



La horticultura en invernadero en el Alto Jiloca (Teruel)



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Orientación
y de Garantía Agrícola



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Alimentación

Introducción.

En la Comarca del Alto Jiloca, la horticultura queda limitada al “huerto familiar” para autoconsumo y raramente para la venta a terceros de productos sobrantes como pueden ser especialmente patata, cebolla, judía verde y borraja.

La superficie media dedicada a estas producciones por familia está en torno a los 800 m² y los productos obtenidos se recolectan especialmente en los meses de verano-otoño.

El huerto familiar es un menester que ha sido tradicional en la zona y que en la actualidad no es una actividad que vaya en regresión, como pudiera parecer dado el envejecimiento de los hortelanos-agricultores de siempre, sino que ahora son nuevas personas las que teniendo otra actividad principal dedican parte de su tiempo libre al cultivo de hortalizas y flores como medida de relajación y autoabastecimiento. De ahí que nos ha parecido interesante recoger en esta Información unos datos orientativos, tanto para los que se inician, como para los ya establecidos e incluso para alguien que estuviese interesado en producir para terceros.

Dadas las características agroclimáticas de la zona y en especial las bajas temperaturas en días cortos, que se registran durante los meses de invierno, desde noviembre hasta enero, hacen inviable cualquier tipo de cultivo bajo cubierta de plástico, ya que elevar estas temperaturas a un mínimo óptimo para el desarrollo de las plantas resultaría antieconómico.

Ahora bien, el resto del año desde febrero hasta noviembre dado que la luminosidad es abundante y el riesgo de heladas intensas, aunque se presentan, disminuyen, y lo hacen de forma más esporádica, se puede conseguir adelantar los cultivos tradicionales de la zona 50-60 días, con apoyo de túneles de plástico o manta térmica (judías, tomates, pepino e incluso melón), iniciando el cultivo a mediados de marzo.

Otros cultivos menos exigentes en temperaturas (borraja, acelga, lechuga, etc.), se podrían cultivar iniciando las siembras a partir de enero y sacando producciones hasta que llega el mes de noviembre.

Todo lo manifestado en este trabajo viene avalado por el seguimiento y toma de datos de un invernadero túnel de 29 m de largo x 5,4 m de ancho (156 m²) x 2,5 de alto, y la información recabada sobre las costumbres y hábitos de cultivo en la zona.



Descripción del invernadero.

Ubicación: Situado en el valle del río Jiloca, término municipal de Calamocha, 890 m de altitud sobre el nivel del mar. Orientado en dirección norte-sur para que ofrezca menor resistencia a los vientos dominantes, y bien orientado a efectos de incidencia de la luz.

Estructura: Construido mediante arcos tubulares, metálicos y galvanizados de 2 metros de largo, unidos por crucetas y correas transversales de 2 metros para los arcos iniciales y 2,5 metros para el resto de arcos y entrelazados con alambre galvanizado tendido longitudinalmente sobre los arcos a 0,5 m de separación. Dos puertas de servicio de 2 x 1,20 m colocadas en los lados frontales del invernadero.

Cubierta: Plástico térmico MULTI-EVA tricapa, 800 galgas de espesor, en piezas de 8 metros de ancho solapadas 30 cm y teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes, siendo tensado y fijado al suelo, enterrándolo en zanja de 30 cm de profundidad paralela y separada de los arcos otros 30 cm.

En verano se realiza el sombreo mediante mallas de 2 metros de anchura, colocadas transversalmente y separadas o no entre sí según la cantidad de luz que queramos dar al cultivo en concreto, dado que el sol va girando a lo largo del día y las plantas van recibiendo luz directa y luz difusa durante un tiempo que está en función de la separación de las bandas de sombreo.

Además como instrumentos de control se han empleado tres termómetros de máximas y mínimas así como un higrómetro y varios tensiómetros para la humedad del suelo.

