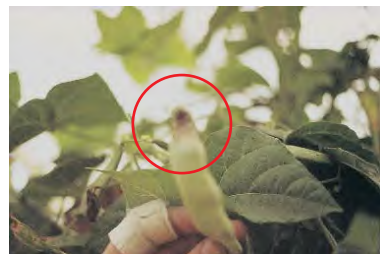
"Ceniza" u oidio (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci

Los síntomas que se observan son **manchas pulverulentas** de **color blanco** en la **superficie** de las **hojas** (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera; **también** afecta a **tallos** y **pecíolos** e incluso **frutos** en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de **color amarillento** y se **secan**. Las adventicias y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos son fuentes de inóculo, el viento transporta las esporas y dispersa la enfermedad. Las temperaturas se sitúan en un margen de 10ºC-35ºC, con el óptimo alrededor de 26ºC.

Control preventivo

- Eliminación de adventicias y restos de cultivo.
- Utilización de plántulas sanas.
- Espolvoreo con azufre.

Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzrel. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.)



Parásito que **ataca** a un **amplio número de especies** vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas y que **puede comportarse como parásito y saprofito** (vive en la planta a expensas del material que se va descomponiendo). En plántulas **produce** una **humedad característica**. En hojas y flores se producen **lesiones pardas**. En frutos se produce una **podredumbre blanda** (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y la fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17ºC y 23ºC. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo.

Control preventivo

- Eliminación de adventicias, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Donde exista riesgo, por razones climáticas, para el desarrollo de este hongo, emplear marcos de plantación mas amplios que permitan la aireación.

Podredumbres de cuello y/o raices (*Rhizoctonia, Pythium, Fusarium, Thielaviopsis, Sclerotinia, Phythopthora*)

Provoca **enfermedades** tanto en **siembras** como en **trasplantes** de los **distintos cultivos hortícolas**. Si el ataque es anterior a la emergencia, lo que se observan son marras de nascencia. En plántulas provocan en la parte aérea **marchitamientos y desecaciones** acompañados o no de amarillamientos. La planta se colapsa y cae sobre el sustrato. Al observar el **cuello** se encuentran **estrangulamientos** y **podredumbres**, y en las **raíces**, **podredumbres** y **pérdidas** de éstas. La similitud de los síntomas, que pueden confundirse entre ellos y con otros provocados por causas no parasitarias, hace necesaria la identificación del patógeno en laboratorios especializados. La **enfermedad** suele ser **de evolución rápida** y puede llegar a partir de turbas y sustratos contaminados, aguas de riego o arrastrada por el viento cargado de partículas de tierra.

Control preventivo

- Emplear semillas y plántulas sanas.
- Utilizar estiércol bien fermentado.
- Emplear agua de riego exenta de agentes patógenos. Cubrir balsas.
- Evitar siembras muy densas.
- Evitar encharcamientos.

Rhizoctonia solani Kuhn

En alubia produce **chancro rojizo en hipocotilo** y **podredumbres de raíces en plántulas**, provocando la **marchitez** y **muerte** de éstas. En otros casos los chancros cicatrizan y la planta sobrevive con la consiguiente disminución del crecimiento y de su producción.

A partir de las salpicaduras de tierra contaminada se han observado, también en alubia, ataques aéreos, caracterizados por chancros marrones-rojizos hundidos en frutos, tallos y hojas. Son más importantes los daños en variedades rastreras y cultivadas al aire libre.

El **período de infección** varía de pocos **días** a **semanas**, dependiendo del tejido y de la cantidad de humedad presente.

