



ESPINACA FRESCA

Cultivo ecológico en invernadero

AMAYA URIBARRI, JUAN DEL CASTILLO, GREGORIO AGUADO, JAVIER SANZ DE GALDEANO, MAITE ASTIZ Y SALOMÓN SÁDABA

Aunque principalmente es éste un cultivo que en la actualidad se realiza al aire libre para su recolección mecanizada con finalidad industrial, existe también un mercado que, con un precio muy estable, demanda espinaca fresca y de manera continuada a lo largo de todo el año.

Como una parte importante de esta demanda, aunque no su totalidad, proviene del mercado de producto ecológico, encontramos en esta situación un doble incentivo para realizar estos ensayos en los invernaderos que se cultivan de manera ecológica en la finca experimental de Sartaguda.

Los objetivos de los ensayos realizados fueron:

- Conocer los ciclos de cultivo en invernaderos fríos.
- Obtener una recomendación

de variedades más interesantes para cada ciclo.

- Valorar la densidad de plantación más adecuada.
- Acercamiento al contenido en nitratos.



Descripción de los ensayos

- Durante las campañas 2006-07 y 2007-08 se han realizado cuatro ensayos por campaña, en distintos túneles fríos de la finca experimental de Sartaguda, cultivados en agricultura ecológica.

	Siembra	Plantación
Otoño	10 octubre	9 noviembre
Invierno	12 diciembre	30 enero
Primavera	22 febrero	16 marzo
Verano	24 mayo	13 junio

- Para las siembras se ha utilizado el taco de lechuga de 4*4, realizándose con posterioridad la plantación en terreno definitivo. Los criterios para el manejo climático del semillero, fueron igualmente similares a los de un semillero de lechuga.

● Los cultivos se han realizado siempre sobre suelo completamente acolchado con polietileno negro. Se han protegido con agrotexil colocado sobre los soportes de cultivo, desde que las temperaturas nocturnas eran regularmente inferiores a 7° C, es decir prácticamente las plantaciones de otoño e invierno en su totalidad.

● La densidad de plantación ha sido de 22 plantas/m² en un marco de 15 x 30. Posteriormente y sólo sobre las mejores variedades obtenidas, se ensayó y comparó la densidad de 66 plantas/m², también en un marco de 15 x 30.

● Los ensayos se inician en la campaña 06-07, como un acercamiento a variedades utilizables y posteriormente, en la siguiente campaña, **sólo se ensayan las más destacadas en cada época.**

El material vegetal ensayado ha sido variado, se ha utilizado semilla eco-



lógica en algunas variedades, semillas no tratadas en otras y de unas terceras sólo se ha dispuesto de semilla convencional.

Y según el criterio facilitado por las casas comerciales, variedades distintas en cada época de cultivo.

● Para la recolección, se ha realizado el corte de una sola vez, cortando cada planta por debajo de la roseta de hojas a 1 cm bajo tierra.

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Polydane	Battle	X	X	X	X
Giralda	Battle	X	X		
Butterflay	Battle	X	X	X	X
Viroflay	Battle	X	X		
Dolphin	Rijk zwaan	X ECO	X ECO		
Polarbear	Rijk zwaan	X	X		
Lazio	Ramiro arnedo	X	X		
Renegade	Bejo		X ECO	X ECO	
Rendo	Bejo	X	X	X	
Gigante de invierno	Battle	X	X	X	
Pelican	Rijk zwaan	X	X		
Parrot (5178)	Rijk zwaan	X	X		
Whale	Rijk zwaan	X ECO	X ECO	X ECO	
Grizzly (5172)	Rijk zwaan	X	X	X	
Renaissance	Bejo			X ECO	X ECO
Leopard	Rijk zwaan			X	X
Puma	Rijk zwaan			X	X
Giraffe	Rijk zwaan				X



Gama de Equipamientos

- Pantalla térmica y de Sombreo
- Mesas de Cultivo Fijas y Móviles
- Calefacción
- Humidificación
- Extractores
- Removedores
- Fertirrigación
- Cámara Hinchable

Las mejores soluciones para cultivos bajo abrigo

Realizamos instalaciones integrales de invernaderos "llave en mano" con la equipación específica para cada cultivo.