Instalación de riego. Por goteo, con tubería de 16 mm y boquillas con microtubo colocadas a 30 cm. Las tuberías porta-goteros están colocadas transversalmente y cada unidad de riego consta de 5 ramales de 16 salidas. El agua es suministrada por canal de riego elevado 3 m sobre la boca de riego, por lo que la presión obtenida por gravedad en el punto de riego es baja, resultando inferior a 1 atmósfera.

Características del suelo.

Análisis físico: Textura franca, con una capacidad de retención de agua útil de 24,2 l/m² por cada 10 cm de profundidad.

Análisis químico: Ph moderadamente básico, rico en materia orgánica y una salinidad ligeramente alta.

Contenido en P₂O₅ (fósforo) bajo, K₂O (potasio) medio y Mg (magnesio) alto, resultando una relación K/Mg baja.

El nivel de microelementos (hierro, cobre, manganeso y cinc) es muy aceptable.

Cultivos experimentados durante 3 campañas (2001–2003)

1. JUDÍAS DE MATA ALTA (enrame)

Variedad	Casa comercial	Fecha de siembra	Fecha de nascencia	Inicio de la recolección	Fin de la recolección	Producción en kg/m ²
LIMKA	S.Battle	15 marzo	28 marzo	7 de junio	25 de julio	5,2
MÚSICA	Vilmorin	15 marzo	28 marzo	7 de junio	25 de julio	4,2

Se estima en un 10% la producción de judía no comercializada por defectos fisiopatológicos, plagas o enfermedades (vainas en forma de ganchillo, mordeduras, manchas, etc.).

Labores culturales:

Preparación del terreno. Tras binar el suelo se procede al abonado de fondo (al ser poca superficie el equilibrio de macroelementos se puede conseguir mejor con abonos simples: superfosfatos, sulfato potásico y sulfato amónico, etc.), enterrado y allanamiento del terreno.

Abonado de fondo por metro cuadrado	Abonado de cobertera por metro cuadrado
2 kg de estiércol bien fermentado 40 gramos de sulfato amónico 80 gramos de superfosfato de cal del 18% 40 gramos de sulfato potásico	20 gramos de nitrato amónico en tres veces 20 gramos de sulfato potásico

El estiércol puede incorporarse también en el cultivo, antes y hasta la floración. No abusar del abonado nitrogenado, que facilita un crecimiento vegetativo excesivo en detrimento de la floración y cuajado de frutos.

Si es necesario, pueden incorporarse microelementos mediante el riego. La judía es sensible a la salinidad del suelo por lo que en abonado empleamos sulfato en lugar de cloruro potásico.

Marco de plantación, a golpes de 2 plantas separadas a 0,35 x 1,25 m entre líneas.

Ventilación. Si las siembras tempranas se han cubierto mediante túnel, se deberá procurar airear el cultivo mientras el túnel permanezca (30-35 días), abriendo durante el día y cerrando por la noche para evitar humedades excesivas; esta operación de apertura se realizará temprano antes de que la humedad del aire del invernadero sea demasiado baja respecto a la del túnel, para evitar el perjuicio que supondría la evapotranspiración rápida del agua de la planta.

Poda. Consiste en despuntes de brotes laterales a 3-4 hojas; los brotes secundarios no se podan si no es para permitir una mejor aireación de la planta.

Entutorado. Mediante cuerdas de sisal que cuelgan desde la estructura del invernadero.

Riegos. Por goteo, uno en presiembra y otros dos o tres entre la nascencia y el inicio de floración; cuando se inicia la floración mantener una humedad de suelo más o menos constante regando cada 2-3 días (la cantidad y frecuencia de los riegos dependerá de la capacidad de retención de agua del suelo, de la evaporación y del agua extraída por la planta según su estado de desarrollo, que puede estimarse en unos 2-3 litros diarios como extracciones máximas, y en función de la época de cultivo y estado de desarrollo).

