

**HOJAS DIVULGADORAS**

Núm. 11-76 HD

# **CULTIVO MECANIZADO DEL GUISANTE PARA INDUSTRIA**

**ANGEL RODRIGUEZ DEL RINCON**  
Ingeniero Agrónomo

635.656-117



**MINISTERIO DE AGRICULTURA**

## **CULTIVO MECANIZADO DEL GUISANTE PARA INDUSTRIA**

Probablemente sea el guisante el cultivo hortícola que en mayor extensión se dedica a la industrialización en todo el mundo. En España, aunque no ocupa ese lugar de privilegio, su importancia es considerable y su futuro prometedor.

El guisante es una leguminosa que desde muy antiguo se cultiva en las huertas. Por su carácter de mejorante del suelo y por la duración de su ciclo es una especie ideal para incluirla en cualquier alternativa hortícola.

Sin embargo, estas características no hubieran sido suficiente para propiciar el importante desarrollo que el cultivo ha tenido desde hace algunos años. Para conseguir la extensión del cultivo ha sido preciso cambiar su concepción, transformándolo de un cultivo de huerta en un cultivo extensivo, a través de un proceso de mecanización que abarca todo el ciclo, desde la siembra a la recolección.

El proceso de mecanización implica no sólo el desarrollo de unas máquinas que realicen con perfección las distintas operaciones culturales, sino también la creación de un material vegetal adecuado y la puesta a punto de unas técnicas culturales que en nada se parecen a las utilizadas en el cultivo clásico de huerta.

En lo que sigue vamos a exponer algunas ideas sobre el modo de llevar a cabo el cultivo mecanizado del guisante con destino a la industria.

## INFLUENCIA DEL CLIMA

El guisante es una planta de climas templados y húmedos, que no soporta en absoluto la sequía; por eso en nuestro país el cultivo del guisante se realiza durante la época de invierno-primavera y en regadío o secanos muy frescos.

En general, puede decirse que la planta no resiste las temperaturas por debajo de  $0^{\circ}$  C., aunque hay variedades que pueden resistir heladas de  $-2^{\circ}$  C. ó  $-3^{\circ}$  C. e incluso recientemente se han obtenido variedades que presentan una notable resistencia al frío, no sólo por lo que se refiere a la parte vegetativa, sino incluso a las flores. Excepto en estas variedades, las heladas tardías de primavera ocasionan reducciones de cosecha considerables.

La semilla puede germinar a temperaturas bastante bajas (a partir de  $4^{\circ}$  C.), aunque el óptimo de germinación se obtiene a  $18^{\circ}$  C.

Cada variedad necesita acumular un determinado número de grados-día, por encima de  $4'5^{\circ}$  C. para pasar de siembra a floración y de siembra a recolección. La cantidad de grados-días a acumular por una variedad para florecer o recolectarse, sufre unas ciertas oscilaciones al variar de zona de cultivo o de tipo de suelo. De una manera general puede indicarse que las variedades precoces precisan de 300 a 350 grados-días para pasar de siembra a floración y de 650 a 700 para pasar de siembra a recolección. En las variedades tardías estas cifras son de 550 a 600 grados-días para la floración y 850 a 900 para la recolección.

Fig. 1.—El escalonamiento de las siembras y variedades es imprescindible para que la recolección pueda transcurrir con regularidad.



Puede observarse que la mayor diferencia en necesidades de grados-días entre las variedades precoces y las tardías se sitúan en el período que va desde la siembra a la floración; desde floración a recolección las necesidades en grados-días son prácticamente iguales para ambos tipos de variedades.

El principal problema que nuestros climas plantean al cultivo del guisante, es la rápida maduración de los granos que tiene lugar como consecuencia de las elevadas temperaturas medias que suelen producirse durante la fructificación. Con esas temperaturas la transformación de los azúcares del grano en almidón se produce en muy poco tiempo (sobre todo si coincide con vientos cálidos), por lo que a veces en el espacio de unas pocas horas el guisante puede pasar del estado óptimo para hacer la recolección a estar duro y poco dulce, quedando entonces inutilizado para su posterior uso industrial. Este hecho constituye un grave problema y obliga a planificar cuidadosamente las fechas de siembra y las variedades a utilizar, para evitar que se inutilice una parte importante de la cosecha.

