

HOJAS DIVULGADORAS

Núm. 3/82 HD

ABONADO DE HORTALIZAS APROVECHADAS POR SUS FRUTOS

ALONSO DOMINGUEZ VIVANCOS
Ingeniero Agrónomo



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

ABONADO DE HORTALIZAS APROVECHADAS POR SUS FRUTOS

En estos cultivos, las exigencias de calidad (tamaño, color, tersura, firmeza, sabor, etc.), suelen ser las más altas. Por otra parte, en muchos casos la conveniencia de adelantar la recolección para obtener precios más altos se contrapone con ventaja a la obtención de grandes producciones.

TOMATE

Ocupa, en España, una superficie anual del orden de las 70.000 hectáreas, de las que sólo unas 6.000 se cultivan bajo protección. Las producciones medias varían de 32.000 kg/ha en cultivo normal en regadío a 54.000 kg/ha en cultivo protegido. No obstante, deben considerarse como rendimientos adecuados los de 40 a 50.000 kg/ha en cultivo normal y 100.000 kg/ha, o más, en el caso de cultivos protegidos.

El tomate es una especie que exige para su desarrollo una temperatura media y una luminosidad elevadas, circunstancias que en España abundan entre mayo y septiembre. En esta época se cultivan unas 40.000 hectáreas para consumo en fresco en Levante, Andalucía, Extremadura y cuenca del río Ebro, principalmente. Otras 15.000 hectáreas se destinan a transformación en Extremadura, cuenca del río Ebro, y Toledo. En Canarias y en el sureste de la península se cultivan unas 7.000 hectáreas de enero a mayo, es decir, fuera de temporada.

En general, el tomate se adapta bien a una gran variedad de suelos, siendo los arenosos los más adecuados para el cultivo precoz. Como es lógico, prefiere los suelos calientes, bien aireados, con buen nivel de materia orgánica, ligeramente ácidos y, sobre todo, fértiles.

