

Influencia del abonado nitrogenado en el contenido de nitratos en lechugas de invierno.

A causa de nuestra situación geográfica, nos hallamos en unas condiciones óptimas para producir hortalizas con niveles de nitrato muy inferiores a los de los países de otras latitudes superiores.

Este factor de calidad debería ser convenientemente resaltado frente a los aspectos negativos que habitualmente se destacan, por las importantes implicaciones comerciales que podrían derivarse de este hecho.

El creciente interés de los consumidores por los aspectos relacionados con la calidad de los alimentos se manifiesta en los mercados y afecta a las ventas de los productos agrícolas. La información facilitada por algunos medios de comunicación, carente del debido rigor científico, presenta a menudo caracteres de sensacionalismo. Este hecho, además de crear una innecesaria alarma entre los consumidores, favorece determinados intereses comerciales, en perjuicio de los agricultores. Frente a ello, debemos oponer una información clara y precisa sobre los factores de calidad de los productos agroalimentarios, a fin de evitar falsos temores que repercuten negativamente en su consumo y, en definitiva, en la rentabilidad de las explotaciones agrarias.

Cuando en Europa están desapareciendo las barreras fitosanitarias entre los diferentes países, el contenido en nitratos de las hortalizas se sienta en el banquillo de los acusa-

dos. A causa de nuestra situación geográfica, nos hallamos en unas condiciones óptimas para producir hortalizas con niveles de nitrato muy inferiores a los de los países de otras latitudes superiores. Este factor de calidad debería ser convenientemente resaltado frente a los aspectos negativos que habitualmente se destacan, por las importantes implicaciones comerciales que podrían derivarse de este hecho.

Entre los aspectos negativos que suelen destacarse como causa de la acumulación de nitratos en las hortalizas, el abonado mineral suele ser el más habitual. En el presente trabajo se estudia la influencia de dicho parámetro, concluyéndose que, en contra de lo que con frecuencia se afirma, su efecto es mínimo en las condiciones de cultivo de la lechuga de invierno.

Introducción.

El invierno es la estación crítica en la cual la concentración de nitratos

en lechuga alcanza los niveles más elevados. Mientras que en primavera y verano el cultivo puede efectuarse al aire libre, en invierno debe realizarse bajo cubierta protectora, en invernadero. La reducción de la intensidad luminosa debida al plástico, unida a las condiciones de menor iluminación exterior, provocan un aumento en la concentración de nitratos de las lechugas de invernadero respecto de las cultivadas al aire libre.

Aunque es bien conocida la existencia de múltiples factores que determinan el contenido en nitrato de los vegetales, a menudo se considera erróneamente al abonado mineral nitrogenado como la causa principal de la acumulación de nitratos en las plantas. Junto a los aspectos nutricionales, deben considerarse la interacción de factores genéticos y ambientales y otros ligados a las prácticas de manejo agrícola. Así, recientes estudios en el Reino Unido indican que la concentración de nitratos en la planta decrece claramente a medida que el cultivo alcanza la madurez, independientemente de la cantidad de fertilizante añadido.

El objetivo de este trabajo, ha sido el estudio de la influencia que presenta el abonado nitrogenado en el contenido en nitratos de lechugas cultivadas en las condiciones climatológicas y de manejo habituales en la cornisa cantábrica durante el período otoño-invierno.

Materiales y métodos.

Para la realización del ensayo, se utilizaron las instalaciones de una explotación agrícola situada en las proximidades de Donostia-San Sebastián. Se seleccionó la variedad de lechuga Lydia, tipo Batavia, que es la más cultivada en la zona por ser adecuada para el invierno (no se cultiva en primavera-verano).

Se realizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y dos fechas de plantación, para poder abarcar toda la época de menor iluminación.

Los bloques se dispusieron de forma que quedasen centrados, tanto dentro del túnel como entre sí, a fin de evitar los efectos de borde. Cada parcela elemental disponía de cuatro filas con un total de 40 lechugas por parcela. De todas ellas, sólo se anali-

**X. MAYOR LARREA; J.R. MUTUBERRIA DAQUER;
J. MURO ERRENGUERENA.**

Escuela Universitaria Técnica Agrícola de Villava (Navarra).

J. ANSELMA MINER.

Laboratorio Agrario de Zizurkil (Guipúzcoa).