Control preventivo

- Emplear semillas sanas.
- Reducir el tiempo desde la siembra a la emergencia (por ejemplo reduciendo la profundidad de siembra).
- Evitar el exceso de riego y diseñar un buen drenaje.
- Realizar una solarización.
- Llevar a cabo una rotación de cultivos amplia, ya que se trata de un hongo de suelo muy polífago (capaz de hospedarse y alimentarse de cultivos diferentes).
- Eliminar adventicias.
- Evitar hacer heridas o cortes a las plantas, ya que son vías de infección.
- Mantener el terreno rico en humus, pues el patógeno va perdiendo su capacidad de atacar a tejidos vivos y prefiere materia muerta del suelo.

Podredumbre seca (*Fusarium solani f. sp. phaseoli* (Burkholden) Snyder & Hansen)

Los síntomas consisten en una **podredumbre seca** de la **porción superior** de la **raíz pivotante y** del **cuello**, que se vuelve rojizo, además **de necrosis de raíces**. En la parte aérea se observa una disminución del vigor y la producción de la planta. Las hojas basales muestran **clorosis** y **desecación**. El hongo se ve favorecido con suelos muy compactos, siembras con bajas temperaturas y exceso de humedad en el suelo. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad es de 20ºC.

Control preventivo

- Evitar excesos de compactación del suelo.
- Evitar siembras con bajas temperaturas y exceso de humedad en el suelo.

Roya comun de la alubia (*Uromyces phaseoli*)

Esta enfermedad se encuentra extendida por **todo el mundo**. Generalmente se desarrolla con temperaturas alrededor de 21ºC y se manifiesta por **manchas amarillentas** en el haz de las hojas que se corresponden, en el envés, con **manchas pardas**. El ataque puede afectar también a las vainas.

Es una enfermedad suele ser más frecuente en el ciclo otoñal de cultivo.

Control

- Los jabones de potasio y el caldo bordelés tienen algún efecto en su control.

Distintos efectos de roya en hoja

Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora subsp. Carotovora* (Jones) Bergey et al.)

Bacteria polífaga que ataca a todas las especies hortícolas cultivadas. Penetra por heridas e invade tejidos medulares, provocando generalmente **podredumbres acuosas y blandas** que suelen desprender **olor nauseabundo**. Externamente en el tallo aparecen **manchas negruzcas y húmedas**. En general **la planta suele morir**. En **frutos** también puede producir **podredumbres acuosas**. Tiene gran capacidad saprofítica, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de adventicias. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35ºC.

Control preventivo

- Eliminación de adventicias, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Limpiar los aperos utilizados con una dilución de lejía al 20%.

Quema bacteriana de la alubia (Xanthomonas campestris pv. Phaseoli (Smith) Dye)

La **invasión de las hojas** se **produce** a través de los **estomas** y **heridas**, y se **manifiesta** como **pequeñas áreas húmedas de color verde pálido** que al crecer adquieren un aspecto pardo quebradizo y rodeado con un halo amarillo. Con frecuencia la lesión avanza invadiendo la mayor parte del foliolo. En **tallo**, aparecen **estrías longitudinales rojizas**, que en planta pequeña tienen, al principio un aspecto húmedo. En **vainas** aparecen al principio, **pequeñas lesiones húmedas y de color verde oscuro** que pueden secarse, rehundirse y tomar una coloración rojo ladrillo que se extiende del centro hasta el borde. En las **semillas** infectadas suelen aparecer **arrugamientos** en la cubierta. A partir de éstas se puede producir la infección sistemática, manifestándose como marchitez rápida de las plántulas, especialmente a temperaturas de 25-35ºC. En plantas, la marchitez se produce en alguna hoja, rama o en toda la planta. A veces en los **nudos del tallo** aparecen **lesiones pardo-rojizas**, así como en las venas de las hojas. Las infecciones primarias, normalmente, se originan a partir de focos de semillas infectadas y a partir de ellos se dispersa por lluvias y vientos, riegos por aspersión y probablemente por insectos. La gravedad de la enfermedad es máxima en condiciones de pluviometría, humedad elevadas y temperaturas de 28ºC.

