

CULTIVO DE LECHUGAS SISTEMA HIDROPÓNICO (NGS) AL AIRE LIBRE, COMPARANDO CON CULTIVO EN SUELO E INVERNADERO, DESTINADO AL PROCESADO PARA 4ª GAMA.

FUNDACIÓN RURALCAJA VALENCIA GRUPO CRM – 2011

J.M. AGUILAR, A. GINER, A. NÚÑEZ, I. NÁJERA Y C. BAIXAULI.

1. JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales problemas del cultivo de lechugas para su procesado para 4ª gama es la presencia de elementos extraños y suciedad por tierra.

2.- OBJETIVOS

Estudiar de forma comparativa diferentes tipos y cvs de lechuga, en sistema de cultivo hidropónico (NGS) al aire libre. Se analizaron 3 soluciones nutritivas, diferentes pendientes del suelo y efecto de acolchado blanco y negro para conocer la respuesta agronómica, frente a estos factores.

	Aniones mMol/l					Cationes mMol/l				
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
S1	5,00	1,50	2,48	0,47	2,96	1,00	1,63	3,37	1,48	2,31
S2	10,00	1,50	2,48	0,47	2,96	1,14	5,03	4,00	1,48	2,31
S3	15,00	1,50	2,48	0,47	2,96	1,23	9,13	4,50	1,48	2,31

3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja Grupo CRM, Paiporta Valencia.

4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se estudia una recolección primaveral, procedente de un transplante que fue realizado el 8 de febrero de 2010. Se compararon cvs de lechuga del tipo lollo rosso, hoja de roble, batavia y litle gem. La densidad de plantación fue de 10 plantas/m² y para la lechuga del tipo Litle gem de 15 plantas/m².

El sistema NGS estaba acolchado con un agrotexil, permitiendo recoger el agua de lluvia, comparando el efecto del mismo con el color negro o blanco.

También se comparó el efecto de 2 pendientes del suelo (2 y 4%).

Se realizó un diseño estadístico de bloques al azar con 3 repeticiones de 12 plantas por parcela elemental.

Se calculó el ciclo (días transcurridos desde el transplante hasta la recolección). En campo se realizaron observaciones como el vigor de la planta (1 poco vigor y 5 muy vigorosa), la presencia de tip burn de las hojas externas (0 sin presencia y 5 altamente afectado) y color externo.

En almacén, en el momento de la recolección, sobre 5 piezas en cada repetición, se midió la altura del esbozo floral, el alto y el ancho de la pieza. También se valoró por medio de índices (0 a 5) la presencia de tip burn interno y el color interno de la pieza.

Entre los parámetros productivos, se analizó el rendimiento comercial, su peso medio y la producción de destrío clasificada por las distintas causas.

5.- RESULTADOS

En los tipos hoja de roble y batavia el ciclo de cultivo fue de 81 días. En el lollo rosso de 85 días y en litle gem de 67 días.

Entre soluciones nutritivas, para todos los tipos de lechuga analizados, el peor comportamiento productivo se obtuvo con la solución nutritiva más empobrecida, siendo la solución de concentración de iones media la que en

general ha funcionado mejor. Entre pendientes del suelo, la del 2% funcionó mejor para el tipo de lechuga batavia, la del 4% mejor en el caso de la lechuga lollo rosso y para el tipo hoja de roble, apenas se mostraron diferencias entre pendientes. Entre colores de acolchado no se observaron diferencias claras en el rendimiento comercial entre los diferentes tipos de lechuga estudiados y sólo se observó una mayor densidad de las piezas para el acolchado de color blanco.

En cuanto al comportamiento de los cvs analizados, se observaron pocas diferencias para los cvs del tipo lollo rosso. En el tipo hoja de roble destacó el cv **Murai**, en el tipo batavia el cv **Mention**.

6.- CONCLUSIONES

Esta plantación ha dado buena calidad de lechugas para todos los tipos analizados con el sistema NGS al aire libre, observando diferencias entre soluciones nutritivas, pendientes y cvs analizados.



