

7.- Exigencias *nutricionales* y de *riego* de la judía verde de enrame (habichuela)



1.- Introducción.

La judía es una planta americana, siendo el origen primario de la especie los genocentros 7º y 8º de Vavilov: México-América Central y Perú-Ecuador-Bolivia respectivamente.

Los indicios más antiguos del cultivo datan aproximadamente del año 5000 antes de Cristo. La judía fue traída de América a Europa por los españoles en el siglo XVI.

Una gran parte de la judía se hace en grano seco, aunque esta modalidad de aprovechamiento se considera como un cultivo extensivo.

La judía para ser aprovechada en verde o tierna, cuyo cultivo se considera hortícola, se cosecha en una fase anterior a la granazón total de sus semillas y en estado de vaina tierna, pudiendo aprovecharse para el consumo directo en fresco o para la industria de la conserva.

2.- Suelo.

En lo referente a **suelo**, en este cultivo se debe evitar terrenos excesivamente pesados, con problemas de encharcamientos, adaptándose mejor a suelos ligeros o medios bien drenados. Los límites óptimos de pH se cifran entre 5,5 – 7. En terrenos excesivamente calizos, con pH superiores a 7,5, las plantas vegetan mal, apareciendo graves problemas de clorosis.

Las judías verdes son plantas altamente sensibles a la salinidad de suelos y aguas, sobre todo cuando aparece en forma de cloruro sódico.

Pérdida de productividad de la judía verde por conductividad del agua y/o suelo

Pérdida de Productividad	0 %		10 %		25 %		50 %	
milimhos	1	0,7	1,5	1	2,3	1,5	3,6	2,4
	CE _{es}	CE _a	CE _{es}	CE _a	CE _{es}	CE _a	CE _{es}	CE _a

CE_{es} = Conductividad extracto saturado del suelo.

CE_a = Conductividad del agua de riego.

Condiciones químicas del suelo

Determinaciones	Niveles
Conductividad Extracto Saturado	1100- 1500 micromhos
pH	5,5 – 7
Caliza Total	5 %
Materia Orgánica	3 %
Nitrógeno Total	0,13 %
Relación C / N	8 – 10
Fósforo (P)	100 ppm
Nitratos	150 ppm
Suma de Cationes	18 meq/100 gramos
Potasio (K)	2,4 meq/100 gramos
Calcio (Ca)	12 meq/100 gramos
Magnesio (Mg)	2,9 meq/100 gramos
Sodio (Na)	0,7 meq/100 gramos

Condiciones físicas del suelo

Suelo Franco

Partículas	Arena	Limo	Arcilla
%	50	40	10

Suelo Franco-Arenoso

Partículas	Arena	Limo	Arcilla
%	55	30	15

3.- Fertilización.

En la realización de la práctica del abonado, existe en las leguminosas, principalmente en lo que a fertilización nitrogenada se refiere, un problema adicional a la ya compleja fertilización de otros cultivos, puesto que a través de nódulos formados por *Rhizobium*, las leguminosas fijan y toman nitrógeno atmosférico, pudiendo así mismo extraerlo del suelo mediante la absorción radicular, como es normal en las restantes familias de los vegetales.

El **abonado de fondo**, que se realiza en la preparación del terreno, tendrá la siguiente **relación N - P₂O₅ - K₂O**: 50-55-125 UF/Ha. Esto se consigue mediante las **aportaciones**, con bastante antelación a la plantación del cultivo, de:

Estiércol bien descompuesto = 1,5 – 2 Kilogramos/m²

Superfosfato de cal 18 % (polvo) = 30 gramos/m²

Sulfato potásico = 25 gramos/m²

Sulfato amónico = 25 gramos/m²

En cuanto al **abonado de cobertera**, que se aplica durante la fase de cultivo, la **relación N - P₂O₅ - K₂O** será 1- 0,5- 1,35. En el caso de disponer de automatismos para la fertilización, se aplicarán las siguientes fórmulas:

Instalación con dos depósitos:

Depósito A: Fosfato monoamónico = 15 gramos/litro.

Nitrato potásico = 47 gramos/litro.

Depósito B: Nitrato cálcico = 25 gramos/litro.

Nitrato amónico = 13 gramos/litro.