D. MERINO MERINO.

Dpto. Agricultura y Espacios Naturales. Diputación Foral de Guipúzcoa.

QΣj

JARDINERÍA URBANA Y MEDIOAMBIENTAL
ARQUITECTURA DEL PAISAJE

NUMERO 5 - FEBRERO 1993

750 PTS



JARDINERÍA URBANA
ARQUITECTURA
NUMERO 4 - OCTUBRE 1992



550 PTS
550 PTS

ANALISIS Y MEDIO AMBIENTAL
DEL PAISAJE



NUMERO 2 - A

JARDINERIA URBANA
ARQUITECTURA



EL PAISAJE

El paisaje global es un concepto complejo que vincula diseño y arquitectura con la naturaleza, al igual como la jardinería lo hace con la horticultura. Esta revista enlaza profesiones diversas y a la vez cercanas.

LA INFORMACION Y LOS ARTICULOS

La publicación está formada mayoritariamente por reportajes. Los autores describen los proyectos, su realización, la técnica y los materiales utilizados. La revista presenta secciones fijas: sectorial, curiosidades, arquitectura urbana, maquinaria, mobiliario urbano, listin, entrevista, noticias, índices...

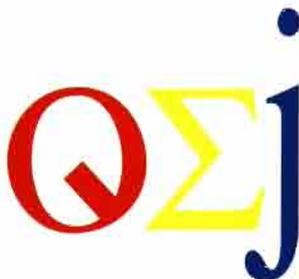
Los temas tratados en las páginas de la revista son los de arbolado, jardines urbanos, instalaciones deportivas, paisajes naturales, esculturas, restauración histórica y ambiental, exposiciones, la tecnología en jardinería y el mantenimiento, riego, el diseño, medioambiente, proyectos y conceptos, la revegetación y reforestación, la moderna arquitectura urbana y protección de los paisajes naturales...

LOS LECTORES Y ANUNCIANTES

Al igual que arquitectos, ingenieros y agrónomos, no todas las empresas constructoras son capaces de abordar correctamente un proyecto de paisajismo. Sólo con gentes especializadas se consiguen obras bien realizadas, útiles y duraderas para los clientes.

Los lectores y anunciantes de la revista ARQUITECTURA DEL PAISAJE son profesionales de entornos como:

MAQUINAS E IMPLEMENTOS
- Movimiento de tierra.



REVISTA DE JARDINERIA URBANA Y MEDIOAMBIENTAL RELACIONADA CON LA ARQUITECTURA DEL PAISAJE.

DIRECTOR:

JESUS DE VICENTE

DIRECTOR EJECUTIVO:

XAVIER CARBONELL

CONSULTORES-ASESORES:

XAVIER FABREGAS. Ing. Agrónomo.

JORDI TORRIJOS. Téc. municipal de Parques y Jardines.

EMILIO PEÑA. Medioambiente.

ANTONIO PIÑOL. Arquitecto Urbanista.

JOSE MANUEL RODRIGUEZ. Biólogo.

ANA ALTARRIBA. Paisajista.

CRISTINA ANDRES CAMACHO. Dtra. en Biología.

JORDI BELLMUNT. Arquitecto.

MANUEL COLOMINES. Paisajista.

JORDI SERDA. Arquitecto.

MONICA MAGISTER LESKOVIC. Ingeniero Agrónomo.

MARIANO MARTIN CACAO. Biólogo.

ENRIC BATLLE. Arquitecto.

XAVIER MARTINEZ. Director de postgrado en Jardinería y Paisajismo.

ANTONIO SANCHEZ MEJIAS. Ingeniero Agrícola.

JOAN SOLE FERRATER. Consultor de Jardinería.

MARIA SOLER GARCIA. Ingeniero Agrícola.

REDACCION:

PERE PAPASEIT
ANNA VILARNAU
FRANCESC CABALLERO

DISEÑO GRAFICO:

JUAN BTA. COBOS

AUTOEDICION Y REALIZACION:

ROSA PASCUAL
MIGUEL A. POLLINO
LUIS CILVETI

REDACCION Y PUBLICIDAD:

Paseo Misericordia 16, 1º
43205 REUS (Tarragona)
Tel.: (977) 75 04 02
Fax: (977) 75 30 56

DELEGACION EN VALENCIA:

INDE, S.L. - Mayor, 1
46220 Picassent (Valencia)
Tel. y Fax: (96) 123 04 81





Barcelona. Foto: Jordi Carbonell.