Escarda. Manual.

Tratamientos fitosanitarios. A base de productos cúpricos u otros de contacto, acaricida específico y un insecticida si se observase población de pulgón, trips, etc, hasta unos días antes del inicio de recolección (2-3 tratamientos), si con posterioridad se hace necesario tratar lo haremos después de una recolección con productos de baja persistencia y respetando los plazos de seguridad aunque ello comportase pérdida o peor calidad del producto de la siguiente recolección.

Durante el cultivo se han manifestado las siguientes **plagas, enfermedades y fisiopatías**:

Araña roja (*Tetranychus urticae*).

Podredumbre en tallos y vainas (*Sclerotinia*) en las siembras tardías cuando se dan temperaturas suaves y humedad alta.

Marchitez de plantas, tras los riegos abundantes y temperatura del suelo alta.

Hojas inferiores amarillas y defoliación de la planta (estrés hídrico, alta temperatura ambiental).

Caída de flores, cambios bruscos de temperatura, estrés hídrico, temperaturas superiores a 30°C.

Recolección. Cada 4-5 días para que la vaina no marque el grano, momento a partir del cual empieza a perder calidad.

2. TOMATE CONSUMO EN FRESCO

Variedad	Casa comercial	Fecha de siembra	Fecha de nascencia	Inicio de la recolección	Fin de la recolección	Producción en kg/m ²
AGORA HÍBRIDO	Vilmorin	Fin diciembre	15 marzo	15 junio	30 octubre	20,4
OLIMPIC F1	S. Battle					
TRES CANTOS	S.Fitó	Fin diciembre	15 marzo	20 junio	5 octubre	15,7

Estas producciones se refieren a producto susceptible de comercializar y no se tiene en cuenta la producción defectuosa que se ha estimado en torno al 15% (tomate agrietado, pequeño o con daños de plagas).

Labores culturales:

Preparación del terreno, mediante binado, incorporación de abono de fondo mineral y/u orgánico, binado para envolver abono y allanado del terreno y preparar surcos.

Abonado de fondo por metro cuadrado	Abonado de cobertera por metro cuadrado
5 kg de estiércol bien hecho 40 gramos de sulfato amónico 80 gramos de superfosfato de cal 18% 40 gramos de sulfato de potasa 50%	40 gramos en tres aportaciones de N.A. 33,5% 30 gramos en dos aportaciones de sulfato potásico.

El estiércol también se puede localizar en el surco a 30 cm de profundidad.

Respecto al abonado en tomate destacar la importancia del Calcio para prevenir “Necrosis apical” y resistencia a otras enfermedades en suelos pobres en este elemento. Este elemento lo suministramos con el Superfosfato de Cal incorporado en fondo.

Trasplante y marco de plantación. 1,25 x 0,40 m.

Ventilación. En trasplantes tempranos con protección mediante túnel, éste se abrirá durante el día para eliminar la excesiva humedad que facilita el ataque de enfermedades y dificulta la fecundación al humedecerse el polen, por lo que si interesante es la ventilación de los cultivos, en tomate resulta imprescindible cuando da comienzo la floración.

Aporcado. Cuando la planta está bien arraigada y tiene unos treinta centímetros o cuando se quiten los túneles si los hay, se procede al aporcado cerrando el surco y arrimando tierra se consiguen los efectos del rehundido del tallo, favoreciendo un mayor enraizamiento, muy beneficioso para la tomatera.

Escarda. Manual.

Poda. El sistema seguido ha sido el desbrotado de ramas axilares hasta una altura de 1 m. A partir de esa altura se dejan dos o tres ramas laterales.

Deshojado. Eliminar hojas viejas por debajo del primer racimo de fruto cuando éste llega a su madurez y aclareo de hojas para mejorar la ventilación.

Eliminación de los frutos defectuosos en beneficio de los bien formados y sanos.