Figura 1. Vista general del sistema NGS

Cultivo	Cultivar	Firma comercial	Plantación	Fecha Recolección	Ciclo (días)
Hoja de roble	Murai	Rijk Zwaan	08/02/2010	30/04/2010	81
	Sirmai	Rijk Zwaan		30/04/2010	81
	Navara	Nunhems		30/04/2010	81
Lollo rosso	Nation	Rijk Zwaan		04/05/2010	85
	Cabernet	Rijk Zwaan		04/05/2010	85
	Soltero	Nunhems		04/05/2010	85
Batavia	Temptation	Rijk Zwaan		30/04/2010	81
	Cervino	Nunhems		30/04/2010	81
	Mention	Rijk Zwaan		30/04/2010	81
Little gem	Thumper	Nunhems		16/04/2010	67

Tabla 1. Datos de cultivo



Figura 2. Detalle de Batavia

Dosis	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
S1	3,44 B	344,33 B	0,20	0,00	6,33 b	16,18	27,62 B	39,14	7,11 B	48,90	3,00 B
S2	4,87 A	487,44 A	0,16	0,00	6,72 a	17,33	29,73 A	39,04	8,81 A	56,86	4,89 A
S3	4,68 A	468,33 A	0,11	0,00	6,42 b	16,98	29,87 A	37,88	8,55 AB	55,13	4,89 A
	99%	99%	n.s	-	95%	n.s	99%	n.s	99%	n.s	99%

Tabla 2. Aire libre NGS. Batavia.

Dosis	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
S1	1,36 B	136,33 B	0,00	0,00	4,90	17,22	23,84 B	28,25	6,67 b	20,81 b	2,44 B
S2	2,11 A	211,44 A	0,02	0,00	5,50	18,64	26,82 A	29,79	8,68 a	24,39 a	3,89 A
S3	1,90 A	190,00 A	0,00	0,00	5,31	18,34	27,16 A	28,98	8,65 a	22,31 ab	3,72 A
	99%	99%	n.s	-	n.s	n.s	99%	n.s	95%	95%	99%

Tabla 3. Aire libre NGS. Lollo rosso

Dosis	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
S1	2,36 C	236,00 C	0,00	0,00	6,26 B	16,00	27,44 B	39,12 B	6,89	34,41 B	2,86 B
S2	3,77 A	377,11 A	0,00	0,00	6,94 A	15,84	29,18 A	43,89 A	7,40	51,36 A	4,28 A
S3	3,35 B	335,00 B	0,00	0,00	6,43 B	15,49	27,78 B	41,56 AB	6,69	50,68 A	4,28 A
	99%	99%	-	-	99%	n.s	99%	99%	n.s	99%	99%

Tabla 4. Aire libre NGS. Hoja de roble

Pendiente	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
2%	4,50 a	449,89 a	0,11	0,00	6,51	17,78 A	29,58 a	36,70 B	9,11 A	49,81	4,22
4%	4,10 b	409,78 b	0,09	0,00	6,54	16,62 B	28,31 b	39,38 A	7,66 B	53,57	4,33
	95%	95%	n.s	-	n.s	99%	95%	99%	99%	n.s	n.s

Tabla 5. Batavia NGS Aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

Pendiente	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
2%	1,72 b	171,89 b	0,00	0,00	5,29	18,27	26,33	28,93	8,24	20,82	3,22 b
4%	1,99 a	199,22 a	0,00	0,00	5,48	18,67	26,71	29,19	8,72	23,10	3,67 a
	95%	95%	-	-	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	95%

Tabla 6. Lollo rosso NGS Aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

Pendiente	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
2%	3,22	321,89	0,00	0,00	6,79 a	16,18	28,40	41,97	7,36	43,54	3,86 b
4%	3,15	315,11	0,00	0,00	6,62 b	16,07	28,18	41,31	7,21	44,08	4,17 a
	n.s	n.s	-	-	95%	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	95%

Tabla 7. Hoja de roble NGS Aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

Acolchado	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Blanco	4,40	440,44	0,27 a	0,00	6,42	16,09 B	29,33	39,97 A	7,69 B	57,51 a	4,22
Negro	4,50	449,89	0,11 b	0,00	6,51	17,78 A	29,58	36,70 B	9,11 A	49,81 b	4,22
	n.s	n.s	95%	-	n.s	99%	n.s	99%	99%	95%	n.s