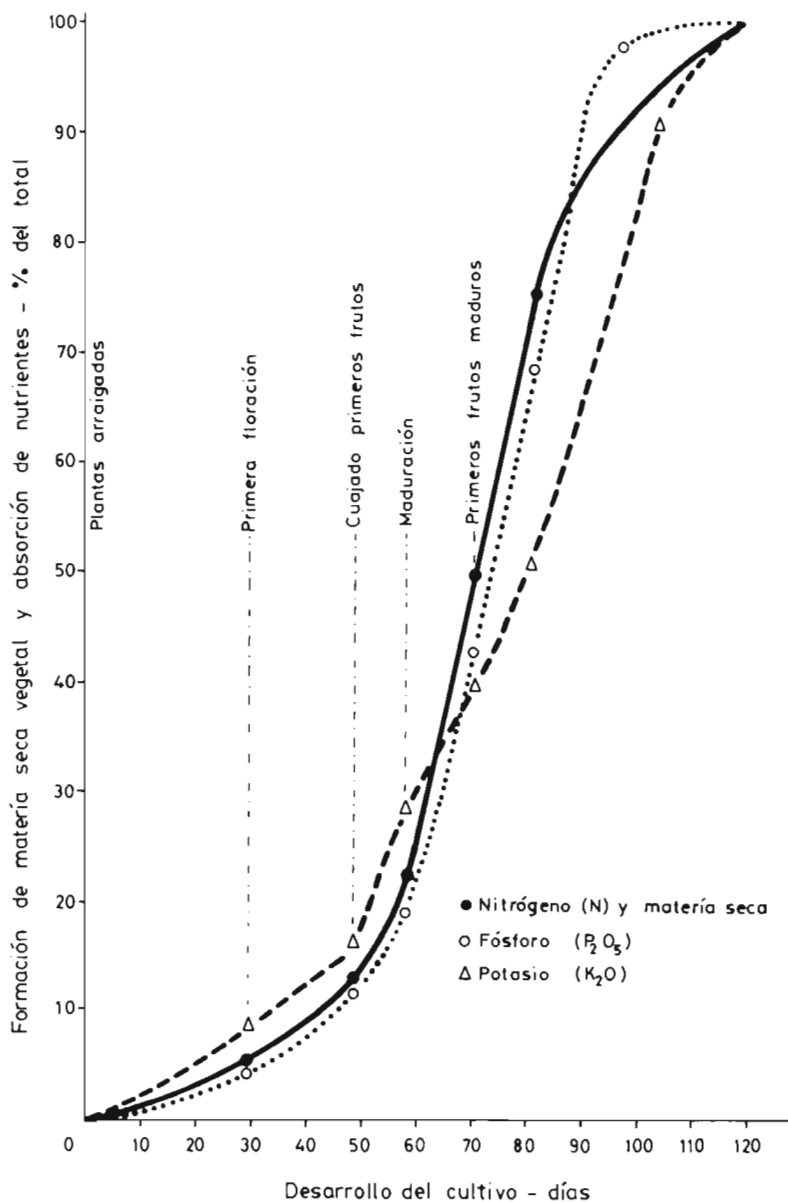


Fig. 1.—Evolución de la absorción de elementos nutritivos a lo largo del desarrollo del cultivo. Adaptado a los datos obtenidos en Badajoz (Rodríguez del Rincón) para el tomate.

El ritmo de absorción de los elementos nutritivos es el reflejado en la figura n.º 1. Como se observa, la absorción es muy escasa durante los dos primeros meses, incrementándose notablemente a partir del primer cuajado de fruto. En cualquier caso, en el curso de las cuatro o cinco últimas semanas se absorbe entre el 60 y el 70 por 100 de los elementos nutritivos. La intensidad de la absorción en este período crítico es extraordinaria pudiéndose alcanzar extracciones del orden de 10 kilogramos de un solo elemento en un día, lo que exige, a su vez, un nivel de fertilidad muy elevado.

El tomate, en cultivo normal, extrae del suelo cantidades de elementos nutritivos que son modestas en relación a otras especies. Así, para una producción de 40 tm/ha, extrae 120 kg de N, 25 kg de P_2O_5 y 150 kg de K_2O por hectárea. En cultivos forzados, bajo protección y explotación intensiva, las extracciones aumentan por encima de lo que representaría la proporcionalidad, debido a que se absorben cantidades superiores a las necesidades. En cualquier caso, no debe concederse a las extracciones más que un valor orientativo, dada su gran variabilidad.

Los efectos más importantes de los elementos principales sobre el desarrollo del tomate son los siguientes:

Nitrógeno.—Tiene una acción directa sobre el desarrollo y la producción. No obstante, aplicado en exceso puede producir algunos efectos negativos sobre la calidad (frutos blandos, menor riqueza en azúcares, más frágiles, de más difícil conservación), así como sobre la maduración, que puede retrasarse. Un abonado abundante en nitrógeno exige un nivel elevado de fósforo. También es importante mantener un equilibrio adecuado entre el nitrógeno y el potasio.

Fósforo.—Este elemento debe aportarse aún en suelos ricos en él, dada su importancia para el desarrollo inicial del cultivo, debiendo, si es posible, localizarlo para que las plantas jóvenes encuentren un medio rico en este elemento. La escasez de este elemento en el período crítico comprendido entre los 15 y los 25 días posteriores a la nascencia o en la fase inicial del trasplante puede llegar a retrasar la recolección en dos o

tres semanas. La localización es más necesaria en el caso de suelos calizos.

Potasio.—Está plenamente demostrada la acción de este elemento sobre la precocidad de la cosecha, el tamaño del fruto y el número de floraciones fértiles. Debido a que su absorción se realiza principalmente en las últimas semanas, y que debe mantenerse un equilibrio adecuado con el nitrógeno, se aconseja en muchos casos fraccionar la aportación de este elemento de modo similar a como se hace con el nitrógeno, sobre todo en los cultivos intensivos.

Práctica de la fertilización

Sin perjuicio del análisis de suelo, que deberá hacerse contando con los medios de diagnóstico adecuados, las líneas fundamentales del abonado del tomate son las siguientes:

Cultivo de temporada.—Este puede ser para consumo en fresco o para su transformación por la industria conservera. En este último caso, generalmente, tanto la variedad como las condiciones de cultivo están muy normalizadas. En ambos casos, sobre la base de una producción del orden de 40 a 50.000 kg/ha, la fertilización puede establecerse como sigue:

Nitrógeno: 180-200 kg de N/ha, a distribuir, un tercio en sementera y dos tercios en cobertera. Estos se distribuirán, a su vez, en dos veces como mínimo, la primera después de cuajar los primeros frutos y la segunda unos veinte días después.

Fósforo: 40-120 kg de P_2O_5 /ha, según la fertilidad del suelo, todo en fondo.