Control preventivo

- Utilizar semillas sanas.
- Emplear variedades resistentes.
- Evitar humedades relativas elevadas.
- Destruir las plantas enfermas.
- En caso de ataque, no regar por aspersión.

Grasa de la alubia (*Pseudomonas syringae pv. Phaseolicola* (Burkholder) Young et al.)

En **hojas** aparece una **pequeña lesión angular**, **húmeda**, de **aspecto aceitoso**, rodeada de un halo verde pálido o amarillento. En **tallo** se observan **lesiones hundidas**. En **fruto**, **lesiones inicialmente** de **aspecto graso** que **posteriormente** toman una **coloración rojiza o pardusca**. Si la **semilla** está infectada se pueden producir síntomas sistémicos que consisten en un **encogimiento**, **marchitez reversible**, **clorosis** o **amarillamiento** y **cuarteamiento** o **mosaico foliar,** todo lo cual incide en la deformación final de las hojas.

En ocasiones, aparecen en los **nudos del tallo pequeñas áreas húmedas** que aumentan hasta rodearlo. En los cultivos, los primeros focos se deben a semillas o adventicias infectadas, a partir de ellas, por salpicaduras de lluvias, se dispersan al resto de las plantas, a su vez, por efecto del viento, se puede extender a toda la parcela.

Control preventivo

- Utilizar semillas sanas.
- Emplear variedades resistentes.
- Eliminar adventicias.
- Evitar excesos de humedad.
- Destruir plantas enfermas.
- Aplicaciones de caldo bordelés en los primeros estadios de la infección de buenos resultados.

Efecto de grasa de la alubia en hoja

VIRUS

Virus del mosaico amarillo de la alubia (BYMV) (Bean yellow mosaic virus)

Este virus afecta a numerosas plantas hortícolas. Se **transmite por la savia**, **semillas** y **áfidos** (*Myzus persicae, Aphis fabae, Macrosiphum euforbiae* y *Acyrthosiphon pisum*) en forma no persistente. El porcentaje de transmisión es mucho más importante en plantas infectadas antes de la floración.

Los **síntomas** comienzan con pequeñas áreas cloróticas, que se extienden gradualmente, dando un **aspecto clorótico** a toda la planta. Más tarde presentan **abollamientos** y **distorsiones foliares** que tienden a hacerse más intensos a medida que la planta envejece. También tiene lugar una **disminución** del **crecimiento** y un **acortamiento** de los **entrenudos apicales**. Las **vainas** pueden quedar **malformadas**, **curvadas** y con **pocas semillas**.

Virus del mosaico comun de la alubia (BCMV) (Bean common mosaic virus)

Se **transmite** por los **áfidos** (*Myzus persicae, Aphis fabae, Macrosiphum euforbiae* y *Acyrthosiphon pisum*) en forma no persistente, a través de la semilla y el polen. La comercialización de semillas infectadas es un peligroso medio de difusión del virus en todas las zonas de cultivo de alubia.

Este virus se suele manifestar sobre las **hojas con manchas en mosaico verde-claro/verde-oscuro**, acompañadas, en ocasiones, de **rugosidades de color rojizo**. Otros síntomas son las **bandas perinerviales de color verde oscuro, arrugamiento del limbo foliar**, **arrollamiento** de las **hojas** hacia abajo y **deformaciones**.

Si las temperaturas son muy elevadas, algunas cepas del virus producen enanismo y necrosis de la raíz. Las plantas sensibles se debilitan, dan poca flor y la cosecha se reduce tanto en vainas frescas como en semillas.

Control de las virosis.

- Empleo de cultivares resistentes y semillas sanas.
- Tratamientos contra pulgones.

Efecto de virus del mosaico común de la alubia en hoja

Fisiopatías

CAIDA DE FLORES

La flor es el órgano más débil de la planta y cualquier deficiencia que ésta sufra la va a manifestar cayéndose.