## **INFLUENCIA DEL SUELO**

Para su desarrollo el guisante prefiere los suelos ligeros o francos, frescos y sanos, con pH comprendido entre 6 y 6'5.

En los suelos pesados y encharcadizos se produce asfixia radicular y, como consecuencia, intensas clorosis, desarrollo muy escaso y cosecha prácticamente nula.

De igual manera, los suelos calizos también provocan clorosis, más o menos intensas, que reducen considerablemente la producción.

Tampoco convienen al cultivo los suelos excesivamente ácidos; en estos suelos es frecuente la aparición de carencias en molibdeno, que ocasionan graves disminuciones del rendimiento.

Para las siembras tempranas se prefieren los suelos arenosos, que por su mayor temperatura aceleran la nascencia. Para las demás siembras los suelos areno-limosos y los francos son los mejores.

El suelo tiene una marcada influencia sobre la precocidad del cultivo y habrá de ser tenido en cuenta a la hora de plani-

ficar las siembras. En los suelos ligeros y orientados al sur, el cultivo se adelanta, en tanto que se retrasa en los suelos más pesados y con orientación norte.

La homogeneidad del suelo sobre el que se hace una siembra es también un factor a tener en cuenta; las parcelas con suelos poco homogéneos dan lugar a maduraciones poco uniformes, lo que ocasiona graves pérdidas al efectuar la recolección mecánica.

## VARIEDADES

Todas las variedades de guisantes que hoy se utilizan en el cultivo para industria son enanas, pues únicamente este tipo de variedad permite la recolección mecánica. Para que este tipo de recolección tenga éxito es preciso también que las variedades utilizadas agrupen la maduración de sus frutos (la palabra maduración se utiliza aquí, y en lo que sigue, en sentido industrial y no fisiológico).

De cara a las exigencias del mercado, es fundamental en una variedad la distribución por calibres de los granos en el momento de efectuar la recolección, puesto que el consumidor demanda guisantes de calibre fino, ya que considera que los guisantes pequeños son más tiernos y dulces que los gruesos, sin que, por otra parte, esto sea cierto siempre. Debido a esta exigencia de mercado, las industrias demandan preferentemente aquellas variedades que proporcionan mayor porcentaje de calibres extra-finos (< 7'5 mm.) y finos (7'5 a 8'2 mm.).

Fig. 2.—Campo de guisantes en plena floración.



Para la fabricación de conservas por apertización se utilizan indistintamente variedades de grano liso o de grano rugoso; por el contrario, para la fabricación de congelados se utilizan casi exclusivamente variedades de grano rugoso.

Las variedades de semilla rugosa tienen mayor contenido en azúcar y endurecen más lentamente al madurar que las de semilla lisa. Por la mayor dureza de sus tegumentos las variedades rugosas presentan más problemas de nascencia que las lisas.

La precocidad de una variedad es un factor a tener muy en cuenta para planificar la recolección; de acuerdo con este criterio, las variedades se pueden clasificar en precoces, semiprecoces y tardías. Para conseguir un período de recolección lo más amplio posible es preciso utilizar variedades de los tres grupos y escalonar sus siembras.

En la actualidad se ha llegado a la conclusión de que se consigue ampliar más el período de recolección seleccionando por resistencia al frío que por precocidad. De acuerdo con este criterio, y a partir de hibridaciones con guisantes forrajeros, se han obtenido variedades de invierno que soportan perfectamente las heladas y que, sembradas a finales de otoño, están en condiciones de ser recolectadas unos diez días antes que las variedades más precoces de las que se siembran en invierno.

Hoy día hay en el mercado numerosas variedades creadas para el cultivo con destino a industria; de entre ellas destacamos:

Variedades de invierno	Variedades precoces	Variedades semiprecoces	Variedades tardías
Frimas  Frogel *	Alaska 07  Orfeo * Petit Provençal Postillón * Primavil Primcovert Sonmet Sprite * Tezieridée Venus	Coronet *  Juwel Lancet Nugget Ridcover Stop Supcovert Triton	Dark Skin Perfection * Durana Fakir Gullivert Miconin Mini Recette Rurik Kwartella

\* Las variedades señaladas con un asterisco son las que se utilizan más frecuentemente en la fabricación de congelados.