Entutorar las plantas mediante cuerdas que penden desde los arcos y alambres del techo, en este caso hemos de ayudar a la planta a sujetarse en la cuerda mediante atado con rafia o bien enrollando la cuerda al tallo conforme va creciendo.

Tratamientos. Fungicidas de contacto si no hay síntomas de enfermedad y alternado con algún fungicida sistémico o penetrante al que se puede añadir algún insecticida si se observa alguna plaga.

También se debe proteger el cultivo durante el periodo de producción de los daños producidos por caracoles y babosas mediante la distribución de helicidas granulados, ya que el buen ambiente del invernadero es muy favorable para la proliferación de estas plagas.

Recolección. El fruto se puede recoger para consumo inmediato, cuando presenta una coloración intensa y en toda la superficie, pudiendo presentar los hombros o cuello verde; ahora bien, la recolección puede iniciarse cuando el fruto empieza a cambiar a coloración rojo anaranjado en su extremo o cierre pistilar, si queremos que nos dure algunos días antes de consumir. Es aconsejable este último sistema de recolección desde el punto de vista productivo, ya que se agota menos la planta al no consumir reservas en la formación de semillas.

Plagas, enfermedades y fisiopatías observadas en el cultivo:

Orugas de lepidóptero noctuidade (heliothis, spodoptera, etc), caracoles y babosas.

Marchitez de alguna planta (la causa puede ser fusarium o verticillium).

Manchas amarillentas en las hojas de aspecto aceitoso al principio y necrosadas después, en el tallo se observan manchas de color pardo y frutos con manchas negras junto al pedúnculo, la planta se va secando sin llegar a morir (mildiu).

Cuando las manchas necrosadas presentan círculos concéntricos y en los frutos hay manchas pardo-oscuro deprimidas iniciadas en la cicatriz del cáliz, puede tratarse de *Alternaria solani*.

Tomate agrietado, fisiopatía originada por desequilibrio en riegos y abonado, existen variedades más o menos resistentes.

3. PEPINO

Variedad	Casa comercial	Fecha de siembra	Fecha de nascencia	Inicio de la recolección	Fin de la recolección	Producción en kg/m ²
BRESCO Híbrido	Vilmorín	2 marzo	20 marzo	18 mayo	15 septbre	25,7
VICTORY F1	S. Battle					
LARGO VERDE	S.Rocalba	15 marzo	22 marzo	1 junio	30 octubre	18,9

Un 8-10% de pepino será defectuoso (curvado, punta estrecha, podredumbres, etc.).

Cuidados culturales:

Preparación del terreno incorporando los abonos minerales y estiércol mediante binado anterior y posterior.

Riegos. Uno en presiembra, para conseguir el tempero idóneo, después de nacer y hasta el cuajado de frutos se darán 2-3 riegos no muy caudalosos y es en el período productivo cuando el agua no puede faltar, regando cada dos días en caso de riego por goteo o cada 4-5 días si es por inundación de surcos.

Abonado de fondo por metro cuadrado	Abonado de cobertera por metro cuadrado
5 kg de estiércol bien hecho en surco de siembra 40 gramos de sulfato amónico 80 gramos de superfosfato de cal 18% 40 gramos de sulfato de potasa 50%	40 gramos en tres aportaciones de N.A. 33,5% 30 gramos en dos aportaciones de sulfato potásico

Preparación de semilla. Antes de la siembra podemos ponerla a germinar durante cuatro o cinco días entre dos paños o metida en un saco húmedo en un local algo iluminado y con temperatura de 15 ó 20 °C, teniendo en cuenta que a menor temperatura más días tardará en germinar.

Siembra. Depositar la semilla ya germinada sobre un pequeño hoyo y cubriéndola con tierra y algo de estiércol para que aguante más la humedad, si no se ha pregerminado la semilla es conveniente cubrir después con un pequeño túnel de plástico, y en todo caso éste se colocará en siembras tempranas.