Los factores causantes pueden ser:

- Cambios bruscos de temperatura.
- Crecimiento vegetativo excesivo.
- Bajada de la humedad relativa.
- Estrés hídrico en el momento de la floración, exceso de temperatura.
- En los cultivares desprotegidos son muy dañinos los vientos, que suelen asolar en los días de tormentas frecuentes en la época de floración.

AMARILLEO Y MARCHITEZ FOLIAR

Las **hojas más viejas** son las que antes lo **manifiestan**: Primero amarillean y luego se marchitan a la vez que se pueden observar unas manchas marrones rojizas en el pedúnculo foliar. Este problema puede confundirse con la roya (*Uromices phaseoli*), por lo que, si se quiere salir de dudas, hay que recurrir a un análisis.

No se conoce el agente causal, pero se han definido algunos de los **factores** que **influyen en su aparición**:

- Bajada brusca de la humedad relativa.
- Deficiencias hídricas.

Flores de alubia

Recolección

Es importante que en el momento de la recolección los **granos** de alubia **no sobrepasen** el **18% de humedad**.

Como **grano seco** para semilla se debe de **almacenar** con un grado de **humedad inferior al 16%,** evitando los golpes que pueden ocasionar daños serios, como rotura de la cutícula e incluso rotura de la semilla.

El **almacén debe estar desinfectado** o **exento de gorgojos**, (*Acanthoscelides obtectus Say*) y (*Bruchus rufimanus*). El primero, a diferencia del segundo, tiene varias generaciones al año, apareciendo la primera en los campos y las siguientes en los almacenes. Los daños ocasionados pueden llegar a ser graves. Parásitos de las larvas de los gorgojos son *Horimenus sp*. (*Hyminoptera: Eulophidae*) y *Eupelmus sp*. (*Hyminoptera: Eupelmidae*).

La **desinfección** del almacén se puede realizar mediante la **combustión** de **sales de potasio con azufre al 50%** en peso y manteniendo el almacén **herméticamente cerrado**.

Para **desinfectar** las **alubias**, se **congelan 48 horas** a una temperatura de unos **-5ºC**. Si no están bien secas el embrión puede morir, por lo que si queremos utilizarlas como semilla deberán haber alcanzado el mínimo grado de humedad, identificable porque al morder ligeramente el grano no queda marca.

Las variedades enanas son susceptibles de recolección mecánica, puesto que es fácil conseguir con labores culturales adecuadas el agrupamiento de la producción, por ejemplo sometiéndolas a estrés hídrico en el momento de floración deseado.

Por el contrario, en las variedades de enrame, la floración se da de manera escalonada, pareja al desarrollo foliar, lo cual hace inevitable la recolección manual.
La recolección de las alubias para verde o vainas ha de realizarse con una humedad del 85-90 % y conservar en almacén a 2 ºC.
Si el destino es para pochas (granos maduros pero no secos) la humedad de recolección será del 55% (todavía se puede clavar la uña en el grano).

Cultivo de alubia en invernadero de Francisco Vélez, Tafalla (Navarra)

Cultivo en **Heredia** (Alava)
Agricultor: **Juan Carlos Villar**

La alubia tiene una muy buena aceptación en el mercado local. Las variedades que cultiva son precisamente las de mayor aceptación.

Alubia blanca arrocera

VARIEDADES

VARIEDADES	SUPERFICIE	DOSIS TOTAL	CARACTERÍSTICAS
Pinta alavesa	500 m²	3 kg	piel dura
Blanca arrocera	3.500 m²	20 kg	mantecosa
Negra Basaburua	500 m²	20 kg	buena cocción

Semillas

En todos los casos las semillas provienen de su propia cosecha anterior.

Rotaciones

El cultivo precedente fueron patatas.

Preparación de la tierra

Después de recogidas las patatas dio un pase de chisel ligero.

No realizó ningún abonado.

Quince días antes de la siembra dio un pase de rotavator y a la semana un pase de gradilla con el fin de preparar una falsa siembra.