## PREPARACION DEL SUELO PARA LA SIEMBRA Y ABONADO

Para conseguir una buena nascencia es preciso preparar adecuadamente el suelo antes de la siembra.

El barbecho debe iniciarse con una labor de vertedera, a una profundidad de unos 30 cm. Si la alternativa de cultivo lo permite, esta labor deberá darse en el otoño para facilitar el almacenamiento de agua en el suelo y para que las lluvias y las heladas disgreguen los terrones que se formen.

Antes de sembrar será preciso dar uno o dos pases de grada para dejar el suelo mullido y libre de terrones. Con uno de estos pases de grada se incorporará el abono.

La preparación del terreno se deberá concluir con un pase de rulo o de tablón, que lo deje completamente en llano, lo que es imprescindible para efectuar después la recolección mecánica.

El abonado del guisante, como el de cualquier otra especie, debe contemplarse en el marco de la alternativa de cultivo en que esté incluido. Sólo a la vista de la alternativa y del suelo donde va a realizarse el cultivo pueden darse normas concretas de abonado.

El guisante es una planta relativamente poco exigente en principios nutritivos, pero, dada la brevedad de su ciclo, exige que se utilicen abonos fácilmente asimilables. Las extracciones medias de una cosecha de guisante son de:

- 125 UF de N/ha.
- 50 UF de  $P_2O_5$ /ha.
- 90 UF de  $K_2O$ /ha.

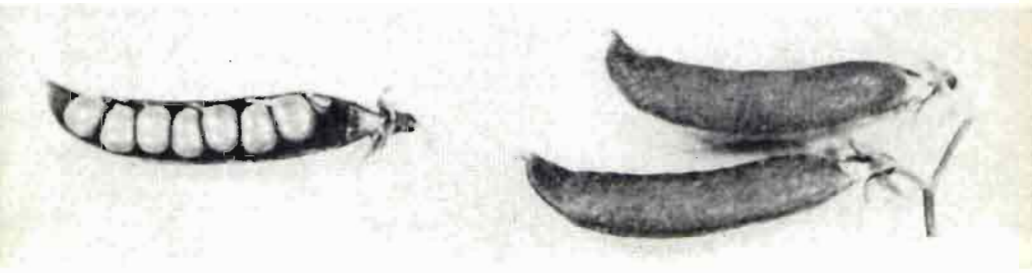


Fig. 3.—Guisantes de la variedad Orfeo.

Por tratarse de una leguminosa el guisante aprovecha por medio de las nudosidades de sus raíces, el nitrógeno del aire. A pesar de ello es conveniente abonar en sementera con una pequeña cantidad de abono nitrogenado que ayude a desarrollar a la planta hasta que el nitrógeno obtenido por simbiosis por las raíces sea suficiente para cubrir sus necesidades.

De acuerdo con todo esto, se recomienda abonar el guisante con las siguientes cantidades de abono:

- 30-50 UF de N/ha.
- 80-100 UF de  $P_2 O_5$ /ha.
- 120-140 UF de  $K_2 O$ /ha.

Este abonado se aplica bien a toda la superficie de la parcela, de veinte a treinta días antes de la siembra, o bien se localiza entre las líneas de siembra en el momento de sembrar.

## **ALTERNATIVAS DE CULTIVO**

El guisante tiene un ciclo que encaja muy bien en numerosas alternativas, tanto hortícolas como no hortícolas.

En el cultivo de secano el guisante es un buen precedente para el cultivo del trigo; por ello se utiliza para semillar barbecho en las alternativas de año y vez.

En las explotaciones extensivas de regadío el cultivo del guisante suele seguir a los de maíz, tomate, remolacha o pimiento. A continuación del guisante se suele cultivar maíz forrajero, judía, coles, coliflores o alguna forrajera de verano, o bien se hace un medio barbecho para iniciar una nueva alternativa con un cereal de invierno o remolacha.