Ventilación. Para ir aclimatando la planta al ambiente exterior y en horas tempranas para evitar quemaduras, asimismo también se suele sacudir los plásticos para eliminar las gotas de agua que disminuyen la iluminación, no obstante estas gotas bajo el plástico no las eliminaremos al atardecer, ya que con ellas se evita pérdida de calor al impedir la irradiación emitida por el suelo durante la noche.

Quitar túneles y aporcar eliminando hierbas a la vez que realizamos aclareo dejando dos plantas por golpe.

Entutorado. Sobre mallas de hilo o cuerdas colgadas en la estructura del invernadero por donde trepará la planta mediante los zarcillos que emite. Las cuerdas o mallas se colocarán algo inclinadas para favorecer la pendulación de los frutos que nos facilitará su recolección.

Poda. Eliminación de tallos axilares hasta los 30-40 cm primeros, los brotes siguientes se podarán a tres hojas y se irán suprimiendo o podando tallos secundarios en caso de crecimiento exuberante para facilitar aireación.

Escarda. Manual.

Tratamientos. Especialmente contra pulgones y oidio cada 10-12 días si no se observan síntomas específicos. Una vez empezada la recolección los productos y plazos de seguridad deben ser estrictamente observados.

Plagas, enfermedades y fisiopatías detectadas:

Pulgón verde y negro, debilitan la planta y con su melaza transmite mal sabor a los frutos.

Araña roja (*Tetranychus telarium*) que forman colonias en el envés de la hoja y ataca debilitando a la planta y si el ataque es muy intenso afecta a las flores.

Oidio, hojas con manchas de polvo blanco (Cenicilla) que llega a secar las hojas.

Podredumbre blanca (*Sclerotinia*) en tallos y frutos en contacto con zonas húmedas del suelo o poco ventiladas y con temperaturas suaves se producen zonas de tejido blandas y de aspecto algodonoso.

Curvado y estrechamiento de la punta del fruto, fisiopatías de causas no bien determinadas aunque se achacan al abonado, temperaturas, etc.

Anieblado de frutos, los frutos recién formados se secan debido principalmente a un exceso de producción, aunque también influye los desequilibrios de abonado, riegos, temperaturas, etc.

Recolección. En torno a 2 meses desde la nacementa se puede iniciar la recolección de algún fruto. El fruto presentará un color verde menos intenso y menos brillante y su extremo o punta se redondea tomando coloración pálida, en este momento las semillas aunque ya visibles al corte todavía tienen una consistencia acuosa, momento de mayor calidad del fruto. La frecuencia en la recolección nos dará frutos más uniformes y facilitará la formación de nuevos frutos.

4. BORRAJA, ecotipo MOVERA

Fecha de siembra	Fecha nacementa	Inicio recolección	Fin de recolección	Producción kg/m ²
30 de enero	12 de febrero	25 de abril	5 de mayo / ...	5,0

Labores culturales:

Preparación del terreno mediante binado, incorporación del abono mineral de fondo y estiércol mediante un segundo binado.

Abonado de fondo por metro cuadrado	Abonado de cobertura por metro cuadrado
5 kg de estiércol bien hecho 40 gramos de sulfato amónico 80 gramos de superfosfato de cal 18% 40 gramos de sulfato de potasa 50%	30 gramos en dos aportaciones de N.A. 33,5%

Siembra. Depositar la semilla (4 ó 5) directamente en golpes a un marco de 30 y 50 cm entre líneas.

Entresacado. Cuando las plantas nacidas tienen 3 hojas verdaderas se entresacan dejando dos matas por golpe y las plantas arrancadas se pueden aprovechar para reponer alguna falta, regándolas inmediatamente ya que éstas no disponen de cepellón.

Escarda. Manual.