Potasio: 80 a 240 kg de K_2O /ha, según la fertilidad del suelo, a aplicar en fondo excepto en los suelos arenosos y en los suelos muy pobres, en los que la mitad se aplicará en cobertera junto con el nitrógeno.

El abonado de fondo o sementera en un suelo normal podrá realizarse, por tanto, con un equilibrio 1-1-2, aproximadamente. Este equilibrio pasará a ser 1-1-1 en caso de suelos

bien provistos de potasio y 1-2-3 ó 1-2-4 en los suelos pobres en ambos elementos.

Cultivo precoz o fuera de temporada.—El tomate de invierno que se cultiva en Canarias y en el sureste de la península, gran parte en suelos enarenados, tiene un elevado valor económico, tanto mayor cuanto más se adelanta la cosecha. Por ello, no se regatean esfuerzos en todos aquellos factores que puedan contribuir a obtener producciones elevadas. Así, el abonado, y en particular el fósforo, reciben en este caso una gran atención.

Nitrógeno: 250-350 kg de N/ha, de los que unos 50-60 kg se aplicarán en sementera y el resto en cobertera, con los riegos, de acuerdo con el desarrollo del cultivo.

Fósforo: 200-250 kg de P_2O_5 /ha, de los que, aproximadamente, se aplicarán la mitad en fondo y la mitad en cobertera.

Potasio: 400-600 kg de K_2O /ha, según la riqueza del suelo o el porcentaje de arena. En los cultivos enarenados se rebasa incluso esta cifra. Es aconsejable, para reducir el riesgo de salinidad, utilizar este elemento en forma de sulfato. En sementera o plantación se aplicarán del orden de 150 kg de K_2O por ha, siendo el resto aplicado en cobertera.

Tanto en fondo como en cobertera, pueden utilizarse abonos simples o abonos complejos. En fondo se utilizará un equilibrio 1-2-3, aproximadamente, y en cobertera puede emplearse el 1-1-2 complementado con nitrato amónico y sulfato potásico, si fuese necesario.

Cultivo de invernadero.—Se trata de un cultivo intensivo muy especializado que requiere un extraordinario control de todos los elementos del cultivo, incluidos la humedad, la temperatura y la iluminación, lo que permite llegar a obtener producciones realmente importantes de hasta 160 tm/ha. En consecuencia, las necesidades de nutrientes aumentan por encima de la proporcionalidad, ya que es necesario asegurar un medio muy rico en elementos nutritivos. Esto provoca, a su vez, una absorción superior a la estrictamente necesaria.

Como es lógico, es necesario un suministro continuado de elementos nutritivos al suelo, que, en estos casos, suele ser

Fig. 2.—Cultivo de tomate en Levante.



preparado artificialmente a base de diversas materias orgánicas, a menos que se trate de cultivos tipo hidropónico.

Resulta aconsejable seguir la evolución del cultivo mediante el análisis periódico de la planta, lo cual permite conocer su estado de nutrición y en particular la relación entre los diferentes elementos, para poder prevenir cualquier desequilibrio o carencia que pudiere afectar a la calidad del producto o a la cosecha.

A continuación exponemos el orden de magnitud de las cantidades que se emplean, que sólo debe servir de orientación, ya que cada caso debe estudiarse cuidadosamente.

Nitrógeno: 400-600 kg de N/ha. Esta cantidad dependerá de que se trate de cultivos de ciclo corto o largo y de la época. Así, en los meses de invierno, el nitrógeno en exceso reduce el cuajado de los frutos. En fondo se aplicarán 80-100 kg de N/ha y el resto en cobertera, a partir de la formación de los primeros frutos.

Fósforo: 150-200 kg de P_2O_5 /ha, aplicados en fondo, bien mezclados con el suelo.

Potasio: 500-1.000 kg de K_2O /ha, según la riqueza del medio, de los que algo menos de la mitad se aplicarán en fondo y el resto en cobertera.

PIMIENTO

Ocupa una superficie, en España, en torno a las 30.000 ha, de las que una tercera parte se destina a transformación industrial. Como en el caso del tomate, el cultivo para industria se localiza en la cuenca del río Ebro, Extremadura y

Toledo, siendo en estas mismas zonas donde se produce principalmente para consumo en fresco en temporada normal. En Levante y también en Almería y Granada, son más frecuentes el cultivo precoz y forzado.