ARQUITECTURA DEL PAISAJE

- Transporte.
- Reciclado, eliminación de desechos.
- Construcción de viales y plazas.
- Acondicionamiento y mantenimiento de céspedes y praderas.
- Acondicionamiento y mantenimiento de los vegetales leñosos y de las superficies plantadas.
- Mantenimiento en superficies sintéticas, en suelos estabilizados u otros servicios.

MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- Suelos, sustratos, abonos, protección fitosanitaria.
- Protección de los árboles.
- Caminos, plazas y escaleras.
- Terrenos de deporte.
- Riego y drenaje.
- Controles y medidas.
- Otros materiales y elementos de construcción.

MATERIAL VEGETAL

MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

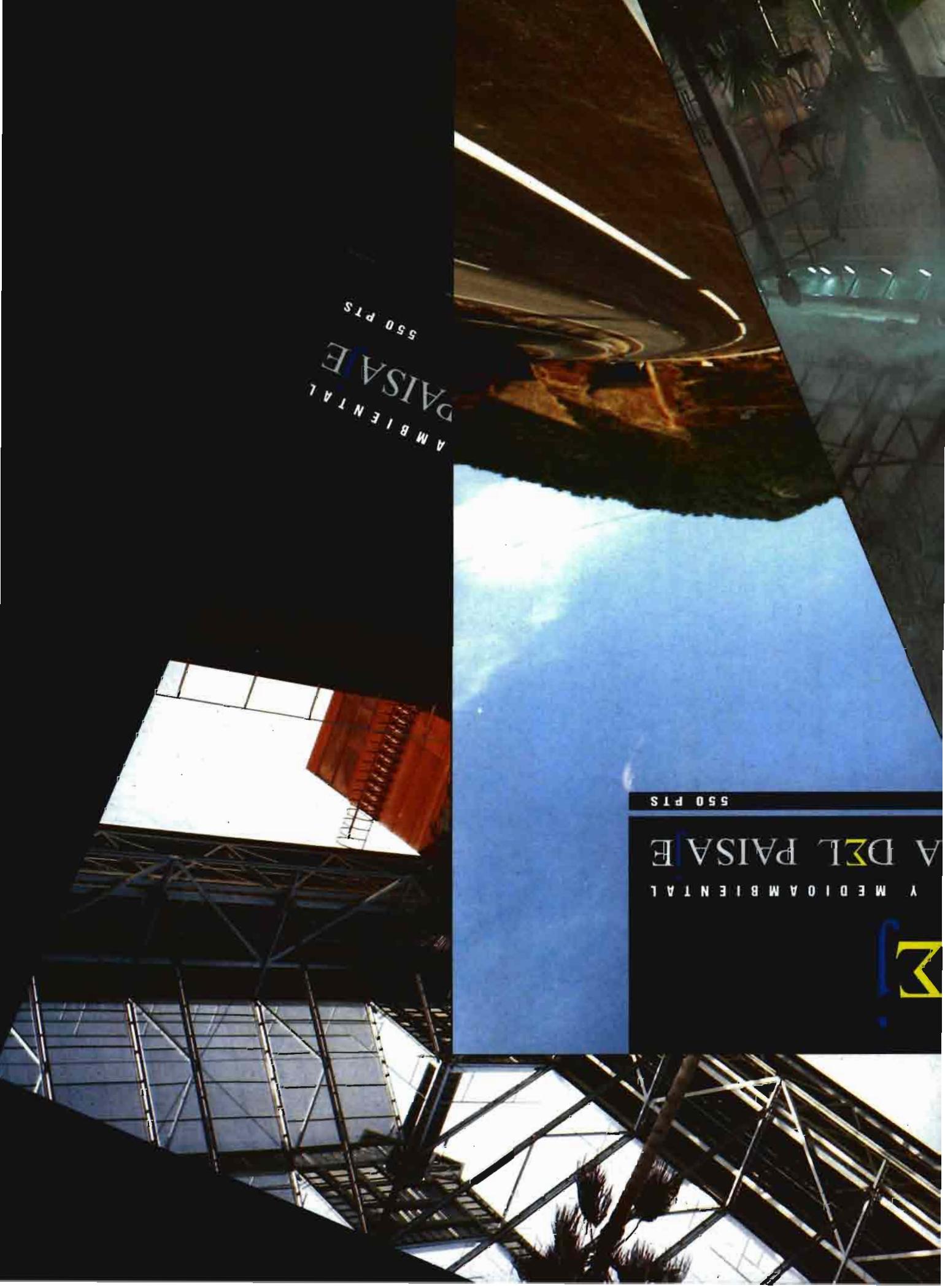
- Equipos para jardines, caminos o avenidas, parques y calles.
- Terrenos de juego y deporte.
- Equipamientos para obras y superficies de almacenamiento.