Tratamientos fitosanitarios. 2-3 tratamientos con una piretrina contra pulgones y un tratamiento preventivo contra oidio y mancha blanca con miclobutanil y otro tratamiento preventivo contra podredumbres con benomilo 50%, además de controlar caracoles y babosas en los primeros estados del cultivo.

5. OTROS CULTIVOS

Especies menos exigentes en temperatura y luz, como los cogollos de Tudela, acelga y escarola, pueden cultivarse desde enero hasta que llegan los días cortos y fríos de noviembre, meses que se aprovecharán para la limpieza, desinfección, aireación y preparación para la campaña siguiente.

Manejo del invernadero

Control de temperaturas mediante cierre de puertas cenitales al atardecer, cuando la radiación solar no sea capaz de elevar excesivamente la temperatura interior (dependiendo de la época del año), así, mientras en enero-febrero y octubre-noviembre el cierre se puede realizar al comenzar la tarde o incluso no abrir durante el día, en los meses radiantes de primavera y si existe riesgo de helada (en esta zona hasta primeros de mayo) el cierre se realizará a la puesta de sol.

De igual manera por la mañana y en días despejados se procede a la apertura de puertas para evitar la subida de la temperatura que en ningún caso, y aún dependiendo del tipo de cultivo y su estado de desarrollo, deberían superarse los 35 °C.

Asimismo y si en el interior hemos dispuesto de túneles de plástico transparente para proteger aún más los cultivos en los meses de más riesgo de heladas, procederemos a la apertura de los mismos.

Cuando llegan las altas temperaturas de los meses veraniegos, se procede a la eliminación del plástico de los frontales o bien sombrearlos, y a frenar el paso de rayos solares mediante blanqueado de la cubierta o el sombreado de la misma mediante malla, que aunque resulte más costosa tienen la ventaja de poder quitarlas en cualquier momento si el cultivo lo requiriese y puede servir de protección del plástico ante una tormenta veraniega con piedra.

Los rangos adecuados de temperatura diurna oscilarían para judía, tomate y pepino entre 15 y 30 °C; borraja de 10 a 30 °C. La temperatura nocturna puede bajar de 8 a 10 °C.

Temperaturas inferiores y superiores afectan al desarrollo y producción de los cultivos según el grado de desviación respecto a los valores óptimos descritos, siempre y cuando no se llegue a temperaturas letales para el cultivo.

Referencia de datos climatológicos de los tres años

Mes	Exterior del invernadero			Interior del invernadero			Interior túnel en invernadero		
	Días helada	mínim mes	media mínim.	Días helada	mínim. mes	media mínim.	Días helada	mínim. mes	media mínim.
Febrero	19	-9	-2,8	12	-6	-0,1	1	-2,5	3,00
Marzo	15	-9	-1,5	10	-5,5	1,23	1	-1	4,74
Abril	10	-5	-0,5	8	-1	2,45	0	3,5	6,45

Conclusiones: A medida que aumentan las horas luz (noche más corta) la diferencia entre la temperatura mínima exterior e interior se va incrementando al ser menor el tiempo de enfriamiento.

Épocas de siembra/trasplante recomendadas y de recolección de diferentes cultivos según el sistema de protección empleado.

Siembra/traspl. al aire libre	— · — · — · —	Época de recolección	← · — · — · — →
Siembra/traspl. bajo invernadero	·····	Época de recolección	←·····→
Siembra/traspl. con túnel bajo invernadero	-----	Época de recolección	←-----→

Cultivo	Mes										
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	
Tomate					— · —			← · — · — · — →			
				·····			←·····→				
			-----			←-----→					
Judía					— · — · —		← · — · — · — →				
				·····			←·····→				
			-----			←-----→					
Pepino					— · — · —		← · — · — · — →				
				·····			←·····→				
			-----			←-----→					
Lechuga				— · — · — · — · —			← · — · — · — →				
	·····						←·····→				
				·····			←·····→				
Borraja				— · — · — · — · —			← · — · — · — →				
	·····						←·····→				
				·····			←·····→				