La producción media en regadío en España es de unos 15.000 kg/ha, aunque el rendimiento satisfactorio es, para cultivo normal, de 30 a 35.000 kg/ha y para cultivo forzado de 70.000 kg/ha.

El pimiento requiere también una temperatura media elevada para su desarrollo, así como un nivel adecuado de humedad suficiente, pero no excesivo durante el mismo.

Prefiere los suelos franco-arenosos, profundos, permeables y ligeramente ácidos, con buen nivel de materia orgánica.

No conviene repetir este cultivo en la rotación ni hacerle seguir con especies similares.

La absorción de elementos sigue una evolución similar a la descrita para el tomate y las cantidades extraídas son también parecidas. Así, para una cosecha de 35.000 kg/ha, los elementos absorbidos en total son del orden de 140 kg de N, 30 kg de P_2O_5 y 170 kg de K_2O .

El nitrógeno influye tanto en la producción como en el color del fruto. En exceso, retrasa la maduración. El análisis del contenido de las plantas en nitratos da una buena indicación de la situación del cultivo.

El fósforo, además del desarrollo precoz, mejora el rendimiento del fruto en materia seca.



Fig. 3.—La calidad de estos pimientos se debe, en gran parte, a una buena fertilización.

El potasio tiene una gran incidencia en la producción y en la calidad del fruto, siendo la deficiencia de este elemento muy grave.

Práctica de la fertilización

Cultivo de temporada.—Tanto para consumo en fresco como para transformación, las bases de la fertilización del pimiento son las siguientes:

Nitrógeno: 120-160 kg de N/ha, a aplicar, un tercio en fondo y el resto en cobertera en dos veces, la primera después del primer cuajado del fruto.

Fósforo: 30-90 kg de P_2O_5 /ha, según la fertilidad del suelo, a aplicar en fondo.

Potasio: 60-200 kg de K_2O /ha, según la riqueza del suelo, a aplicar en fondo, salvo en caso de dosis altas en que se aplicará la mitad en cobertera.

Cultivo forzado.—En este caso, con producciones del orden de 70 tm/ha, o más, se multiplican las necesidades de elementos y son aplicables las mismas precauciones que para el tomate. La fertilización en este caso será del siguiente orden de magnitud:

Nitrógeno: 200-300 kg de N/ha, según el ciclo y el desarrollo del cultivo, aplicando sólo una pequeña parte en fondo (40-50 kg/ha). El resto se distribuye a lo largo del cultivo aplicando la mayor parte, 120-150 kg, antes del cuajado y después el resto.

Fósforo: 100-200 kg de P_2O_5 /ha, según riqueza del suelo, en fondo.

Potasio: 300-500 kg de K_2O /ha, según riqueza del suelo y distribuido la mitad en fondo y la mitad en cobertera, junto con el nitrógeno, antes del cuajado del fruto, que es el período crítico. Es aconsejable utilizar la forma de sulfato.

MELON Y SANDIA

Entre ambos cultivos se siembran, en España, unas 100.000 hectáreas, de las que unas 70.000 corresponden al melón y

30.000 a la sandía. Más de la mitad de estos cultivos se desarrollan en tierras de secano. Las áreas de producción más importantes son: Centro (Toledo, Ciudad Real y Madrid), Levante (Valencia y Murcia), Extremadura y Andalucía (Huelva, Córdoba y Almería). En el sureste, se practica el cultivo forzado.

Se trata de cultivos que exigen temperatura y luminosidad elevadas, por lo que se desarrollan bien en verano en la mitad sur de la península.

Aunque no excesivamente exigentes en suelos, se desarrollan mejor en los suelos francos, de textura media, profundos, permeables, fértiles y neutros o ligeramente ácidos.

El periodo crítico o de máxima absorción de elementos nutritivos se sitúa entre la floración y el cuajado, manteniéndose una buena tasa de asimilación durante el engorde del fruto.

El nitrógeno influye en la producción sin que se hayan detectado efectos negativos aún con aplicaciones altas, salvo cuando existe un límite de humedad, como es el caso del cultivo en secano.

El fósforo acelera el desarrollo y la maduración.

El potasio aumenta el número de frutos, el contenido de azúcares y la resistencia a las enfermedades, obteniéndose buena respuesta hasta niveles elevados.



Fig. 4.—El cultivo del melón en regadío requiere un aporte superior de fertilizantes.