ULMA Agrícola cumple con la normativa europea de diseño, fabricación y montaje con el objetivo de ofrecer productos con Calidad Total.



UNE EN 13031-1

ULMA Agrícola S.Coop B.Garibai,9 • P.O Box 50 • 20560 OÑATI (Guipuzkoa) SPAIN • Tel.: +34 943 034900 • Fax: +34 943716466 • www.ulmaagricola.com

Ciclos

Las plantaciones se han llevado a cabo en las mismas fechas, en ambas campañas, manteniéndose ciclos similares en ambos casos.

Como puede observarse en la Tabla 1, el ciclo es prácticamente comparable en duración al de la lechuga en las distintas épocas.



Tabla 1

Época	Siembra	Plantación	Recolección	Ciclo
Otoño	10 octubre	9 noviembre	30 enero	82 días
Invierno	12 diciembre	30 enero	2 abril	62 días
Primavera	22 febrero	16 marzo	2 mayo	47 días
Verano	24 mayo	13 junio	20 julio	37 días

Tabla 2. Plantación de otoño. Producción: 22 plantas/m²

Variación	Casa Comercial	Producción Media (gr/m ²)	Peso medio de planta cosechadora (gr)	Altura de la planta (cm)
Pelican	Rijk Zwaan	3873	173	27
Viroflay	Battle	3790	162	26
Polarbear	Rijk Zwaan	3243	143	23
Butterflay	Battle	3163	142	19
Lazio	R. Arnedo	3140	139	19
Polydane	Battle	2610	119	19

Tabla 3. Plantación de invierno. Producción: 22 plantas/m²

Variación	Casa Comercial	Producción Media (gr/m ²)	Peso medio de planta cosechadora (gr)	Altura de la planta (cm)
Viroflay	Battle	7613	355	39
Grizzly	Rijk zwaan	7497	333	30
Renegade	Bejo	7110	314	43
Polarbear	Rijk zwaan	6773	284	35
Lazio	Ramiro Arnedo	5607	267	32
Rendo	Bejo	5517	254	37

Tabla 4. Plantación de primavera. Producción: 22 plantas/m²

Variación	Casa Comercial	Producción Media (gr/m ²)	Peso medio de planta cosechadora (gr)	Altura de la planta (cm)
Rendo	Bejo	8443	378	52
Renegade	Bejo	8193	379	53
Grizzly	Rijk zwaan	7893	359	40
Butterflay	Battle	6640	311	33
Puma	Rijk zwaan	6613	288	34
Polydane	Battle	6590	305	40

Tabla 5. Plantación de otoño. Producción comparada de ambas densidades

Variación	Casa comercial	1sem/taco producción media (gr/m ²)	3sem/taco producción media (gr/m ²)	1sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)	3sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)
Pelican	Rijk Zwaan	3873	3297	173	56
Viroflay	Battle	3790	2483	162	60
Polarbear	Rijk Zwaan	3243	2073	143	39
Butterflay	Battle	3163	2097	142	43
Lazio	R. Arnedo	3140	1937	139	37
Polydane	Battle	2610	1687	119	30

Variaciones

De entre todas las variedades ensayadas a lo largo de las plantaciones de la campaña 2006-07, se volvieron a ensayar las más productivas, para así poder confirmar los resultados iniciales. Los resultados que aquí se exponen (Tablas 2, 3 y 4) son los correspondientes de las 6 mejores variedades de las plantaciones de otoño, invierno y primavera, que además lo han sido en ambas campañas.

Las diferencias productivas entre unos ciclos y otros son evidentes. Así, las condiciones de baja iluminación y de



Incluso Popeye va a cambiar a las nuevas espinacas ecológicas cultivadas en invernadero.

menor temperatura de la primera plantación, se reflejan en el menor porte que alcanzan las distintas variedades que consiguen la mitad del peso por planta y unos 15 cm menos de longitud. A pesar de todo ello, esta plantación de otoño, mantiene producciones que reflejan el interés del cultivo.