DOMINIOS ESPECIFICOS DEL PAISAJISMO

- Revegetación de cubiertas y terrazas.
- Jardinería de interiores.
- Sistemas constructivos de campos de deportes.
- Servicios de mantenimiento integral.
- Muros anti-ruido y pantallas visuales.
- Trasplante de grandes ejemplares.
- Mantenimiento, regeneración y puesta a punto de campos de deportes.
- Zonas húmedas y planes hidrológicos.

La revista publica 4 números anuales y se distribuye incluyendo el libro PAISAJISTAS

Los suscriptores encontrarán en esta revista aquellas ideas innovadoras con las que compartir la profesión con constructores y clientes.



AMBIENTAL
PAISAJE
550 PTS

550 PTS

Y MEDIO AMBIENTAL
A DEL PAISAJE





QΣj

JARDINERÍA URBANA Y MEDIO AMBIENTAL

ARQUITECTURA DEL PAISAJE

Paseo Misericordia, 16 - 1º - 43205 REUS
Tel.: (977) 75 04 02 - Fax: (977) 75 30 56

ALGUNAS ESPECIES IDONEAS PARA LA XEROJARDINERIA EN ESPAÑA. M^o Cristina Andrés Camacho y Mariano Martín Cacao - **LOS JARDINES Y PARQUES MUNICIPALES COMO CONSUMO DEL OCIO.** Miquel Arjona Ciria - **PARQUE TECNOLÓGICO DE MÁLAGA.** Riego Sur, S.A. - **EL RIEGO LOCALIZADO EN JARDINES.** Jesús de Vicente - **CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN CAMPO DE GOLF.** María Soler García - **EL CONCEPTO DE «LANDSCAPING».** Rafael Jiménez - **EL PARQUE OLIVAR DE LA HINOJOSA.** Serafín Ros Orta - **VALENCIA Y SU PRIMER JARDIN BOTANICO.** Dpto. Técnico de Arboricultura Dalmau - **LOS EFECTOS DE LA VEGETACION EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LAS GRANDES AREAS URBANAS.** José Manuel Rodríguez Pérez - **LA FORMACION UNIVERSITARIA EN JARDINERIA Y PAISAJISMO.** Xavier Martínez - **LA AUTOPISTA DE GARRAF: BASES PARA LA CORRECCION DE LOS IMPACTOS PAISAJISTICOS.** Pilar Andrés - **UN PASO MAS EN LA REVEGETACION DE TALUDES.** Eliseo Pascual Pascual e Isabel Montálbez Rodríguez - **REMODELACION DE UN PARQUE URBANO.** Mónica Magister Leskovic - **CONSTRUCCION DE UNA ZONA VERDE CON «TEPES».** María Soler García - **«EL JARDIN AMERICANO».** Mariano Martín Cacao - **EJEMPLO DE LA LUCHA BIOLÓGICA EN ZONAS VERDES.** Antonio M. Sánchez - **ZOCO «EXPO'92».** Rafael Lucas Ruiz - **LAS MICORRIZAS Y SUS APLICACIONES FORESTALES EN EUROPA.** Enric Gracia - **RESTAURACION DEL PAISAJE.** Xavier Carbonell - **LA HIDROSIEMBRA.** Guillermo Braceas Gago - **LÍNEAS DE ACTUACION DE LA AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE EN EL AÑO 1992.** Luis Maestre Muñiz - **PAISAJE DE INTERIORES.** Jesús de Vicente - **EL JARDIN TROPICAL DE ATOCHA.** Mariano Sánchez García - **PAISAJISMO CONSERVACIONISTA.** Alicia Namesny - **LA JARDINERIA DE INTERIORES.** Jesús de Vicente - **UN EDIFICIO BIOCLIMÁTICO, EL PALENQUE.** Angel Luis Candelas - **LAS MANTAS ORGANICAS VIENEN DE U.S.A. Reportaje** - **EL COLEGIO DE SANTA CRUZ.** Arturo Montequi - **LAS HIERBAS PRIMAVERALES EN LA JARDINERIA PUBLICA.** Antonio Sánchez Megías - **LA JARDINERIA PUBLICA DESPUES DEL 92.** Jesús de Vicente - **PLANTAR TODO EL AÑO: ARBOLES EN CONTENEDOR.** Redacción - **EL JARDIN DEL TURIA EN SUS TRAMOS X Y XI.** Emilio Peña Rivera - **ATLANTA'96.** Silvia Burés - **RESTAURACION AMBIENTAL Y PAISAJISTA EN LAS OBRAS DEL NUEVO ACCESO FERROVIARIO A ANDALUCIA.** Justo Martínez y Antonio Ayala Serna - **FOG SYSTEM: CONTROL CLIMÁTICO, EFECTOS ESPECIALES... Y LAS OTRAS APLICACIONES.** Jesús González Torres y Silvia Burés - **EL PARQUE MARITIMO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE.** Obra de César Manrique - **LAS PALMERAS; UN MUNDO FASCINANTE.** Manuel Caballero Ruano - **LA GRAN CIUDAD Y SU MEDIO AMBIENTE.** Jesús de Vicente - **PROYECTO GANADOR DEL CONCURSO DE IDEAS PARA LA «ORDENACION DEL PARQUE DE LA ARBOLEDA» EN ALMAZAN (SORIA).** Francisco Blanco, Alfonso González y Felipe Romero - **LA PROTECCION FITOSANITARIA ADAPTADA A LAS ZONAS VERDES.** Eric Cazeneuve - **«EL AGUA COMO ELEMENTO BASE DEL PAISAJE Y SU CONTROL MEDIANTE EL RIEGO».** Andrés González