Control de la humedad relativa

Con suelo húmedo y el invernadero cerrado se produce una elevada concentración de agua en el aire, conforme va subiendo la temperatura la evaporación del agua del suelo y la transpirada por la planta es mayor (esta evapotranspiración produce cierto enfriamiento del aire), pero a su vez mayor es la capacidad del aire para retener agua en forma de vapor. Al disminuir la temperatura ambiente del invernadero por la noche especialmente, disminuye la capacidad del aire a retener agua, es decir, el agua en forma gaseosa se licúa bajo el plástico al perder temperatura el aire por conducción y convección y se produce el efecto, no deseado para la planta, del “goteo”. De otra parte, en los meses fríos cuando la temperatura nocturna baja de 0 °C el agua licuada bajo el plástico se congela formando una película de hielo (la formación de hielo produce desprendimiento de calor al ambiente) que vuelve a estado líquido con la salida del sol. En consecuencia este efecto goteo se produce especialmente a la salida del sol y lo reduciremos o eliminaremos mediante la ventilación.

De otra parte, al ir subiendo la temperatura interior, con la llegada del día va bajando la humedad relativa del aire con el consiguiente riesgo para los cultivos, siendo conveniente:

- Abrir el invernadero temprano, antes de que la temperatura exterior sea muy elevada y la humedad relativa baja, lo que contrastaría con temperaturas y humedad muy altas del interior (evitaremos quemaduras por deshidratación en las plantas y a su vez disminuiríamos el tiempo de goteo), o bien.
- Ventilar frecuentemente en periodos cortos de tiempo, 4-6 veces al día, este sistema sería más indicado pero el inconveniente es que requiere mayor dedicación.
- Mantener la humedad del suelo más o menos constante, así evitaremos una humedad relativa del aire excesivamente baja cuando aumente la temperatura.

Teniendo en cuenta que la humedad del aire requerida por los diferentes cultivos no es la misma, tomate 60-70%, judía 60-75%, pepino 60-85%, etc, y ante la dificultad de conseguirlas en este tipo de instalaciones, deberemos saber que la humedad alta del aire favorece la proliferación de enfermedades y dificulta la polinización especialmente en tomate, en tanto que una humedad relativa baja provoca una gran evapotranspiración pudiendo producir estrés hídrico en la planta y caída de flores, en judía especialmente si a la vez se dan temperaturas altas.

Control de la luminosidad

Al aumentar las radiaciones solares de onda corta (luminosidad) sobre el suelo y devueltas a la atmósfera como ondas largas (caloríficas) aumenta la temperatura y baja la humedad relativa del aire, como ya hemos dicho. Con el incremento de la luz recibida se aumenta la actividad fotosintética de las plantas consumiendo gran cantidad de CO₂, pero en estas condiciones de temperatura y con suelo húmedo disminuye la cantidad de CO₂ desprendido del suelo, de ahí que resulte necesario:

Sombrear la cubierta, aunque se pierda luminosidad, en los periodos de días calurosos y a la inversa, en días fríos eliminar cualquier obstáculo que aminore la incidencia de rayos luminosos.

Conjugando estos parámetros (temperatura, humedad y luminosidad) obtendremos mayores producciones al equilibrar la fotosíntesis de los cultivos con el CO₂ disponible en el invernadero.