Inyección: Depósito A = 50 %; Depósito B = 50 %

Conductividad = 0,7 – 1 milimhos (agua + abonos)

pH = 6,5

Instalación con tres depósitos:

Depósito A: Fosfato monoamónico = 13 %

Depósito B: Nitrato potásico = 40 %

Depósito C: Nitrato cálcico = 47 %

Conductividad = 0,7 – 1 milimhos (agua + abonos)

pH = 6,5

El magnesio se debe aportar junto con los microelementos.

Durante 6 – 10 días después de la plantación no se debe abonar.

Instalación con Venturi

Quincenas	Abonos	Dosis(gramos/m ² y día)
1ª a 4ª	Fosfato monoamónico	0,011
	Nitrato potásico	0,057
	Nitrato amónico	0,022
5ª a 8ª	Fosfato monoamónico	0,11
	Nitrato potásico	0,35
	Nitrato amónico	0,21
9ª a 12ª	Fosfato monoamónico	0,05
	Nitrato potásico	0,30
	Nitrato amónico	0,06
13ª a 16ª	Fosfato monoamónico	0,05
	Nitrato potásico	0,18
	Nitrato amónico	0,10

4.- Análisis foliares.

Para realizar el muestreo en plantas adultas se elegirá la hoja joven recién formada. Ésta es la equivalente a la cuarta-sexta hoja contando desde la parte superior. Si existen dudas sobre la po-

sición de las hojas, se toman aquéllas que estén juntas a un fruto recién formado “alfilerillo”.

En las tablas siguientes, se muestran los valores óptimos y deficientes para este cultivo:

Interpretación de Análisis de Hoja (Niveles Adecuados)

Nutrientes	Observaciones
Nitrógeno = 3 – 5 %	El valor superior corresponde a una planta joven con 35 días desde la siembra al inicio de la floración
Fósforo = 0,4 – 0,9 %	Se consideran niveles altos los superiores al 1,15%. El valor 0,9 corresponde a una planta joven
Potasio = 3 – 4 %	Valores superiores a 4,7 son altos. En planta joven el valor es 4,5
Calcio = 1,8 – 4 %	En planta joven el contenido en calcio es 1,82 %
Magnesio 0,4 – 0,8 %	El magnesio en la planta joven alcanza el 0,62 %
Hierro > 100 ppm	El contenido de referencia en planta joven es 100 ppm
Manganeso 300 ppm	El nivel de referencia en planta joven es 149 ppm
Cobre 10 – 15 ppm	En planta joven es de 10,3 ppm
Zinc > 35 ppm	El nivel en planta joven es de 56 ppm
Boro > 28 ppm	En planta joven el contenido de boro es de 27,9

Interpretación de Análisis de Hoja (Niveles Deficientes)

Nutrientes	Observaciones
Nitrógeno < 2,65 %	Este valor corresponde al inicio de la carencia
Fósforo < 0,2 %	Los síntomas comienzan a mostrarse por debajo de este valor
Potasio < 2 %	
Calcio < 1,65	Se deberá tener sumo cuidado con los síntomas visibles de esta carencia ya que son idénticas a la del boro
Magnesio < 0,34	
Hierro < 55 ppm	
Manganeso < 40 ppm	
Cobre < 3,6 ppm	
Zinc < 28 ppm	
Boro < 28 ppm	

5.- Riego.

Se estima las necesidades de riego para la judía verde entre 1.700 – 3.800 m³/Ha y ciclo, distribuyéndose por semanas en las siguientes cuantías por plantón y día:

Semanas / Mes Inicio del Cultivo	Septiembre	Enero	Mayo
	Litros/plantón/día	Litros/plantón/día	Litros/plantón/día
1ª	0,250	0,125	0,200
2ª	0,250	0,125	0,200
3ª	0,350	0,425	0,700
4ª	0,350	0,425	0,700
5ª	0,700	0,650	1,000
6ª	0,700	0,650	1,000
7ª	0,675	1,000	1,250
8ª	0,675	1,000	1250
9ª	0,525	1,000	1,250
10ª	0,475	1,000	1,250
11ª	0,475	1,250	1,500
12ª	0,425	1,250	1,500
13ª	0,425	1,350	1,500
14ª	0,425	1,350	1,500
15ª	0,425	1,350	1,500
16ª	0,425	1,350	1,500

Los cultivos establecidos en mayo se deben situar en zonas donde no se alcancen temperaturas superiores a 28–30 °C unidas a regímenes de humedad relativa bajos.