PAISAJISTAS

Es un libro abierto a todos los profesionales del paisajismo, del ordenamiento urbano y preservación de los espacios naturales. Arquitectos, técnicos agrícolas, proyectistas de parques, jardines interiores y al aire libre... quedan invitados a participar mostrándonos su trabajo.

El libro PAISAJISTAS de la colección «Compendios de Horticultura» espera tu participación. Llámanos y/o pide las condiciones de participación.

El libro está estructurado en tres partes. En la primera las obras de paisajismo están agrupadas en los siguientes sectores:

- Jardinería urbana (parques, plazas, paseos, edificios singulares...)
- Ajudinamiento de interiores
- Viviendas unifamiliares
- Instalaciones deportivas
- Espacios naturales y revegetación de impactos ambientales

En la segunda parte estará la publicidad de empresas constructoras, fabricantes de materiales de construcción, viveros... El anexo o tercera parte incluye el DIRECTORIO DE LOS PAISAJISTAS.



La reducción de la intensidad luminosa debido al plástico, unida a las condiciones de menor iluminación exterior, provocan un aumento en la concentración de nitratos de las lechugas de invernadero respecto a las cultivadas al aire libre.

Para el ensayo se realizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y dos fechas de plantación, a fin de abarcar toda la época de menor iluminación.

En la fotografía, vista general del ensayo dentro del invernadero, el cual se realizó con acolchado de plástico negro, con un marco de plantación de 0,25 x 0,30 m. En el centro, la estación metereológica Genina 256, instalada en la primera plantación y que registra a intervalos de 15 minutos la temperatura (ambiental y del suelo), humedad relativa, pluviometría (riego), radiación solar y punto de rocío.

zaron 5 plantas por parcela, recogidas de las dos filas centrales de cada parcela elemental. El cultivo se realizó con acolchado de plástico negro, siendo el marco de plantación

de 0,25 x 0,30 m.

Con anterioridad a la plantación se realizaron análisis de nutrientes en tierra y estiércol, incluyendo conductividad y nitrógeno nitrato amó-

nico del 33,5% (16,8% en forma nitrónica y 16,7% amoniacal). Las dosis de abonado de fondo utilizadas fueron las siguientes:

1-. Testigo sin abonar.