Siembra, marco de siembra y condiciones climáticas

Sembró a la siguiente semana, 4 de junio, con la sembradora nonogermen mecánica del tractor.

Dado que estas variedades son de mata baja, el marco de plantación es de 50 x 15 cm.

Para el momento de la siembra se buscan condiciones climáticas idóneas, 20ºC de temperatura ambiente y 65% de humedad.

El sistema de riego, cobertura de aspersión, lo colocó de inmediato, procediendo a dar un riego de 5 l/m².

El tiempo empleado en la siembra y sistema de riego fue de unas 8 h para la media hectárea de cultivo.

Labores culturales

Puesto que la sembradora empleada siembra en terreno liso, inmediatamente nacidas las alubias pasó el cultivador entre líneas, operación que realiza un par de veces más, para un buen control de las adventicias.

Los riegos por aspersión fueron cada 6 días, hasta el momento de la floración, que se produjo en torno a los 30 días de la nascencia. El aporte aproximado por riego es de 10 l/m². La supresión de los riegos se debe a las tormentas del momento, suficientes para mantener el nivel hídrico necesario para el engrosamiento de los granos.

A lo largo del cultivo no es necesario ningún tratamiento sanitario.

Recolección

La recolección la efectúa manualmente, así como la separación de los granos y la limpieza o aventado.

Las alubias se ensacan por variedades y se almacenan en lugar fresco, un local antiguo que mantiene por sí solo buenas condiciones de almacenamiento.

Alubia pinta alavesa

Variedades disponibles en ecológico en España en 2005

Variedades	Proveedores
Alubias de verdeo (o alubia verde):	
Buenos Aires Rojo	IAC Semillas Isidro Almenar Cubells Colón, 47. 46210 Picanya (Valencia) Tel. 961 590 198 / Fax. 961 590 198
Cantare	Enza Zaden España P. Olivares Serrabona Camino Canal de Beninar s/n. Apdo. nº 10 04710 Santa Maria del Aguila (Almería) Tel. 950 583 388 / Fax. 950 583 390 www.enzazaden.es - informacion@enzazaden.es
Cleo	IAC Semillas
Cobra Helda Markant Vesubio	Enza Zaden España
Variedades frecuentemente autoproducidas por los agricultores ecológicos:	
Pinta Alavesa	
Blanca arrocera	
Negra Basaburua	
Alubia de Tolosa	
Alubia de Guernica	
Pocha medio palo	
Pocha caparrona	

Variedades disponibles en ecológico en Francia en 2004

Variedades	Proveedores
Aiguillon	Ducrettet Rue René Cassin Z.I. de la Chatelaine 74240 Gaillard Tel. 04 50 95 01 23 / Fax.04 50 95 54 71 ducrettet@ducrettet.com Essem Bio Roc de Lyre 47360. Montpezat d'Agenais Tel/Fax. 05 53 95 09 07 Graines Voltz 23 rue Denis Papin BP 1607. 68016 Colmar Cx Tel. 03 89 20 18 16 / Fax. 03 89 244 222 grainesvoltz@grainesvoltz.com
Big Borlotto	Agrosemens 2031, C.D. 17. 13100 Le Tholonet (France) Tel. 04 42 66 78 22 / Fax. 04 42 66 78 23 www.agrosemens.com - commercial@agrosemens.com Essem Bio
Blauhilde	Agrosemens
Borlotto ingua di fuoco nano	Agrosemens - Ducrettet
Cobra	Graines Voltz
Coco blanc gautier	Ducrettet - Essem Bio
Coco nain blanc precoce	Beausem Champouteau. 41330 Averdon (France) Tel. 06 12 14 74 32 / Fax. 02 54 20 22 29 www.bio-semences.com - philippegandon@aol.com Agrosemens - Graines Voltz
Contender	Essem Bio
Cupidon	Essem Bio - Graines Voltz
Hildora	Graines Voltz
La Victoire	Essem Bio
Limka	Graines Voltz
Major	Ducrettet - Essem Bio - Graines Voltz
Markant	Enza Zaden (Vitalis) Le Clairet BP16. 49.650 Allones. Tel. 02 41 52 15 45 / Fax. 02 41 52 19 50 www.vitaliszaden.nl / www.enzazaden.nl - info@enzazaden.fr
Maxi	Essem Bio - Graines Voltz
Michelet a longue cosse	Essem Bio - Ducrettet - Agrosemens - Beausem
Modus	Graines Voltz
Neckargold	Agrosemens
Neckarkönigin	Essem Bio - Graines Voltz
Rugally	Girerd Graines Route de L'Isle sur Sorgue BP 11. 84250 Le Thor Tel. 04 90 33 86 77 / Fax. 04 90 33 71 12 www.graines-girerd.com - girerd@graines-girerd.com
Trebona	Essem Bio
Triomphe de farcy	Agrosemens