En ningún caso se deberá repetir el cultivo del guisante sobre una misma parcela hasta que transcurran al menos tres años. La repetición del cultivo ocasiona notables disminuciones del rendimiento, que pueden alcanzar el 50 por 100 si se cultiva durante tres años consecutivos.



## LA SIEMBRA

La siembra es una operación de capital importancia en el cultivo del guisante, puesto que incide sobre dos factores fundamentales en el éxito del cultivo. Por un lado, de cómo se realice la siembra depende la densidad de plantas que se consiga, la cual tiene una decisiva influencia sobre la producción.

Por otro lado, el escalonamiento de las fechas de siembra, junto con la utilización de variedades de distinta precocidad, permite conseguir una maduración escalonada de los distintos campos, para que la recolección pueda transcurrir a un ritmo uniforme sin que se «pase» ninguna parcela.

La densidad de plantas nacidas depende de la preparación del suelo y de la calidad y cantidad de semilla utilizada. Se estima que la densidad de plantas que produce mayor rendimiento es de 130-140 plantas/m<sup>2</sup> en las variedades precoces, 80-90 plantas/m<sup>2</sup> en las variedades tardías y 100-110 plantas/m<sup>2</sup> en las variedades de invierno.

Para conseguir estas densidades de plantación es preciso sembrar en líneas a 18-20 cm., quedando las plantas dentro de la línea a unos 5 cm. Se puede aumentar la separación entre líneas a costa de disminuir la distancia entre plantas, pero nunca se deberá pasar de 30 cm. de distancia entre líneas, puesto que, si así se hace, las plantas, al no poder apoyarse unas en otras, se tumban en el suelo, lo que dificulta enormemente la recolección.

Fig. 4.—Segadora-hileradora autopropulsada.



La cantidad de semilla a utilizar para sembrar una hectárea se puede calcular por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{kg. siembra/ha.} = \frac{\text{Peso en gr. de 1.000 semillas} \times \text{densidad deseada (pl./m}^2\text{)}}{\text{Capacidad germinativa, en tanto por 100}}$$

El peso de 1.000 semillas oscila desde menos de 150 gr. para las variedades de semilla pequeña a más de 300 gr. para las de semilla grande.

La capacidad germinativa que aparece en la fórmula no es la medida en el laboratorio, sino la esperada en el terreno, por ello en su estimación tiene una gran importancia la calidad y preparación del suelo y su tempero en el momento de hacer la siembra.

La semilla a utilizar debe estar convenientemente desinfectada con un fungicida para evitar los ataques de hongos durante la germinación.

Para realizar la siembra puede utilizarse una sembradora de cereales o de maíz, pero da mucho mejor resultado el uso de sembradoras de precisión. En cualquier caso, la siembra se hará en llano y la semilla se enterrará entre 3 y 6 cm.

Como ya indicamos antes, para cada variedad, zona de cultivo y suelo es constante el número de grados-día por encima de 4'5° C. que median entre la siembra y la recolección. Conociendo este dato, y a la vista de los datos medios del clima, se puede prever la fecha de siembra en función de la fecha en que se quiera hacer la recolección. Para ello, a partir de la fecha en que se pretenda hacer la recolección, y contando hacia atrás se irán sumando las temperaturas medias diarias, a las que se les resta 4'5° C., hasta que la suma llegue al valor de los grados-días precisos para que la variedad de que se trate pase de siembra a recolección. El día que se alcance tal valor es el indicado para sembrar.

Determinada esa fecha, será preciso comprobar que, a partir de ella, se cubren los grados-día precisos para la floración cuando el periodo de heladas ha pasado; de no ser así habrá que retrasar la siembra y, por tanto, la recolección de esa variedad.

Operando de esta manera se puede determinar el escalonamiento con que debe hacerse la siembra de las distintas variedades para que la recolección pueda efectuarse con regularidad.

Con el fin de conseguir un período de recolección lo más amplio posible, las siembras se iniciarán con las variedades más precoces y concluirán con las más tardías.

Anteriormente indicamos que las variedades de semillas lisas se endurecen más rápidamente que las rugosas; por ello se debe tratar de recolectar las variedades lisas al principio de la campaña, cuando las condiciones para el endurecimiento son menos estrictas.