POLYANE® TRICOUCH®

CELLOFLEX® 4 SF

Evite deformaciones • Gane luminosidad
Ahorre energía • Plástico de larga duración



POLYANEX® 4

Especial para invernaderos
Doble pared • Excelente luminosidad



La mejor solución para la cubierta de su invernadero.



El Celloflex 4SF es un film coextrusado copolimero de etileno y EVA, esta estructura le confiere una excelente transparencia y opacidad frente a los infrarojos de onda larga emitidas por el suelo durante la noche, la presencia del agente anti-UV asegura su durabilidad hasta 4 campañas.

TRES CAPAS - CUATRO EFECTOS:

- Evita que los poros se obturen de polvo.
- Buen efecto térmico • Anti-goteo.
- Gran difusión de la luz.

DIVISION DE PLASTICOS AGRICOLAS:

prosyn polyane

Z. I. La Clos Marquet - B.P. 174 - 42403 ST-CHAMOND Cedex
Telf. 33 / 77 31 10 10 - Télex 380 726 - Fax 77 31 10 29

DISTRIBUIDORES EN ESPAÑA: SAIGA APLICACIONES HIDRAULICAS, S.A. - Ctra. Nacional nº 2, Km. 757,2 - 17600 FIGUERAS - (Gerona) - Tel.: (972) 67 19 99 - RIVIERA BLUMEN HISPANIA, S.A. - Ctra. de Lorca, 136 - 308190 PUERTO LUMBRERAS (Murcia) - Tels.: (968) 40 22 26 - 40 23 50 - MASSAGUER DE PLANNELL, N.I.F. 40.239.460 V - Ctra. San Hilario - 17430 STA. COLOMA DE FARNERS (Gerona) - Tel.: (972) 84 08 21 - ELADIO LOPEZ GARCIA DE LAS MESTAS - Virgen de la Antigua, 11 A - 8º B - 41011 SEVILLA - Tel.: (954) 45 05 95 - ANTONIO GONZALEZ C/ San Antonio, 37 - 38001 SANTA CRUZ DE TENERIFE. - Tel.: (922) 27 16 49.



Para el ensayo se seleccionó la variedad de lechuga Lydia, tipo Batavia, que es la más cultivada en la zona de San Sebastián por ser adecuada para el invierno.

La concentración de nitratos en la planta decrece a medida que el cultivo alcanza la madurez, independiente de la cantidad de fertilizante añadido.

- 2-. Aporte de 40 U.F. N/Ha.
 - 3-. Aporte de 80 U.F. N/Ha.
 - 4-. Aporte de 120 U.F. N/Ha.
 - 5-. Aporte de 5 Kg de estiércol/m².
- No se realizó ninguna aportación de nitrógeno en cobertura.
- En el cuadro 1 se resumen las características del cultivo estudiado.
- En la 1ª plantación se instaló una estación meteorológica Geónica 256, que registra a intervalos de 15 minutos la temperatura (ambiental y del

suelo), humedad relativa, pluviometría (riego), radiación solar y punto de rocío. Al no disponerse de esta estación para la 2ª plantación, los datos climáticos se obtuvieron por extrapolación de los de otro invernadero de la explotación, en que se controlaban la temperatura y la iluminación.

Resultados y discusión.

El cuadro 2 recoge los valores de Nitrógeno nítrico en suelo de cada bloque antes de la plantación.

Teniendo en cuenta que el intervalo óptimo para el cultivo de lechuga en invernadero es de 26-50 mg/l de Nitrógeno nítrico, puede considerarse correctos los niveles de la primera plantación; sin embargo, en la segunda los niveles son excesivos, a pesar de haber sido lavado el suelo tras el cultivo anterior. Esta situación se presenta con cierta frecuencia en las exploraciones agrícolas de nuestro entorno, y puede atribuirse al proceso de descomposición de la materia orgánica del suelo. Por ello, y dado que representa las condiciones límite de contenido en nitratos del suelo en que el cultivo de lechuga es posible sin que se presenten problemas de salinidad, se seleccionó para nuestro estudio.

En el cuadro 3 se comparan los contenidos en nitrato de las lechugas cultivadas en ambas plantaciones con las respectivas concentraciones de Nitrógeno nítrico en suelo a diferentes dosis de abonado.