Estudio económico

1. Plan de cultivos anual (en nuestro invernadero de 156 m²):

- Tomate desde marzo hasta octubre 50 m²
- Pepino desde marzo hasta septiembre 50 m²
- Borraja desde enero hasta mayo 50 m²
- Judía tras borraja desde junio hasta octubre 50 m²

2. Característica de la explotación:

- 2.1. Instalaciones
 - 2.1.1 Estructura del invernadero, precio de compra 1.355 Euros, vida útil 15 años, valor residual 10% del precio de compra.
 - 2.1.2 Cubierta de plástico, precio de compra 469 Euros, vida útil 4 años
 - 2.1.3 Riego goteo 360 Euros, vida útil 10 años
- 2.2. Maquinaria (empleada 1/5 de tiempo en invernadero y el resto de tiempo en otras actividades, vida útil 12 años, valor residual 10%)
 - 2.2.1 Motoazada 751 Euros
 - 2.2.2 Sulfatadora y utensilios varios 150 Euros
 - 2.2.3 Otras herramientas 42 Euros
- 2.3. Tierras
 - 2.3.1 Alquiler de tierra, 12 Euros/año

3. Gastos fijos anuales repercutidos al invernadero:	
3.1	Amortización estructura (1352 – 135 Euros/año)/15 años81,13
3.2	Amortización cubierta de polietileno 469,39 Euros/4años117,35
3.3	Amortización riego goteo 360,60 Euros/10 años36,06
3.4	Amortización maquinaria 943,58 – 94,36 Euros/12 años/514,15
3.5	Intereses anuales de capital invertido en elementos fijos (4,5 %)5,28
3.6	Combustibles aceites y reparación de máquinas9,00
3.7	Alquiler de tierras12,00
	Total gastos fijos/año 274,97

4. Gastos variables/cultivo:

Cultivo	Judía	Tomate	Pepino	Borraja	Total (Eur)	
4.1	Semillas o plantero	6,00	9,65	10,40	1,80	27,85
4.2	Estiércol	3,00	7,50	7,50	7,50	25,50
4.3	Abonado	1,65	1,94	1,94	1,55	7,08
4.4	Fitosanitarios	9,50	9,30	9,25	6,50	34,55
4.5	Material auxiliar	7,50	7,50	6,50	—	21,50
	Total G.V.	27,65	35,99	35,59	17,70	116,48

5. Producto bruto

5.1	Ventas + Autoconsumo	646,00	992,45	892,50	168,00	2.698,95
-----	----------------------	--------	--------	--------	--------	----------

6. Margen bruto		615,55	956,76	857,11	150,85	2.582,47
------------------------	--	--------	--------	--------	--------	----------

7. Margen neto (dinero que queda al agricultor para retribuir su mano de obra y de la familia, los impuestos y beneficio si lo hubiera)

Margen bruto – Gastos fijos = MARGEN NETO: 2.307,50 Euros

Este trabajo basado en el seguimiento de un huerto familiar para autoconsumo, si bien su excesiva producción ha permitido vender gran parte de lo producido al mercado local, muy interesado en productos criados en la zona, ya que como ha sido el caso, si el producto tiene buena presencia, buenas características organolépticas y además una frescura inmejorable dada la cercanía entre la producción y consumo, la venta a buen precio está asegurada. Y lo que mejor define estas características de calidad es la expresión del consumidor, que suele decir, “es que sabe a tomate, a pepino, etc.”.

El inconveniente mayor ha sido que dada la escasa producción no se puede ofrecer al comerciante un abastecimiento diario. Por lo que la simple lectura de esta información pudiera hacer reflexionar a algún agricultor con inquietudes sobre la oportunidad de iniciarse en este menester como complemento a su explotación.





Nuestro agradecimiento a los diferentes hortelanos de la zona por la aportación de sus criterios y costumbres tradicionales aplicados en el cultivo de hortalizas y verduras

Información elaborada por:

José Mula Acosta

Oficina Comarcal Agroambiental de Calamocha

Fotografías realizadas por D. Ángel Borruey Aznar, Servicio Provincial de Agricultura y Alimentación de Teruel.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 41

Correo electrónico: cta.sia@aragob.es



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Orientación
y de Garantía Agrícola

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Dirección General de Desarrollo Rural.
Servicio de Programas Rurales. ■ **Composición:** Centro de Técnicas Agrarias.
■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.



GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura
y Alimentación