También indicamos que las semillas rugosas, cuyos tegumentos son más duros, nacen con mayor dificultad que las lisas; por eso deben sembrarse al final de la campaña de siembra, pues entonces son más favorables las condiciones para la nascencia.

En consecuencia con lo dicho anteriormente, las siembras deben iniciarse con las variedades lisas, escalonándolas de mayor a menor precocidad, sembrando a continuación las variedades de semilla rugosa, con el mismo escalonamiento.

## **CONTROL DE MALAS HIERBAS**

Dada la técnica de siembra que anteriormente hemos indicado (con líneas a 18-20 cm.), resulta evidente que no se pueden hacer labores a lo largo del cultivo. Por ello es imprescindible realizar el desherbado químico en todas aquellas parcelas cuya infección así lo aconsejen.

Por otra parte, si en el momento de recolectar el guisante hay en la parcela malas hierbas en fructificación se corre el riesgo de que, al cosechar, las semillas de malas hierbas acompañen al guisante, lo que es inadmisibile para la industria.

Es, por tanto, necesario utilizar un herbicida que asegure la limpieza del cultivo durante todo su ciclo.

La elección del herbicida a utilizar vendrá determinada por las malas hierbas que se pretendan combatir.

Los herbicidas más corrientemente usados en el cultivo del guisante son la Prometrina (Gesagard 50 M.), el Metabenzotiazuron (Tribunil) y la Cianazyna (Bladex).

La **Prometrina** se aplica en preemergencia del cultivo y con las malas hierbas con menos de cuatro hojas. Se aplica a dosis de 2 a 4 kg./ha. de producto comercial, sobre terreno mullido y bien desterronado. Tiene una buena fitocompatibilidad con el guisante, excepto en suelos muy arenosos y pobres en materia orgánica, en los que es peligroso su uso. Combate bien la mayoría de las gramíneas anuales (la «avena loca» es una excepción) y muchas dicotiledóneas.

El **Metabenzotiazuron** tiene una excelente compatibilidad con el guisante. Se debe aplicar dos o tres días después de la siembra, a dosis de 3 a 4 kg./ha. de producto comercial. La aplicación debe hacerse utilizando de 600 a 800 litros de agua/ha. Controla gran número de malas hierbas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas. Su persistencia oscila entre dos y cuatro meses, siendo mayor cuanto menores son las temperaturas.

La **Cianazyna** se utiliza en preemergencia del cultivo y sólo actúa sobre las malas hierbas en germinación o en la fase inicial del desarrollo. Se aplica a dosis de 2 a 5 kg./ha. de producto comercial. Tiene un amplio espectro herbicida, aunque no controla ciertas gramíneas y compuestas.

Aparte de estos tres herbicidas, que son los más usados en el cultivo del guisante, se utilizan otros para resolver situaciones particulares. Tal es el caso del uso de Dialato (Avadex) o de Trialato (Avadex BW), que se usan junto con la Prometrina en aquellas parcelas en las que hay una fuerte infección de «avena loca», o del DNBP (Aretit), que se puede utilizar en postemergencia del cultivo cuando, por cualquier causa, no se hubiera podido hacer el tratamiento de preemergencia con alguno de los indicados anteriormente.

## RIEGO

Las necesidades medias de agua del cultivo del guisante son de alrededor de 300 mm. a lo largo de todo su ciclo. Estas necesidades quedan casi cubiertas por las precipitaciones en nuestras zonas de cultivo, por lo que generalmente sólo se precisan dar de dos a cuatro riegos, según los años, para acabar de completarlas.

Hay dos momentos claves durante el cultivo en los que, si no llueve, es imprescindible el riego: al iniciarse la apertura de las primeras flores y cuando los guisantes alcanzan 70-80 grados tenderométricos.

Si en el inicio de la floración la planta no dispone de agua suficiente, se produce la caída de gran cantidad de flores, con lo que el rendimiento se ve grandemente disminuido.

De igual manera, si la planta pasa sed cuando el guisante llega a 70-80 grados tenderométricos de dureza, se produce un endurecimiento súbito de los frutos y las consiguientes pérdidas.