En las otras épocas (invierno y primavera), el desarrollo es mucho más rápido y las plantas obtenidas adquieren mayor porte y por lo tanto se obtienen mayores producciones.

Densidad de plantación

Se planteó este aspecto al observar que algunos invernaderistas que ya habían realizado plantaciones de este cultivo, lo hacían a distintas densidades, por lo que se tomaron dos referencias básicas: la de 22 plantas/m² en un marco de 15 x 30, a 1 semilla por taco y la de un máximo de 66 plantas /m², también en un marco de 15 x 30, a 3 semillas por taco.



Se pretendía con ello averiguar cuál es el número de semillas por taco más adecuado y también si ese mayor número de semillas confiere precocidad para la recolección, aumento de producción, ambas o ninguna, en cada una de las fechas indicadas inicialmente.

En las Tablas 5, 6 y 7 se muestran los resultados en las 3 plantaciones referidas para las mejores variedades.

A la vista de los datos, parece desprenderse que la productividad en cada metro cuadrado, de cada variedad, en cada una de las fechas, se mantiene casi estable, y lo que ocurre es una disminución del peso unitario de cada planta. Por ello podemos concluir que un incremento de la

densidad no aporta ningún elemento favorable ni en cuanto a precocidad, ni en cuanto a incremento productivo, más bien al contrario, incrementamos los costes por aumentar el número de semillas, dificultamos la siembra en sí misma, e incluso disminuimos la calidad de la cosecha ya que obtenemos plantas de muy poco peso unitario y de gran fragilidad.

Nitratos

Los nitratos en hojas, se consideran contaminantes alimentarios, y se pueden encontrar presentes en cantidades elevadas en determinadas hortalizas, máxime si éstas se cultivan en condiciones de baja iluminación.

Las hortalizas de hojas verdes, son una de las principales fuentes de nitratos en la dieta humana, destacándose algunas especies, como las lechugas, acelga y las espinacas, como acumuladoras de este ion.

El límite máximo de nitratos que pueden contener en el momento de comercializarse, está reglamentado por la Unión Europea.

En nuestras condiciones de cultivo, no encontramos problemas en este tema en los cultivos de lechuga y acelga.

Dada la importancia de este aspecto, continuaremos los ensayos en esta línea en el cultivo de la espinaca, para obtener resultados de tres campañas que nos permitan concluir de forma definitiva.



Tabla 6. Plantación de invierno. Producción comparada de ambas densidades

Variedad	Casa comercial	1sem/taco producción media (gr/m ²)	3sem/taco producción media (gr/m ²)	1sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)	3sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)
Viroflay	Battle	7613	6677	355	155
Grizzly	Rijk Zwaan	7497	5510	333	93
Renegade	Bejo	7110	7017	314	124
Polarbear	Rijk Zwaan	6773	7060	284	136
Lazio	R. Arnedo	5607	5767	267	96
Rendo	Bejo	5517	6037	254	107

Tabla 7. Plantación de primavera. Producción comparada de ambas densidades

Variedad	Casa comercial	1sem/taco producción media (gr/m ²)	3sem/taco producción media (gr/m ²)	1sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)	3sem/taco peso medio de planta cosechada (gr)
Rendo	Bejo	8443	6997	378	138
Renegade	Bejo	8193	8237	379	145
Grizzly	Rijk Zwaan	7893	7013	359	116
Butterfly	Battle	6640	5680	311	102
Puma	Rijk Zwaan	6613	6553	288	112
Polydane	Battle	6590	5210	305	87

CONCLUSIONES

- El ciclo es comparable en duración al de la lechuga en las distintas épocas.
- Disponemos de variedades productivas y comercialmente adecuadas en los diferentes ciclos (ver cuadro inferior).
- La densidad más recomendable es la de 22 plantas por metro cuadrado.

Ciclo	Variedad	Casa Comercial
Otoño	Pelican Virofly Polarbear	Rijk Zwaan Battle Rijk Zwaan
Invierno	Viroflay Grizzly Renegade	Battle Rijk Zwaan Bejo
Primavera	Rendo Renegade Grizzly	Bejo Bejo Rijk Zwaan



Se acabaron las malas caras al ver el plato de espinacas.