Práctica de la fertilización

Cultivo de secano.—Aunque las producciones medias no llegan a los 10.000 kg/ha, en un cultivo normal deben alcanzarse los 15.000 kg/ha. La fertilización será:

Nitrógeno: 40-80 kg de N/ha, según el nivel de humedad disponible. Los primeros 40 kg de N corresponden a la aplicación de fondo y el resto a cobertera, que sólo se distribuirá en caso de buenas expectativas de humedad.

Fósforo: 40-80 kg de P_2O_5 /ha, según la riqueza del suelo, en fondo.

Potasio: 80-160 kg de K_2O /ha, según la riqueza del suelo, en fondo.

En sementera puede emplearse un equilibrio de abonado 1-1-2 en suelos medios, 1-2-2 en suelos pobres en fósforo y medios en potasio y 1-2-3 ó 1-2-4 en suelos pobres en ambos elementos.

Cultivo de regadío.—Sin limitación de agua, la producción puede alcanzar el nivel de 25-30.000 kg/ha. El abonado en este caso será similar, pero doblando, aproximadamente, las cantidades indicadas para el cultivo de secano. En el caso de suelos pobres en potasio, a los que habría que aplicar cantidades elevadas en sementera, es preferible distribuir una parte del mismo en cobertera, utilizando un equilibrio más bajo en potasa en sementera.

Cultivo intensivo o forzado.—En este caso, las aplicaciones de elementos aumentan en frecuencia y cantidad del siguiente modo:

Nitrógeno: 180-220 kg de N/ha, a aplicar la mitad en sementera y la mitad en cobertera, a partir del primer riego.

Fósforo: 120-200 kg de P_2O_5 /ha, según la riqueza del suelo, a aplicar dos tercios en sementera y un tercio en cobertera, con el primer riego.

Potasio: 200-350 kg de K_2O /ha, según la riqueza del suelo y que se distribuyen un tercio en sementera y dos tercios en cobertera, dejando la mayor parte para después del cuajado del fruto.



Fig. 5.—El correcto abonado del pepino influye no sólo en la producción sino también en la conservación.

PEPINO

Se cultivan en nuestro país unas 5.000 ha, de las que 1.600 son bajo protección. Es un cultivo relativamente exigente en suelos que deben ser preferentemente francos, profundos y permeables, con un buen nivel de materia orgánica, respondiendo muy bien a la aplicación de estiércol. La reacción del suelo puede variar profundamente, aunque lo más apropiado es que sea ligeramente ácido.

La extracción de elementos nutritivos es relativamente baja en relación a otros cultivos. Así, para una producción de 30 tm, la absorción total de nutrientes es del orden de 50 kg de N, 40 kg de P_2O_5 y 80 kg de K_2O por hectárea.

El nitrógeno en dosis moderadas mejora la calidad y el rendimiento.

El fósforo es el elemento más crítico. Su deficiencia tiene una gran incidencia en la producción. Tiene una gran influencia en la conservación.

El potasio debe aportarse en forma de sulfato, ya que la planta de pepino es sensible al cloro.

Práctica de la fertilización

Como base, debe aplicarse estiércol en dosis del orden de 30 a 40 tm/ha, sobre todo en suelos ligeros.

En suelos medios fértiles, puede situarse como segundo cultivo tras la aplicación de materia orgánica.

Nitrógeno: 80-120 kg de N/ha, según el cultivo anterior y la cantidad de materia orgánica aplicada. Se distribuirá la mitad en fondo y la mitad en cobertera.

Fósforo: 50-100 kg de P_2O_5 /ha, según el nivel de fertilidad del suelo, que se aplicarán en fondo.

Potasio: 80-200 kg de K_2O /ha, según la riqueza del suelo, también en fondo. Así pues, el abonado de fondo o sementera puede aplicarse con equilibrio 1-1-2 en suelos de riqueza media o alta, con equilibrio 1-2-4 en suelos pobres en fósforo y potasio y con equilibrio 1-2-2 en suelos ricos en potasio.

JUDIAS VERDES

Las leguminosas, en general, son cultivos de gran importancia en España. Ocupan una superficie del orden de las 50.000 hectáreas y, en el caso del guisante y de la judía verde proporcionan un volumen notable de producto para la industria transformadora. Tienen la capacidad de utilizar el nitrógeno del aire que captan las bacterias (*Rhizobium*) que se instalan en sus raíces. Por lo tanto, se trata de cultivos cuya fertilización es básicamente fosfopotásica.