La densidad de siembra recomendada (18-20 cm. entre líneas) y la exigencia de que el suelo esté en llano para hacer la recolección mecánica descartan el riego por gravedad en este tipo de cultivo. El riego por aspersión es la única técnica de riego que se puede utilizar.

A la hora de regar deberá procurarse que la distribución del agua sea uniforme en toda la parcela, puesto que, si no lo es, se producirán diferencias de maduración en las distintas zonas, lo que dificultará la recolección mecánica.

## **RECOLECCION**

### **DETERMINACION DEL MOMENTO OPTIMO**

La recolección es una operación clave en el cultivo del guisante para industria por un doble motivo: por un lado, el momento y modo de hacerlo inciden decisivamente sobre la calidad de la conserva que se obtenga y, por otro, su coste representa una elevada proporción dentro de los gastos variables del cultivo.

A medida que transcurre la maduración, el contenido en azúcar de los granos va aumentando, hasta llegar a un máximo, a partir del cual se inicia un descenso como consecuencia de la transformación de estos azúcares en almidón. A partir de ese momento los granos pierden progresivamente dulzor y aumenta su dureza, con lo que se deteriora su calidad industrial.

El momento óptimo para efectuar la recolección es aquel en que el contenido en azúcares de los granos es máximo. Como ya indicamos antes, en nuestros climas la maduración se produce muy rápidamente, por ello es necesario disponer de un método que determine con precisión cuál es el momento óptimo para recolectar y dé un criterio objetivo que permita eliminar aquellas parcelas en las que se hayan alcanzado unos niveles de calidad inaceptables para la industria.

En el cuadro siguiente damos los índices óptimos y de eliminación para el caso de variedades lisas destinadas a la fabricación de conservas por apertización y de variedades rugosas para congelación.

	VARIEDADES LISAS CONSERVAS APERTIZADAS		VARIEDADES RUGOSAS CONSERVAS CONGELADAS	
	Optimo	Eliminación por sobre-maduración	Optimo	Eliminación por sobre-maduración
Índice tenderométrico	120	160	105	140
Materia seca (%)	28	32	23	26
Sustancia insoluble en alcohol	22	27	16	19
Contenido en azúcares (%)	2	0,5	5	3

Cualquiera de los cuatro índices indicados puede ser utilizado para determinar el momento óptimo de recolección. Por su sencillez, el más utilizado es el índice tenderométrico que mide la presión necesaria (en libras/pulgadas<sup>2</sup>) para partir un volumen determinado de guisante por medio de un esfuerzo de cizalla. El índice tenderométrico se mide por medio de un aparato llamado tenderómetro, que, en esencia, no es más que un manómetro.

En la práctica suelen hacerse varias determinaciones del índice tenderométrico de cada parcela, con el fin de seguir de cerca el proceso de maduración. Para realizar cada una de estas determinaciones se toma al azar una muestra de plantas que sea lo suficientemente amplia como para representar al total de la parcela; de estas plantas se toman vainas de los distintos pisos, se desgranar y sobre los granos obtenidos se hace la determina-

ción. Cuando el índice tenderométrico se aproxime a los valores que hemos indicado como óptimos, debe procederse inmediatamente a recolectar, puesto que un retraso, a veces menor de veinticuatro horas, puede ocasionar la pérdida total de la cosecha.

## MECANIZACION DE LA RECOLECCION

El cultivo del guisante para industria no se concibe hoy sin la mecanización de su recolección.

La recolección incluye las operaciones de siega, hilerado, carga, trilla y transporte. Con la maquinaria de que hoy se dispone se pueden mecanizar individualmente cada una de estas operaciones, o bien realizar varias de ellas a la vez con una sola máquina.

La siega puede realizarse con cualquier barra de corte de las que se utilizan para segar forrajes, aunque lo más frecuente es utilizar segadoras-hileradoras o segadoras-cargadoras.

En el caso de que la segadora que se utilice no deje los guisantes hilerados, es preciso pasar un rastrillo hilerador para dejarlos formando cordones a lo largo de toda la parcela.

Fig. 5.—Hilerador trabajando sobre un campo previamente segado.



Una vez hilerados los guisantes se presentan dos opciones, según que la trilladora que se vaya a utilizar sea fija o móvil.