Insumos y materiales diversos

Producto	Proveedores
Azufre micronizado	Exclusivas Sarabia, S.A. (Nombre comercial: *Azufre Quimur PM*) Camí de l'Albi - Ptda. Rec Nou s/n. Apdo. nº 9 25110 Alpicat (Lleida) Tel. 973 737 377 / Fax. 973 736 690 www.exclusivassarabia.com - sarabia@exclusivassarabia.com Agrodan S.A. (Nombre comercial: *Microtox*) C/Almansa 105, 2ª planta. 28040 Madrid (Madrid) Tel. 915 301 04 / Fax. 915 538 859 www.agrodan.net
Bacillus thuringiensis	Koppert (Nombre comercial: *Bactura*) Veilingweg 17, PO Box 155, 2650 AD Berkel, Rodenrijs Tel. +31 10 511 52 03 www.koppert.nl
Caldo bordelés	Castillo Arnedo S.L. Industrias químicas del Vallés (Nombre comercial: *Bordeles Valles*) Avda Rafael Casanova, 81. 08100 Mollet del Vallés (Barcelona) Tel. 935 796 677 / Fax. 935 791 722 iqv@iqv-valles.com Exclusivas Sarabia, S.A. (Nombre comercial: *caldo bordeles Quimur*) Camí de l'Albi - Ptda. Rec Nou s/n. Apdo. nº 9 25110 Alpicat (Lleida) Tel. 973 737 377 / Fax. 973 736 690 www.exclusivassarabia.com - sarabia@exclusivassarabia.com
Fitosanitarios	Gurelur "Coop. San Isidro" Elordugoitia, 16. 48100 Mungia (Bizkaia) Tel. 946 741 718 - 94 6740228 / Fax. 946 741 215 Agricentro Ochoa Zigarrola, 2. 20500 Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa) Tel. 943 791 779 / Fax. 943 791 548 Loyar S.L. Pol. 26, 4. 20115 Astigarraga (Gipuzkoa) Tel. 943 332 017 Iruna C/ Coronación, 23. 01012 Vitoria-Gasteiz (Alava) Tel. 945 223 650 / Fax. 945 225 195
Jabón de potasa	Bestraten Sánchez A. "La industria jabonera" (Nombre comercial: *jabon de potasa*) Avda. Generalitat, 126. 43500 Tortosa (Tarragona) Tel. 977 440 228
Clips de entutorado	Castillo de Arnedo. S.L. Suministros Agrícolas Pol. Industrial Tejerías Sur. Apdo. 128. 26500 Calahorra (La Rioja) Tel. 941 133 706 / Fax. 941 146 098 www.castilloarnedo.com - info@castilloarnedo.com

NOTA: *Para llamar a Francia: Marcar primero 00 33, después marcar el número de teléfono sin el primer 0.*