Cuadro 1:
Condiciones del cultivo de lechuga en las dos plantaciones.

	1ª Plantación	2ª Plantación
Fecha de plantación	12/11/91	19/12/91
Fecha de recolección	17-20/02/92	23-26/03/92
Duración del cultivo	100 días	97 días
Tipo de túnel	60 x 8,5 m	Multitúnel 2.000 m ²
Cubierta	Polietileno térmico 4º año	Polietileno
Cultivo anterior	Perejil	Lechuga
Tipo de planta. Taco	Taco	Taco
N-nítrico en estiércol (g/Kg MS)	< 1	113
Análisis inicial del suelo:		
pH	7,5	6,4
M.O. %	4,7	6,4
N-Nítrico, mg/l	38	188
Fósforo (P), mg/l	115	113
Potasio (K), mg/l	170	477
Magnesio (Mg), mg/l	119	170

No puede establecerse con carácter general una relación clara entre ambos parámetros, aunque en la primera plantación el contenido medio de nitrato en la planta se incrementa ligeramente con la concentración de nitrógeno nítrico en suelo, que a su vez aumenta con la dosis de abonado nitrogenado.

Las concentraciones medias de nitrato en planta de la segunda plantación son superiores para todos los tratamientos a los de la primera, como corresponde a los valores más elevados de Nitrógeno nítrico en suelo. La diferencia disminuye a medida que aumenta la dosis de abonado, como ha sido constatado en otros países. Así, en el Reino Unido se observó un aumento en la concentración de nitratos en lechuga al aplicar la dosis estándar de nitrógeno, respecto del testigo sin abonar; sin embargo, la adición de cantidades crecientes de nitrógeno no produjo aumentos posteriores en la concentración de nitrato en la planta.

Según los resultados obtenidos en Holanda, la influencia de la dosis de abonado nitrogenado en la acumulación de nitratos en hoja se aprecia más claramente en cultivos de verano que en los de invierno, como corresponde a las condiciones de mayor temperatura del verano.

Se sabe que el aumento de temperatura favorece la acumulación de nitrato en las plantas, al influir en los procesos de osmoregulación celular y favorecer la disponibilidad del nitrógeno del suelo. A diferencia de otros países europeos, en que el cultivo de lechuga de invierno se realiza con calefacción en nuestras condiciones geográficas se alcanzan temperaturas muy inferiores durante el período de cultivo. En nuestro estudio se registraron temperaturas de 5 a 10°C en enero, coincidiendo a menudo las mínimas con días de máxima iluminación. Esto hace que la actividad fotosintética no se vea reducida y, en consecuencia, la acumulación de nitrato en la planta sea mínima.

El tratamiento con estiércol es equivalente en ambos casos al de la parcela testigo sin abonar. En la primera plantación se explica por la carencia de nitrógeno nítrico, al tratarse de un estiércol muy lavado. En contenido en nitrato en las plantas entre el estercolado y los diferentes

tratamientos con abono mineral, ya que el contenido de Nitrógeno nítrico inicial en suelo es elevado.

A la vista de lo anterior y al comparar los resultados de ambas plantaciones, podría deducirse que el factor nutricional determinante de la acumulación de nitrato en las lechugas de invierno es la concentración de Nitrógeno nítrico en suelo. Sin embargo, debe recordarse que ésta depende no sólo de la dosis de abono mineral aplicada, sino también de otras variables, tales como el contenido en materia orgánica del suelo, su grado de descomposición, la temperatura, etc. De ahí la importancia de controlar, a través del análisis de suelo previa a la plantación, la concentración de nitrato en suelo y, en función de los resultados obtenidos, aplicar la dosis de abonado óptima en términos de producción y calidad del cultivo.

Cuadro 2:
Contenido en nitrógeno nítrico (mg/l) en suelo correspondiente a los bloques del ensayo, realizado antes de la plantación.

Bloque	1ª Plantación	2ª Plantación
	N-nítrico	N-nítrico
A	37	178
B	32	223
C	37	144
D	34	194

Cuadro 3:
Relación entre el contenido de nitrógeno nítrico en suelo (mg/l) con el contenido de nitrato en planta (mg/kg de materia fresca).