La judía es la hortaliza que se cultiva bajo invernadero más sensible a la salinidad, por lo cual es necesario la utilización aguas de calidad para su riego:

Determinaciones	Niveles sin Riesgo	Unidades
pH	7	Unidad
Conductividad	700	micromhos
Calcio	50	miligramos
Magnesio	35	miligramos
Bicarbonatos	65	miligramos
Carbonatos	-	-
Sulfatos	225	miligramos
Cloruros	50	miligramos
Sodio	25	miligramos
Boro	<0,7	miligramos
Sales Totales	0,45	gramos
S.A.R.	< 10	Unidad
C.S.R.	< 1,25	Unidad

6.- Síntomas de deficiencias nutricionales en hojas.

Nitrógeno.-

Las hojas, y la planta en general, presentan una coloración amarilla pálida. Los síntomas aparecen en las hojas más bajas, moviéndose a la parte superior de la planta, donde la coloración suele ser normal.

Fósforo.-

Las hojas basales de la planta presentan unas manchas violáceas. Los síntomas aparecen en las hojas más viejas y se desplazan hacia las jóvenes.

Potasio.-

Los síntomas se presentan en las hojas inferiores. Se manifiesta mostrando una amarillez en los bordes de las hojas que se moverá hacia el interior de la lámina. Después se desplazará hacia la parte superior de la planta. La clorosis marginal en los bordes de las hojas, cuando se acentúa, llega a provocar una gran quemadura que va progresando hacia el interior de la hoja.

Calcio.-

Presenta decoloraciones blanquecinas en los bordes de las hojas. Conforme avanzan los síntomas, los bordes de las hojas se necrosan.

Magnesio.-

Su sintomatología aparece en las hojas bajas. Estas muestran una decoloración internervial que se mueve desde el centro de los folíolos hacia los bordes, desde las hojas inferiores a las superiores. Cuando los síntomas son muy acusados, el núcleo de la lámina toma un color rojizo.

Azufre.-

Los síntomas son muy parecidos a la de una carencia de nitrógeno. Estos empiezan a aparecer en las hojas jóvenes.

Hierro.-

Los síntomas aparecen en las hojas jóvenes, que muestran una decoloración amarillenta, aunque la nerviación central permanecerá inicialmente verde.

Cuando la carencia es muy acusada, el nervio también aparece de color amarillento.

Manganeso.-

Sus síntomas aparecen en la tercera hoja, contando de la cabeza de la planta hacia abajo. Presenta un puntuado muy tenue, internervial, que conforme avanza la carencia se mueve hacia arriba y debajo de la planta. Ésta llega a presentar una coloración amarillenta en toda la hoja, pudiendo a llegar a rojiza en las hojas inferiores.

Cobre.-

Su sintomatología afecta a las hojas jóvenes. Estas presentan una decoloración grisácea o azul verdosa, con áreas irregulares necróticas cerca de la base de los folíolos.

Boro.-

Sus síntomas se presentan en las hojas jóvenes, con una decoloración blanquecina en el borde de las hojas, similares a la de carencia de calcio.

Zinc.-

Los síntomas se muestran en la parte inferior de la planta, que presenta una decoloración amarillenta, internervial, que se mueve hacia la parte superior de la planta. Conforme progresa la carencia, se va extendiendo la clorosis hacia la nerviación central de los folíolos.

Molibdeno.-

Los síntomas de deficiencia son similares a la de nitrógeno.

7.- Toxicidades.

Toxicidad por boro.

El exceso provoca una amarillez en el borde de las hojas a la que sigue una necrosis de las mismas.

Toxicidad por sodio y cloruros.

La judía es muy sensible a la salinidad y, en particular, a niveles altos de cloruro sódico en el suelo. La planta reduce su crecimiento. En el borde

de las hojas se producen quemaduras, pudiendo llegar a perderse el cultivo.

7.- Bibliografía consultada.

- Casas Castro, Antonio.- Casas Barba, Elena. "Análisis de Suelo-Agua-Planta y su Aplicación en los Cultivos Hortícolas"

- Maroto, J. V. "Horticultura Herbácea Especial"
- Ayers, R.S. & D.W. Westcot "Calidad Agronómica del Agua para la Agricultura"
- Serrano Cermeño, Zoilo. "Prontuario del Horticultor"