Las trilladoras fijas normalmente suelen estar situadas en las mismas fábricas o, más raramente, en el campo, en algún lugar estratégico respecto a las parcelas sobre las que ha de actuar. Las matas de guisante han de ser cargadas (con un recogedor-cargador normalmente) sobre un camión o remolque, que se encarga de transportarlas hasta donde esté la trilladora. El rendimiento de estas máquinas es de alrededor de 1.000 kg. de grano/hora, por lo que una trilladora de este tipo puede manejar la producción de unas 60 ha. por campaña.

Las trilladoras fijas tienen el inconveniente de que aumentan los gastos de transporte, puesto que obligan a transportar hasta la fábrica todo el forraje que después habrá de ser retirado para devolverlo al campo. Frente a este inconveniente, tienen la ventaja de que, al transportar el guisante sin desgranar, el endurecimiento de los granos es más lento, por lo que se puede aumentar la distancia entre la fábrica y las parcelas de cultivo.

Las trilladoras móviles pueden ser arrastradas o autopropulsadas. En ambos casos la máquina pasa sobre el forraje acordonado, lo introduce dentro de sí y lo trilla, transportando los granos hasta una tolva y dejando caer al suelo, donde quedan acordonados, los restos de las plantas y las vainas. Una vez que la tolva está llena de grano, se descarga sobre un camión que se encarga de realizar el transporte hasta la fábrica.



Fig. 6.—Recogedor-cargador.



Fig. 7.—Trilladora arrastrada de guisantes.



El rendimiento de las trilladoras móviles varía, según modelos, de 1.500 a 2.000 kg. de grano/hora, por lo que pueden recolectar entre 100 y 125 ha. por campaña.

Una vez que los guisantes han sido desgranados, la transformación de azúcares en almidón continúa a un ritmo más acelerado que antes de la siega; por eso el tiempo transcurrido entre la recolección en el campo y la entrada de los guisantes en la línea de fabricación debe ser mínimo si no se quieren tener pérdidas de calidad considerables. Este hecho obliga a que la distancia entre la fábrica y las parcelas de cultivo más alejadas no sea superior a 80-100 km.; para distancias mayores habría que pensar en hacer el transporte de los granos hasta la fábrica en camiones frigoríficos.

Fig. 8.—Trilladora auto-propulsada.



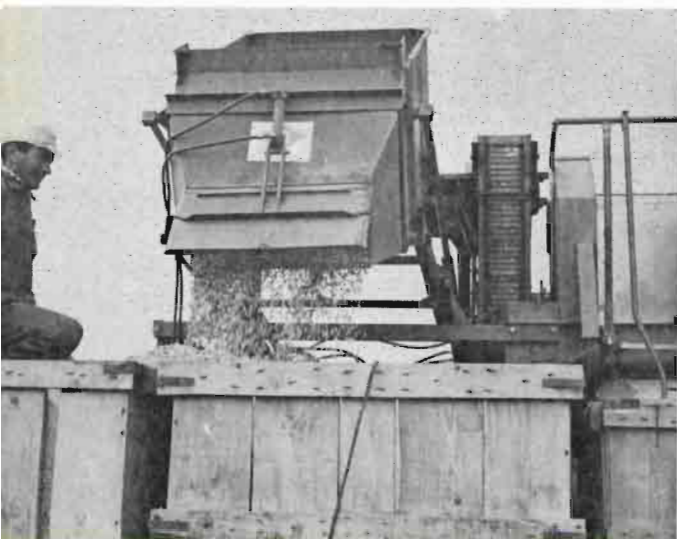


Fig. 9.—Descarga de la tolva de una trilladora sobre los contenedores en que los guisantes serán trasladados a la fábrica.

## ENEMIGOS DEL CULTIVO

### ENFERMEDADES PROVOCADAS POR LOS HONGOS DEL SUELO

En el período que media entre el inicio de la germinación y la aparición de las primeras hojas verdaderas, el ataque del hongo *Pythium* puede ocasionar numerosas marras de nascencia. Cuanto menor sea la duración de este período crítico, menor será el riesgo de ataque; por ello, el uso de semilla de alta energía germinativa y la preparación cuidadosa del lecho de siembra contribuyen a reducir la importancia del ataque de este hongo. La desinfección de la semilla con un fungicida adecuado protege también al cultivo contra los ataques de *Pythium*.