Dosis abonado	Bloque	1ª Plantación		2ª Plantación	
		N-nítrico	NO ₃ -	N-nítrico	NO ₃ -
Testigo	A	11	1.100	93	2.670
	B	32	2.400	89	2.620
	C	53	2.190	88	2.880
	D	13	1.480	118	2.840
	Media	27	1.800	97	2.750
40 U.F.	A	36	2.230	184	2.980
	B	40	2.130	193	2.970
	C	54	2.130	82	3.070
	D	63	2.200	135	2.490
	Media	48	2.170	148	2.880
80 U.F.	A	14	1.520	115	2.870
	B	51	2.170	189	2.670
	C	60	2.160	126	3.130
	D	178	3.160	151	2.650
	Media	76	2.250	145	2.830
120 U.F.	A	60	2.400	223	2.780
	B	70	2.080	275	2.800
	C	78	2.390	116	2.890
	D	124	2.810	153	2.230
	Media	83	2.480	192	2.700
Estiércol	A	26	1.970	118	2.660
	B	32	1.900	214	2.620
	C	34	2.080	126	3.250
	D	34	1.660	128	2.540
	Media	32	1.900	146	2.760

Conclusiones.

En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que en las condiciones de cultivo habituales en nuestra zona, el contenido en nitratos de las lechugas de invierno no se ve

afectado con carácter general por el abonado nitrogenado de fondo. Esto no excluye que, de acuerdo con algunos hábitos, el abonado de cobertera en la fase de acogollado próxima al final del cultivo, pueda aumentar el

contenido en nitratos.

La ausencia de una relación clara entre abonado y concentración de nitrato en planta podría explicarse por las bajas temperaturas en que se ha efectuado el estudio. En estas condiciones climáticas (que no son excepcionales, sino habituales en nuestra área geográfica) la iluminación y la temperatura son, aunque en sentido opuesto, los factores limitantes de la acumulación de nitrato en la lechuga. Esto hace que, en contra de la asociación ampliamente difundida entre nitratos y abono mineral, no se manifieste la influencia de la dosis de abonado en la concentración de nitrato en la planta. ☼

Bibliografía.

Ansorena, J.; Merino, D. (1992). Contenido en nitratos de las hortalizas. Influencia de factores genéticos y de iluminación. II Congreso Internacional de la ANQUE.

CTIFL. (1989). «La teneur en nitrates dans les legumes, 176».

Equipo Análisis Ecológicos. (1991). «Envite los Nitratos». In-

tegral Manuales, 50.

Reinink, K. (1991). Genotype X Environment Interaction for Nitrate Concentration in Lettuce. Plant Breeding 127, 39.

HMSO. (1992). Nitrate, Nitrite and Nitroso Compounds in Food: Second Report. Food Surveillance Paper N° 32,9.

Merino, D.; Ansorena J. (1988). Control

de la salinidad en suelos de regiones húmedas. Horticultura, 41, 19.

Richardson, S.J. (1989). ADAS Cambridge. Comunicación personal.

Van Diest A. (1990). Accumulation of Nitrate in Higher Plants - its Causes and Prevention, en Nitrogen in Higher Plants, Y.P. Abrol Ed., 441.

Agradecimiento.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a **José Odriozola**, propietario de la explotación Pelegrinene, a todo el personal del Laboratorio Agrario de Fraisoro y a **Pedro Aparicio** y **Carmen Lamsfus**, profesores de la Universidad Pública de Navarra, por su colaboración, a la cooperativa de consumidores Eroski por su financiación parcial.

ARNABAT S.A.

Sin problemas



- Conjunto de siembra de semilla desnuda: lechuga, tomate, pimiento etc.
- Apiladores de bandejas para salidas de máquina.
- Máquinas enmacetadoras.
- Bandejas de poliestireno.
- Convertidor. Destrozador de bandejas de poliestireno usadas.
- Mezcladoras.
- Máquinas de lavar bandejas.
- Maquinaria para semilleros forestales.
- Bandejas PVC.
- Amplia gama en macetas, contenedores y rejillas.



Avda. Barcelona, 189 - 08750 MOLINS DE REI (Barcelona)
Tels.: 93 / 668 23 49 - 668 24 50 - Fax: 93 / 668 27 62 - Centro de experimentación: 685 02 16