Bibliografía

Agricultura Ecológica. Nicolás Lampkin. Ed. Mundi-Prensa, Madrid 1998

Control biológico en agricultura integrada. Material informático de COAG - Castilla y León

Horticultura herbácea especial. J.V. Maroto. Ed. Mundi-Prensa, Madrid 1983

Horticultura y fruticultura ecológica. Material informático de EHNE. Ikuska Multimedia, Bilbao 1999

Las leguminosas grano en la agricultura moderna. S. Nadal Moyano, M.T. Moreno Yaüela, J.I. Cubero Salieron. Ed. Muni-Prensa, Madrid 2004

Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable. Varios autores. Publicado por la Asociación Vida Sana y SEA (Sociedad Española de Agricultura Ecológica), Barcelona 2001

Plagas agrícolas. F. García Marí, F. Ferragut Pérez. Ed. Phytoma, Valencia 2002, 3ª edición

Sanidad de los cultivos y control biológico. Escuela Agraria de Manresa, ponencias de cursos, Manresa 1999

La Alubia

Manual para su cultivo en agricultura ecológica

Coordinador Editorial: Diego Urabayen Aróstegui
Autores: Marcelino Santiago Miñambres
Colaboradores: Alfonso González Gutiérrez (O.C.A. Elgoibar, Diputación Foral de Gipuzkoa) y Diego Urabayen Aróstegui
Diseño gráfico: Natalia Soria De Carlos
Digitalización de fotografías: Natalia Soria De Carlos
Fotografías: Ainhoa Astigarraga (imágenes de pulgón pag. 6, antracnosis pag. 8, botritis pag. 9, roya común pag. 10), Dioni Berra Lertxundi. *Sanidad Vegetal. Laboratorio Agrario de Fraisoro. Diputación Foral de Gipuzkoa* (imagen de cultivo pag. 4, araña pag. 5, mosca de los sembrados pag. 6, trips y minadores de hoja pag. 7, podredumbre gris y podredumbre de raíz pag. 9, roya pag. 10, grasa de la alubia y virus del mosaico pag. 11), Ekonekazaritza (imagen pag. 12, imágenes del ejemplo pag. 14 y contraportada 1ª y 3ª fotografía), Natalia Soria De Carlos, Revista "La Fertilidad de la Tierra" (imagen de sistema maíz-alubia pag. 5)

Impresión: Gráficas Ulzama
Depósito Legal: NA-1378/05

Edita

Bio Lur Navarra
Tubal, 19
31300 Tafalla (Navarra)
Tel. 948 704 201 / 675 355 429
www.biolur.org

Biharko Lurraren Elkartea (B.L.E.)
32 rue de la Bidouze / 32 Lapitz Hotza karrika
64120 Saint Palais / Donapaleu
Tel. 05 59 65 66 99
ble-arrrapitz@wanadoo.fr

Ekonekazaritza
Urteaga, 23
20570 Bergara (Gipuzkoa)
Tel. 943 761 800 / Fax. 943 760 294
www.ekonekazaritza.org
ekonekazaritza@euskalnet.net

Titulos de la coleccion

El puerro
Manual para su cultivo en agricultura ecológica

El tomate
Manual para su cultivo en agricultura ecológica

La lechuga
Manual para su cultivo en agricultura ecológica

La alubia
Manual para su cultivo en agricultura ecológica

La patata
Manual para su cultivo en agricultura ecológica

El desherbado
Manejo de las adventicias en agricultura ecológica

Rotaciones y asociaciones de cultivos

Viveros
Manejo del vivero en agricultura ecológica.
Producción de plántula hortícola

UNIÓN EUROPEA
Interreg III A
Francia-España
2000-2006
Gobierno de Navarra
EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO
NEKAZARITZA ETA ARRANTZA SAILA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y PESCA
PYRENEES ATLANTIQUES
CONSEIL GÉNÉRAL
CONSEIL REGIONAL
AQUITAINE