Las judías verdes, en particular, ocupan unas 25.000 ha, algunas de ellas bajo protección en explotaciones intensivas con variedades de enrame y precoces.

Son aconsejables los terrenos arcillosos de textura mediana o pesada, siempre que tengan buen nivel de materia orgánica y estén bien saneados. Se adaptan bien a las diferentes reacciones del suelo, siendo convenientes los suelos ligeramente ácidos.

La absorción de nutrientes se acentúa a partir de la floración, dependiendo las extracciones totales de elementos de la variedad. Las variedades de enrame, para una producción del orden de 12.000 kg/ha, pueden tener una absorción del orden de 110 kg de N, 25 kg de P_2O_5 y 85 kg de K_2O . En las variedades normales, con producciones inferiores, las extracciones se reducen proporcionalmente.

El nitrógeno promueve un desarrollo rápido, mayor producción y adelanto de la madurez. A pesar de poder absorber el nitrógeno del aire a través de su asociación con las bacterias, es aconsejable aplicar parte del nitrógeno necesario.

Las necesidades en fósforo y potasio son relativamente modestas, en relación con otros cultivos.

Práctica de la fertilización

Nitrógeno: 60-100 kg de N/ha, dependiendo del nivel productivo. Se aplicarán entre sementera y cobertera, a partes iguales.

Fósforo: 30-60 kg de P_2O_5 /ha, según la fertilidad del suelo, a aplicar en fondo.

Potasio: 50-100 kg de K_2O /ha, según el nivel de producción y la riqueza del suelo en este elemento. Se aplicarán en sementera. En sementera, por lo tanto, pueden utilizarse equilibrios 1-1-1, 1-1-2, 1-2-2, etc., dependiendo del nivel de fertilidad del suelo.

HABAS VERDES

Se les dedica, en España, una superficie del orden de las 15.000 ha, principalmente en las provincias de Murcia, Alicante, Almería, Jaén y Málaga.

Es un cultivo relativamente rústico en cuanto a sus necesidades en suelos, desarrollándose bien en los franco-arcillosos de texturas medias o pesadas, pero profundos y permeables. La reacción del suelo más favorable es de ligera acidez. Es una especie muy deseable en la rotación, ya que mejora y enriquece el suelo.

Como ocurre con las judías verdes, la absorción de nutrientes se intensifica a partir de la floración. Para una producción de unos 12.000 kg/ha, se estiman unas extracciones de 200 kg de N, 60 kg de P_2O_5 y unos 130 kg de K_2O , pudiendo ser muy superior la cifra de nitrógeno, que, en su mayor parte, procede de la fijación atmosférica por las bacterias (*Rhizobium*).

Práctica de la fertilización

Nitrógeno: 20-40 kg de N/ha, en sementera, para promover el desarrollo inicial hasta la implantación de las bacterias.

Fósforo: 40-80 kg de P_2O_5 /ha, en función del nivel de fertilidad del suelo.

Potasio: 40-140 kg de K_2O /ha, también según la riqueza del suelo.

Como en el caso anterior, también pueden utilizarse equilibrios diferentes, 1-2-2, 1-2-1, 1-2-3, según el análisis del suelo.

GUISANTES VERDES

Se siembran en España unas 10 ó 12.000 ha de guisantes para consumo en verde, siendo las áreas más importantes Levante y la cuenca del río Ebro. Un tercio de la producción se dedica a la industria conservera.

Fig. 6.—Un tercio de la producción de guisantes verdes se dedica a la industria conservera.



Como ocurre con las demás leguminosas, se desarrollan bien en suelos franco arcillosos, profundos y sanos, con buen nivel de materia orgánica, así como ligeramente ácidos.

La absorción de elementos nutritivos es similar igualmente a la de las otras leguminosas, siendo importante a partir de la floración. Las cantidades totales para una producción media son 120 kg de N, 45 kg de P_2O_5 y 90 kg de K_2O por hectárea.

El nitrógeno debe utilizarse para el desarrollo inicial del cultivo, hasta la implantación de la bacteria. El fósforo y el potasio son necesarios para obtener productos de calidad y buenas condiciones de conservación.

Práctica de la fertilización

Nitrógeno: 20-60 kg de N/ha.

Fósforo: 30-60 kg de P_2O_5 /ha, según la riqueza del suelo.

Potasio: 30-100 kg de K_2O /ha, igualmente según la riqueza del suelo.

Todos ellos se aplicarán en sementera.

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, Pesca y Alimentación».