Una vez que el cultivo se encuentra en pleno desarrollo, pueden atacar a sus raíces hongos de los géneros *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium*, provocando la destrucción de muchas plantas. La presencia de estos hongos del suelo es una de las causas principales de la «fatiga del suelo», que se presenta inevitablemente cuando se repite el cultivo varios años sobre una misma parcela. El único medio económico para luchar contra estos hongos consiste en establecer una alternativa de cultivo en la que entre cada dos cultivos de guisante transcurran al menos tres años.

## ENFERMEDADES DE LA PARTE AEREA

El mildiu del guisante ocasionado por el hongo *Peronospora viciae* (*P. pisi*), provoca la aparición en la cara inferior de las hojas de unas manchas de color blanco, que luego viran a violáceo; la cara superior de las hojas amarillea y acaba necrosándose totalmente; también sobre los tallos y las vainas pueden aparecer síntomas similares a los descritos.

La enfermedad se desarrolla en condiciones óptimas a la temperatura de 15° C., pero puede desarrollarse entre 0° y 22° C.; como consecuencia de esto, los ataques más importantes se suelen presentar en las primeras fases del cultivo.

El hongo se transmite a través del suelo o por usar semillas procedentes de campos atacados, por eso es bueno usar semillas de garantía y establecer rotaciones de cultivo largas. El tratamiento preventivo con Maneb suele ser eficaz.

El oidio es ocasionado por el hongo *Erysiphe polygoni*, cuya biología y la sintomatología que provoca son similares a las de otros oidios, presentando la particularidad de que puede ser transmitido por la semilla. Los ataques suelen presentarse al final del cultivo, pero, revisten menos peligro que los de mildium.

Diversas especies del género *Ascochyta* atacan al guisante. Los ataques se localizan tanto en el cuello de la raíz como en la parte aérea y se manifiestan por la aparición en el envés de las hojas de manchas negras que se inician en las nerviaciones, en los tallos aparecen manchas negras y alargadas y en las vainas manchas redondeadas o irregulares. La enfermedad se transmite por medio de la semilla, de ahí que el medio de lucha más eficaz sea el uso de semilla libre de *Ascochyta*.

Los virus I y II y el de la amarillez del guisante provocan amarilleamiento, abullonamiento y enrollamiento de las hojas y dan lugar a importantes reducciones de la producción. Los tres virus citados se transmiten por medio de los pulgones, a los que habrá que combatir para evitar que se propague la infección.

## PLAGAS DEL SUELO

Diversos nematodos de los géneros *Pratylenclus*, *Heterodera* y *Meloidogyne* pueden atacar al guisante. Provocan un decaí-

miento general de las plantas, que, en los casos más graves, llegan a secarse.

En las raíces aparecen manchas parduzcas (*Pratylenchus*), pequeñas nudosidades blancas de 0'5 mm. (*Heterodera*) o nudosidades mayores de 1-2 mm. (*Meloidogyne*).

La lucha directa contra los nematodos no puede realizarse, en condiciones económicas en el cultivo del guisante; la única solución aplicable consiste en establecer rotaciones suficientemente amplias que eviten el aumento de la población de estos nematodos en el suelo.

## **PLAGAS AEREAS**

Las más corrientes son los pulgones, las sitonas y la mosca del guisante.

El pulgón que suele atacar al guisante es el *Aphis fabae* o pulgón negro de las habas. Se combate con tratamientos con lindano o con algún insecticida fosforado o sistémico.

Los sitonas (*Sitona lineatus*), atacan a las hojas, provocando una serie de mordeduras semicirculares, a lo largo de todo el borde, que son muy característicos.

Las larvas de la mosca del guisante (*Liriomyza congesta*) excavan galerías sinuosas y largas en toda la superficie foliar.

Los productos indicados para el tratamiento de los pulgones valen también para tratar los sitonas y la mosca.

## **PUBLICACIONES DE EXTENSION AGRARIA**

**Bravo Murillo, 101 - Madrid-20**

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación mencionando su origen: «Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura».