

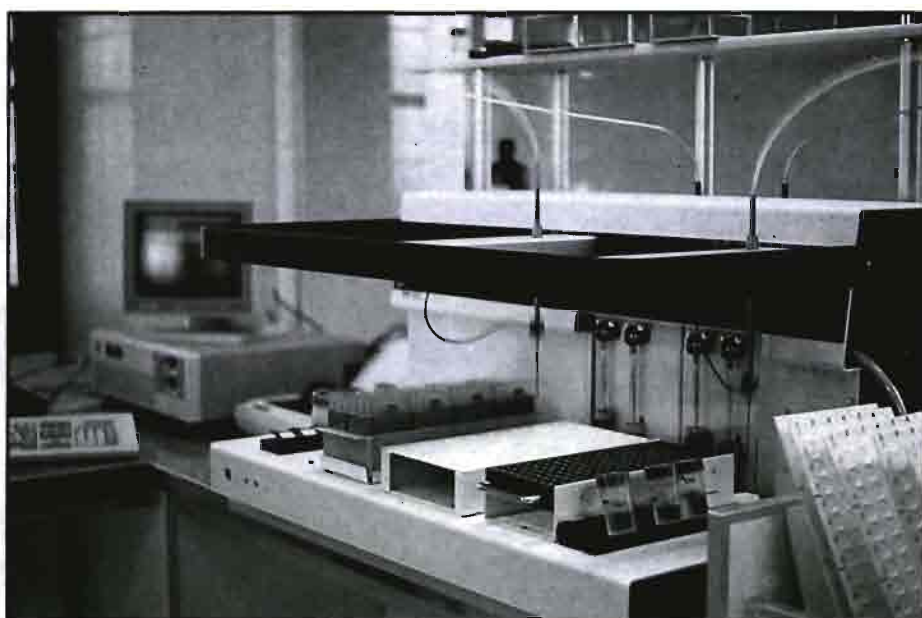
Contenido en nitratos de lechugas

DOMINGO MERINO

Oficina Comarcal Agraria. Oiartzun.

F. JAVIER ANSORENA

Departamento de Agricultura y Pesca. Diputación Foral de Gipuzkoa.



Robot procesador de muestras.

El contenido en nitratos de aguas y alimentos es actualmente motivo de preocupación general; en los alimentos, por el efecto tóxico que su ingestión en cantidades excesivas produce en el hombre y los animales. En las aguas, porque además de la toxicidad citada, inducen un crecimiento.

El contenido en nitratos de aguas y alimentos es actualmente motivo de preocupación general, por diversas razones:

- En los alimentos, por el efecto tóxico que su ingestión en cantidades excesivas produce en el hombre y los animales.

- En las aguas, porque además de la toxicidad citada, si se hallan presentes cantidades no limitantes de fosfatos, inducen un crecimiento excesivo de algas. Estas consumen cantidades importantes del oxígeno disuelto en el agua, produciendo la muerte de los peces.

En realidad, los nitratos no son sí mismos tóxicos para el hombre, y de hecho se emplean como medica-

La mayor parte de los nitratos ingeridos procede de las hortalizas de hoja y de raíz, por lo que muchos países europeos han dictado reglamentaciones orientadas a la disminución de los niveles de nitratos en estos alimentos.



Autoanalizador de F.I.A.

mentos, tanto por su efecto diurético como por el poder vasodilatador que presentan, lo que les hace útiles en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, (Fritsch et al, 1985). El problema radica en que, en condiciones adecuadas de pH, ciertas bacterias presentes en la saliva

humana o en la panza de los rumiantes, reducen enzimáticamente los nitratos a nitritos. Estos últimos sí resultan tóxicos, ya que oxidan el hierro de la hemoglobina de la sangre al estado férrico, produciéndose un pigmento marrón, la metahemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno

no a los tejidos corporales. Parece ser que los lactantes son particularmente sensibles a este tipo de intoxicación, habiéndose descrito casos de envenenamiento mortal por consumo de alimentos excesivamente ricos en nitratos (espinacas y zanahorias)



LA TECNICA HOLANDESA EN ESPAÑA

Los programadores y ordenadores vanvliet preparados para riego, fertirrigación y control climático.



**La perfecta
fertirrigación
en el cabezal
de riego**

Un programador con ajuste de EC y pH.

Los distintos abonos están automáticamente controlados según sus necesidades.

La solución nutritiva deseada según cada caso.

Sabater

SERVICIO TECNICO Y POSTVENTA DESDE MATARO

OFICINAS, ALMACENES Y VENTAS:

Pol. Ind. el CROS

Tels.: 93 / 798 61 60 - 798 21 95 Fax: 93 / 798 20 11

Correspondencia: Pl. Tereses, 33

08302 MATARO (Barcelona)

vanvliet





Arriba, salinidad por nitratos y mal manejo. Abajo, poco acogollado y alto contenido de nitratos (4.000 ppm).



la Organización Mundial de la Salud ha adoptado la dosis diaria admisible de ión nitrato de 5,0 mg por Kg de peso corporal. Esta dosis, que es la que puede consumir un individuo a lo largo de su vida sin riesgo para la salud, supone una ingestión diaria de 350 mg de nitratos para un hombre adulto de unos 70 Kg de peso medio.

Antecedentes

Considerando que la ingesta total de nitratos depende tanto de su concentración en el alimento como de las cantidades consumidas de éste, se han establecido límites máximos de concentración permitida en aguas y hortalizas, que son, juntamente con los embutidos, las principales fuentes de consumo de nitratos por el hombre. Así, la CEE ha fijado en 50 mg/l la concentración máxima de nitratos en el agua potable. Este límite, que se sobrepasa frecuentemente en países de nuestro entorno como consecuencia de una práctica agrícola inadecuada, rara vez se alcanza en nuestra zona, aunque previsiblemente aumentará en los próximos años. Sin embargo, la mayor parte de los nitratos ingeridos procede de las hortalizas de hoja y de raíz, por lo que muchos países europeos han dictado reglamentaciones orientadas a la disminución de los niveles de nitratos en estos alimentos. Los valores máximos fijados varían de unos países a otros; así, para la lechuga, oscilan entre las 3.500 ppm de Suiza y las 5.000 de Holanda y Francia, siendo 4.000 ppm (mg/Kg) el valor más co-



(Roelants du Vivier, 1987).

El efecto tóxico de los nitratos es más acusado cuanto más rápidamente se produce su ingestión. En animales pastando hierba que contenga más de 0,7 g de nitrógeno nítrico por Kg de materia seca, pueden presentarse síntomas tóxicos, siendo la concentración letal de 2,2 g/Kg de materia seca (Mc Donald et al, 1988). Cuando la ingestión se produce súbitamente, se da el riesgo de metahemoglobinemia a concentraciones inferiores a los valores citados, que son muy variables. Recientemente se han detectado envenenamientos mortales por metahemoglobinemia en vacas leche-

ras alimentadas con hierba muy rica en nitratos (17,0 g de N/Kg de MS), repartida en dos comidas diarias, que no resultó letal cuando fue administrada en tres raciones.

Además de lo anteriormente expuesto, ha sido ampliamente debatida y continúa siendo objeto de controversia (Formanet al, 1985) la posibilidad de que los nitratos reaccionen en el estómago con aminas de origen exógeno, produciéndose nitrosaminas, cuyo poder cancerígeno se halla, al parecer, fuera de duda.

Todas estas razones han impulsado a las Instituciones sanitarias a establecer unos límites máximos de consumo de nitratos por el hombre. Así,

mún.

Paralelamente al establecimiento de una reglamentación, a lo largo de los últimos años se han desarrollado programas de experimentación tendientes a obtener un mejor conocimiento de los factores que mayor influencia ejercen en el contenido en nitratos de las hortalizas. En una reciente visita al Reino Unido, hemos podido conocer directamente, (Richardson, 1989), los resultados de las investigaciones realizadas durante los últimos años en aquel país con lechuga. A modo de resumen, puede concluirse que los factores más importantes son de tres tipos:

- Genéticos, ya que ciertas plantas (lechugas, acelgas, espinacas, remolacha, apio, etc.) y, dentro de éstas, determinadas variedades, presentan mayor tendencia a la acumulación de nitratos, (Ctiff, 1989).

- Iluminación. A medida que ésta aumenta, también lo hace la intensidad de la fotosíntesis y el metabolismo de los aminoácidos y proteínas a partir de los nitratos, por lo que la acumulación de éstos será menor.

- Nutrición. Cuanto más elevada es la concentración de nitratos en el medio de cultivo (hasta un límite superior fitotóxico), mayor será la cantidad de los mismos que es absorbida por la planta.

En las condiciones climáticas de la cornisa cantábrica, el cultivo de lechuga en invernadero resulta particularmente susceptible a la presencia de niveles elevados de nitratos, al combinarse los dos últimos factores: concentraciones a menudo elevadas de nitratos en suelo, en condiciones

de luminosidad relativamente baja. Todo ello, y la ausencia de información relativa a la situación en nuestro entorno próximo, nos ha impulsado a realizar el presente trabajo, en el que se comparan los contenidos en nitratos de diversas variedades de le-



FERTILIZANTE SOLUBLE

Haifa



NITRATO POTASICO KNO₃ 13-0-46

Fertilizantes ideales para fertirrigación:

POLY-FEED-NPK Soluble

FOSFATO MONOAMONICO - M.A.P.

FOSFATO MONOPOTASICO - M.K.P.

"MAGNISAL" NITRATO DE MAGNESIO

FABRICADO POR: **Haifa chemicals Ltd.**, Israel

TRQUISA fertilizantes quimicos S.A.

Orense 6-5º C-9 28020 MADRID - Tel.(91)5562494 - Fax: (91)5970246 - Tlx:47095

El cultivo de lechuga en invernadero resulta particularmente susceptible a la presencia de niveles elevados de nitratos, al combinarse concentraciones a menudo elevadas de nitratos en suelo, en condiciones de luminosidad relativamente baja.

Cuadro 1:
Resultados de nitratos en Gipuzkoa y Navarra, en invernadero y al aire libre

	Gipuzkoa		Navarra
	Aire libre	Invernadero	Invernadero
Nº de muestras	32	96	24
Máximo	2.480	5.740	1.960
Mínimo	500	570	1.110
Valor medio	1.480	3.140	1.530
Nº de variedades	11	5	12

Cuadro 2:
Diferencias entre variedades y fechas de recolección en una colección de lechugas al aire libre

Variedad	Julio	Noviembre
Batavia Rubia Gala	980	1.955
Dorada de Primavera	1.330	1.620
Batavia Rosa	1.280	2.030
Salvina	620	1.795
Rochapea	1.830	2.315
Batavia Rubia	1.520	1.715
Victoria de Verano	1.100	1.595
4742	940	1.570



lechugas cultivadas en diferentes condiciones.

Materiales y métodos

Se han analizado un total de 180 muestras de diferentes variedades de lechuga, tomadas en explotaciones agrícolas de Gipuzkoa y Navarra desde el mes de marzo de 1989, a lo largo de un año. Algunas de las muestras correspondían a cultivos al aire libre y otras a invernadero, dependiendo de la oferta del mercado en la época de muestreo. Las muestras se tomaban a lo largo de la mañana y se enviaban al laboratorio en el plazo de 24 horas, para evitar las fluctuaciones de concentración a lo largo de la jornada (Hmsó, 1983).

Tan pronto como se recibían en el laboratorio, las muestras se secaban a 70°C en estufa de convección, para reducir a un mínimo los cambios (An Foras Taluntais, 1979), determinándose su contenido en materia seca.

Para la extracción de los nitratos,

se pesan 2,0 gramos de muestra seca, triturada y tamizada a 1 mm, a los que se añaden 50 ml de agua destilada. La mezcla se agita a 200 ppm en un agitador de vaivén durante 30 min., al cabo de los cuales se filtra a través de Whatman nº2. Se obtiene un extracto fuertemente coloreado, en el que se determina el contenido en nitratos (Hmsó, 1986).

Debido al color de los extractos, se realizaron ensayos previos comparativos entre el método de destilación/valoración (previa reducción a nitritos en columna reductora). Se obtuvieron resultados prácticamente idénticos, por lo que se seleccionó el método colorimétrico, dada su mejor adaptación al análisis rutinario de un número elevado de muestras.

Previamente a la determinación colorimétrica, se prepararon diluciones 1:250 de los extractos, en medio de cloruro amónico 0,1M. Para ello, se empleó un robot procesador de muestras Tecan mod. RSP 5052, que dispensa directamente las diluciones al carro muestreador de un equipo autoanalizador de FIA Tecator, mod. FIAstar 5010. En la técnica empleada (Tecator, 1983), la muestra inyectada es arrastrada por un portador (CINH₄ 0,1M) a una columna reductora en la que los nitratos son reducidos a nitritos, los cuales se determinan colorimétricamente por el método clásico de la sulfanilamida, que da la suma de nitratos y nitritos.

En algunas muestras se determinó también el contenido en nitritos, que en todos los casos resultó ser despreciable respecto al de nitratos. Para ello, se utilizó el mismo método, pero eliminando la columna reductora y sustituyendo el medio de CINH₄ 0,1M en el portador y en las dilucio-

AGROSELECTA, S. A.

C/.San Joaquín, 14 1º Izda. - 28220 Majadahonda (Madrid) - Tfno.: (91) 638 47 23 - Fax: (91) 639 05 54

SEMILLAS DE FLORES

1.500 variedades de semillas para plantas ornamentales:

Begonias, Petunias, Primulas,
Gloxinias, Pensamientos,
Tagetes, Gerberas, Vivaces,
Aromáticas, Palmáceas.



Benary

Alemania R.F.



SEMENTI
Florisilva
ANSALONI
BOLOGNA

Semillas de frutales,
coníferas, forestales, arbustos.

SUSTRATOS



Sustratos específicos extrafinos para semilleros hortícolas en multibandejas.
Bolsas de turba rubia 300lt. Bolsas para jardín de 10lt 20lt 50lt de sustrato universal.

Cuadro 3:
Diferencias entre tipos de lechugas

	Batavia	Iceberg
Nº de muestras	24	18
Máximo	1.960	1.020
Mínimo	1.810	530
Valor medio	1.530	820
Nº de variedades	12	9

nes por agua destilada.

Teniendo en cuenta las relaciones de extracción y de dilución, puede calcularse fácilmente el contenido en nitratos de la muestra fresca original en mg/Kg (ppm) a partir de los valores de Materia Seca (MS g/Kg) y de la concentración de nitratos en la dilución (NO₃ mg/l):

$$\text{NO}_3 \text{ (ppm)} = 6,25 \times \text{MS(g/Kg)} \times \text{NO}_3 \text{ (mg/l)}$$

Resultados

Iluminación

Como anteriormente se ha dicho, ya que la luz es la fuente de energía que utilizan las plantas para el proceso de fotosíntesis y ésta regula la transformación de los nitratos absorbidos en aminoácidos y proteínas, el contenido de nitratos en la planta dependerá de la intensidad luminosa. Si ésta supera los 5.000 lux, la fotosíntesis se realiza normalmente; por encima de 100.000 lux, el exceso de luminosidad puede provocar una reducción en la asimilación fotosintética.

Cuando la iluminación es inferior a 1.000-2.000 lux, el crecimiento de muchos cultivos se ve restringido. En la cornisa cantábrica, la nubosidad es abundante y persistente en algunas épocas del año, lo que hace disminuir la luminosidad de forma importante. En ciertos días nublados y lluviosos de diciembre y enero, se llega a registrar una luminosidad de tan sólo 900 lux a las 12 horas; esta cifra puede ascender hasta 140.000 lux en las mismas fechas si el día es soleado. Aparte del número de horas de sol, puede haber otros factores desfavorables a la iluminación de un

Cuadro 4:
Diferencias entre variedades

	4742	Lydia	Jana
Nº de muestras	23	26	10
Máximo	5.100	5.740	3.780
Mínimo	1.080	2.100	2.860
Valor medio	2.730	3.760	3.230

cultivo, tales como la orientación o la interposición de edificios, árboles, etc.

En la zona de San Sebastián, en la que se han recogido las muestras, la media de horas de sol anuales en los últimos 29 años ha sido de 1.677, mientras que en Pamplona, con menor nubosidad, lo fue de 2.061 en igual período. Durante 1989, año en que se recogieron la mayor parte de las muestras, y debido a las



El contenido de nitratos en la planta dependerá de la intensidad luminosa. Si ésta supera los 5.000 lux, la fotosíntesis se realiza normalmente; por encima de 100.000 lux, el exceso de luminosidad puede provocar una reducción en la asimilación fotosintética. Cuando la iluminación es inferior a 1.000-2.000 lux, el crecimiento de muchos cultivos se ve restringido.

VD. MEJOR QUE NADIE, SABE LO QUE GASTA EN ABONOS.

¿POR QUE NO CALCULA CIENTIFICAMENTE, VD. MISMO, EL ABONO PRECISO?

¿QUIEN MEJOR QUE VD. PARA DECIRLO?

EQUIPO Y APARATOS PORTATILES. TEST RAPIDOS para controlar la fertilidad del suelo agrícola. Con el EQUIPO PORTATIL MARTON, Vd. mismo hará la medición y directamente le indicará la cantidad y el tipo de fertilizante que precisa. Con un solo equipo hará CIENTOS DE TEST.



Importador exclusivo:

MAGECISA

C/. Constancia, 41; 28002 MADRID

Tfno.: (91) 413 57 45/64

Tlx: 41979 MAGEC-E





condiciones de extremada sequía, la cifra anual de horas de sol en San Sebastián y Pamplona ascendió a 2.235 y 2.472, respectivamente.

El cuadro 1 resume los resultados de los análisis de nitratos (mg/Kg) en diferentes variedades de lechugas *Batavia* cultivadas en invernadero y al aire libre, en Guipúzcoa y Navarra.

Todas las variedades cultivadas al aire libre presentan unos niveles inferiores (del orden de la mitad) a las de invernadero, ya que se cultivan de

marzo a noviembre, en condiciones de mayor luminosidad que los meses de invierno, en los que se cultivan en invernadero. Además, las cubiertas de plástico normalmente utilizadas (polietileno térmico y EVA) reducen la intensidad luminosa en un porcentaje variable pero elevado, entre un 20 y un 30%.

Los valores medios resultantes son aceptables y pueden considerarse normales. Sin embargo, algunas muestras cultivadas en invernadero y recolectadas en enero superan los valores máximos permitidos en la re-

glamentación de la mayoría de países europeos.

Las dos últimas columnas muestran claramente los diferentes contenidos en nitratos de las lechugas tomadas en Gipuzkoa y Navarra. Estas diferencias resultan lógicas, si se tiene en cuenta la distinta iluminación, consecuencia de la mayor nubosidad en Gipuzkoa (la latitud es semejante). No obstante, podrían superponerse además factores de variedad y fecha de recolección, como se refleja en la diferente amplitud de los intervalos entre los valores máximo y mi-

la cinta que riega de verdad

Pídala a su proveedor habitual.



T-Tape
TM

**Riego por goteo para cultivos intensivos.
Más uniformidad. Régimen turbulento.
Precio todavía más económico.**

Apartado de Correos, 140
08340 Vilassar de Mar
Teléfono: 93 / 759 27 61
Telefax: 93 / 759 50 08

Importada y distribuida por:

Copersa

Productos de calidad!

T-TAPE y TURBO TAPE son marcas registradas. Los productos T-TAPE están fabricados por T-SYSTEMS INTERNATIONAL y sus filiales y están protegidos por la patente nº 4.247.051 (EE.UU.) y otras.

Tanto el tipo como la variedad de lechuga, influyen de manera importante en el contenido en nitratos.



Lechuga antes de finalizar la formación del cogollo.

nimo. Las muestras de Navarra pertenecían a una colección de variedades y fueron recogidas en los meses de invierno, mientras que las de Gipuzkoa correspondían a las variedades más cultivadas en invernadero y

fueron recogidas a lo largo de todo el año.

Para ilustrar las diferencias debidas a la variedad y fecha de recolección, en el cuadro 2 se dan los valores medios de las variedades cultivadas en

Gipuzkoa al aire libre, correspondientes a las fechas de recolección habituales.

Todas las variedades de lechugas aumentan su contenido en nitratos al pasar de julio a



QUELATO DE HIERRO **LibFer|SP** EL SEXTO ELEMENTO PARA LA MEJOR COSECHA

Poseer tierras fértiles, seleccionados árboles, abundante agua y una buena mecanización, no es suficiente para obtener las mejores cosechas. El Agricultor experimentado y conocedor de su trabajo, sabe lo que es preferible para su tierra.

El nuevo quelato corrector de carencias férricas **LibFer|SP** (EDDHA), preparado especialmente para Fruticultura, Horticultura y Floricultura, incorpora una innovadora fórmula que facilita su disolución y la más rápida reacción de los cultivos.

LibFer|SP. El sexto elemento.



GENESIS



DISTRIBUIDOR GENERAL EN ESPAÑA: **AGROFARMACIA SIDA S.A.** C/ de Herrerías, 40. 48940 GORRIZOLA (GU) TEL: 945 37 11 04

La lechuga es un cultivo poco exigente en nitrógeno, siendo suficientes niveles de 25 a 50 ppm de nitrógeno nítrico en suelo. Frecuentemente, esto no se tiene en cuenta y se hallan presentes niveles excesivos de nitratos que, además de contribuir al aumento de su contenido en la planta, originan problemas de salinidad.



Invernadero sombreado.



noviembre. Los aumentos, que en algunos casos llegan a suponer más del doble, son atribuibles a la diferente iluminación, ya que las restantes condiciones de cultivo se mantuvieron idénticas.

Las diferencias significativas en iluminación no solamente se mani-

fiestan entre zonas de distinta latitud, nubosidad u orientación. Un día en el que luminosidad exterior a las 12 horas era de 140.000 lux, se tomaron muestras de lechuga de un invernadero en el que una zona quedaba parcialmente sombreada por un edificio próximo. A esa hora, se midieron 5.500 lux en la zona sombreada,

frente a 20.000 lux en el resto del invernadero, que tenía una cubierta de EVA. Se obtuvieron diferencias de hasta 2.000 mg/Kg en los contenidos de nitratos de ambas zonas, lo que confirma el importante papel desempeñado por la iluminación.

**He aquí nuestro substrato para
semilleros, tacos y bandejas.
Extra-fino, sin fibras.**

- calidad alemana
- buena retención de agua. Sin peligro de solificación total
- reducción del tiempo de cultivo sin pérdida de calidad



GRÜNLAND

S.A.

C./ Petirrojo 26, 1º B
28047 Madrid
Telf.: 91/461-60 00-84 88

Tipo y variedad

Tanto el tipo como la variedad de lechuga influyen de manera importante en el contenido en nitratos. En el cuadro 3 se comparan los resultados obtenidos con lechugas de diferentes variedades de *Batavia* e *Iceberg*, cultivadas en un invernadero próximo a Pamplona y recogidas en invierno.

Las lechugas *Iceberg* muestran contenidos inferiores a las *Batavia* y, en todos los casos, muy por debajo de los niveles máximos autorizados.

De Gipuzkoa, se analizaron las variedades de invernadero más comunes en el período otoño-primavera, procedentes de distintas explotaciones. El cuadro 4 ilustra las diferencias encontradas.

La variedad más cultivada en invierno es *Lydia*, que dio los valores más elevados. Los valores medios resultan en los tres casos inferiores a los máximos permitidos por la legislación alemana (4.500 mg/Kg) para el período de recolección noviembre-abril; en las variedades 4.742 y *Jana* resultan incluso inferiores al límite establecido para el período abril-noviembre (3.500 mg/Kg). No obstante, un 20% de las muestras de *Lydia* y un 13% de las 4.742 superaron el límite de 4.500 mg/Kg.

Conviene destacar la gran diferencia en el contenido en nitratos entre hojas exteriores e interiores de una misma planta. En los análisis efectuados, hemos obtenido resultados inferiores en un 30-40% para las hojas interiores respecto de las exteriores de la misma lechuga. Por ello, quizás la forma más efectiva de reducir el contenido en nitratos en determinadas variedades y épocas del

año consista en la eliminación generosa de un número adecuado de hojas exteriores.

Abonado

La lechuga es un cultivo poco exigente en nitrógeno, siendo suficientes niveles de 25 a 50 ppm de nitrógeno nítrico en suelo (Maff, 1986). Frecuentemente, esto no se tiene en cuenta y se hallan presentes niveles excesivos de nitratos que, además de contribuir al aumento de su contenido en la planta, originan problemas de salinidad (Ansorena et al, 1988). El origen de concentraciones elevadas de nitratos en suelo puede ser el abonado mineral excesivo del cultivo anterior, pero a menudo se debe a aportaciones elevadas de estiércoles, que liberan grandes cantidades de nitratos.

En una misma parcela se cultivaron muestras de lechuga 4742 al aire libre y en verano, con dos aplicaciones diferentes de estiércol vacuno, de 8 y 2 Kg/m². Los valores medios de nitratos en hoja resultaron ser de 1.400 y 600 mg/Kg, respectivamente.

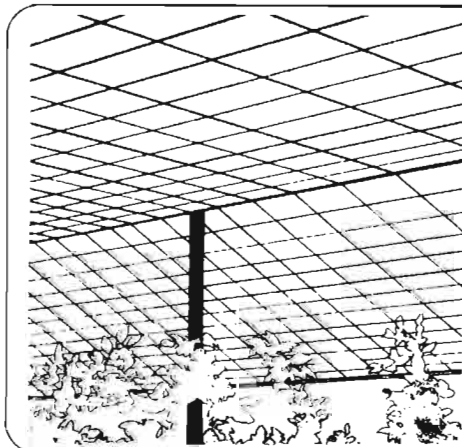
El abonado nitrogenado excesivo puede provocar un mal acogollado, que normalmente va asociado a contenidos elevados de nitratos en hoja. Entre otros factores, el acogollado está influenciado por la luz y la temperatura: las altas temperaturas (superiores a 20°C) con poca iluminación lo dificultan, mientras que se ve favorecido en días cortos, poco iluminados, con temperaturas bajas. Por ello, en la fase de acogollado, con unas temperaturas adecuadas (óptimas de 10-12°C la diurna y 3-5°C la nocturna), es esencial el buen

En la época invernal, con precios elevados por el aumento de la demanda, se tiende a recolectar la lechuga antes de que se halle perfectamente acogollada. En tales casos, el contenido en nitratos será invariablemente alto, habiendo resultados superiores a 5.000 mg/Kg en las muestras analizadas.

manejo del invernadero.

En la época invernal, con precios elevados por el aumento de la demanda, se tiende a recolectar la lechuga antes de que se halle perfectamente acogollada. En tales casos, el contenido en nitratos será invariablemente alto, habiendo resultados superiores a 5.000 mg/Kg en las muestras analizadas.

Por todo lo anterior, en el cultivo de lechugas, se hace evidente la necesidad de un manejo adecuado, que tenga en cuenta tanto el momento óptimo de recolección como las aportaciones y el nivel de nitratos disponible para la planta, a través del oportuno análisis de suelo.

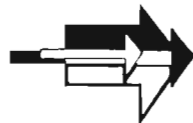


Hilo-Bayco

Es un hilo de nylon ideal para sustituir al alambre en el montaje de invernaderos, espalderas viñas, sombreadamientos, arboricultura...etc.

NO SE OXIDA - LARGA DURACION - GRAN RESISTENCIA
NO SE DESTENSA - 6,5 VECES MAS LIGERO QUE EL ALAMBRE

Distribuidor:



EBESA

Avda. de Tolosa, 87. Tel. (943) 21 12 92
20009 SAN SEBASTIAN. Fax: (943) 21 75 15

En los cultivos de lechuga de la cornisa cantábrica, en general, los contenidos en nitratos de las lechugas analizadas resultan inferiores a los límites fijados por la mayoría de países europeos. Tan sólo algunas variedades cultivadas en invierno superan esos niveles.

Conclusiones

En los cultivos de lechuga de la cornisa cantábrica, en general, los contenidos en nitratos de las lechugas analizadas resultan inferiores a los límites fijados por la mayoría de países europeos. Tan sólo algunas variedades cultivadas en invierno superan esos niveles, por lo que habrán de tenerse en cuenta los principales factores que influyen, para tratar de reducirlos.

La luz es el factor fundamental que afecta al contenido en nitratos, como se observa por las diferencias encontradas entre zonas de distinta luminosidad. Dentro de una misma zona se hallan, asimismo, importantes diferencias entre los cultivos al aire libre o invernadero, lo que pone de manifiesto la necesidad de emplear plásticos que transmitan el máximo de luz y no se hallen envejecidos. Ésto es particularmente crítico para determinadas variedades de *Batavia* recolectadas en invierno, época en la que el contenido en nitratos de las lechugas es máximo. Ha de destacarse, igualmente, el hecho de que los resultados obtenidos corresponden a un invierno excepcionalmente luminoso (un 33% superior a la media), por lo que el porcentaje de muestras con niveles excesivos de nitratos podría aumentar considerablemente en un año normal.

Existen importantes diferencias entre las lechugas *Iceberg* y las *Bata-*

via, presentando estas últimas contenidos en nitratos que duplican los de las *Iceberg*. Dentro de las variedades de *Batavia* cultivadas en Gipuzkoa existen diferencias importantes, por lo que se debería tender al empleo, sobre todo en invierno, de las variedades que presenten menor tendencia a la acumulación de nitratos. Una norma importante será, igualmente, eliminar las hojas exteriores (las más verdes, que no forman parte del cogollo), ya que acumulan la mayor cantidad de nitratos.

Por último, conviene prestar atención al estado nutricional de la planta. Normalmente, tras cultivos fuertemente abonados, el nivel de nitrógeno nítrico en suelo se halla por encima del intervalo de 26 a 50 ppm, que es satisfactorio para lechuga. Por ello, y salvo que el análisis de suelo indique lo contrario, no deberían aplicarse fertilizantes nitrogenados, y menos aún abonos orgánicos, que aporten cantidades elevadas de nitratos. Es esencial, por tanto, un manejo adecuado del cultivo, desde la preparación del terreno hasta la recolección; ésta deberá hacerse tras el acogollado, ya que antes de esta fase el contenido en nitratos es más elevado.

Normalmente, tras cultivos fuertemente abonados, el nivel de nitrógeno nítrico en suelo se halla por encima del intervalo de 26 a 50 ppm que es satisfactorio para lechuga.

Nota del E.

Los Autores desean expresar su agradecimiento a GILBE (Asociación de Invernaderistas de Gipuzkoa) y a los técnicos del I.T.G. del Cereal de Navarra Amaia Uribarri, Javier Saenz de Galdeano y J. Luis San Agustín, por la inestimable colaboración prestada en la realización del presente trabajo. Domingo Merino pertenece a la Oficina Comarcal Agraria de Oiartzun y Javier Ansorena al Laboratorio Agrario de Zizurkil (Guipúzcoa).

Bibliografía

- An Foras Taluntais. (1979) Chemical Analysis of Agricultural Materials, 89.
 - J. Ansorena, D. Merino. (1988) Control de la salinidad en suelos de regiones húmedas. *Horticultura*, 41, 19-23.
 - CTIFL. (1989) La teneur en nitrates dans les legumes. *Pratique de la fertilisation*, 176-181.
 - D. Forman, S. Al Dabbagh, R. Doll. (1985) Nitrates, nitrites and gastric cancer in Great Britain. *Nature*, 313, 620-625.
 - P. Fritsch, G. Saint Blanquant. (1985). La contaminación por los nitratos. *Mundo científico*, 5, 1172-1181.
 - HMSO. (1983) Diagnosis of mineral disorders in plants. Vol 2,18.
 - HMSO. (1986) The analysis of Agricultural Materials, 89.
 - P. Mc Donald, R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh. (1988). *Animal Nutrition*, 390. Longman Sc. Tech.
 - S.J. Richardson. (1989) Comunicación personal. ADAS Regional Centre. Cambridge. Reino Unido.
 - F. Roelants du Vivier. (1987) *Agricultura europea y Medio Ambiente*. M.A.P.A.
 - Tecator. (1983) Determination of the sum of nitrate and nitrite in water by flow injection analysis. Application note ASN62-02/83.
-