Tabla 8. Batavia NGS aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

Acolchado	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Blanco	1,67	166,67	0,02	0,00	5,00	17,28	24,78 b	28,90	7,04	23,59 a	3,17
Negro	1,72	171,89	0,00	0,00	5,29	18,27	26,33 a	28,93	8,24	20,82 b	3,22
	n.s	n.s	n.s	-	n.s	n.s	95%	n.s	n.s	95%	n.s

Tabla 9. Lollo rosso NGS aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

Acolchado	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Blanco	3,11	311,11	0,00	0,00	6,22 B	15,09 B	27,82 B	41,30	6,41 B	48,83 A	3,39 B
Negro	3,22	321,89	0,00	0,00	6,79 A	16,18 A	28,40 A	41,97	7,36 A	43,54 B	3,86 A
	n.s	n.s	-	-	99%	99%	99%	95%	99%	99%	99%

Tabla 10. Hoja de roble NGS aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

Cultivar	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Nation	1,81	180,67	0,00	0,00	5,37	18,73	27,40	28,66 b	9,02	20,31	3,33
Cabernet	2,06	205,67	0,00	0,00	5,77	16,67	27,13	34,59 ab	7,28	28,71	3,67
Soltero	1,99	199,33	0,00	0,00	6,83	18,07	26,60	37,90 a	8,13	24,82	3,67
	n.s	n.s	-	-	n.s	n.s	n.s	95%	n.s	n.s	n.s

Tabla 11. Aire libre. Cultivo NGS. Lollo rosso

Cultivar	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Murai	3,68 A	368,33 A	0,00	0,00 B	6,67 b	16,13	27,93 A	41,48	7,20	52,02 A	4,50 B
Sirmai	2,69 B	269,00 B	0,00	0,00 B	6,63 b	16,87	28,47 A	39,35	7,88	34,17 B	5,00 A
Navara	2,82 B	281,67 B	0,00	3,50 A	7,07 a	17,00	25,13 B	41,57	6,79	41,49 AB	3,00 C
	99%	99%	-	99%	95%	n.s	99%	n.s	n.s	99%	99%

Tabla 12. Aire libre. Cultivo NGS. Hoja de roble

Cultivar	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Temptation	2,37 C	236,67 C	0,00	0,00	5,10 b	15,60 C	27,60 A	32,69 A	6,65 C	35,60 C	2,50 C
Cervino	3,14 B	314,33 B	0,00	0,00	5,73 a	17,87 B	27,40 A	32,09 A	8,25 B	38,10 B	3,50 B
Mention	3,88 A	387,67 A	0,00	0,00	5,63 a	19,37 A	25,33 B	29,09 B	8,68 A	44,60 A	4,00 A
	99%	99%	-	-	95%	99%	99%	99%	99%	99%	99%

Tabla 13. Aire libre. Cultivo NGS. Batavia

Cultivar	Comercial		Medidas pieza								
	Rend. (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Tip Burn Interno (0-5)	Tip Burn Externo (0-5)	Espigón (cm)	Alto (cm)	Ancho (cm)	% Espigón	Volumen pieza (L)	Densidad pieza (g/L)	Vigor (0-5)
Thumper	3,30	219,86	0,00	0,00	3,80	12,60	9,47	30,16	1,49	147,79	4,00

Tabla 14. Aire libre. Cultivo NGS. Little gem

Cultivo	Variedad	Color interno	Color externo	Llenado	Acogollado	Observaciones
Hoja Roble	Murai	Amarillo claro ligeras punteaduras rojas en el centro	Rojo oscuro	Bueno	-	Buen aspecto
	Sirmai	Verde muy claro	Rojo oscuro - medio	Bueno	-	Buen aspecto
	Navara	Amarillo medio	Rojo muy oscuro	Bueno	-	Falla por tip-burn
Lollo rosso	Nation	Amarillo claro - lig.verde	Rojo oscuro	Bueno	-	Buen aspecto
	Cabernet	Amarillo claro con tonalidades rojizas	Rojo oscuro	Bueno	-	Buen aspecto
	Soltero	Amarillo claro con tonalidades rojizas	Rojo oscuro	Bueno	-	Buen aspecto
Batavia	Temptation	Verde claro	Verde medio	Bueno	-	Buen aspecto
	Cervino	Verde claro	Verde medio - claro	Bueno	-	Buen aspecto
	Mention	Verde claro	Verde medio mate	Bueno	-	Buen aspecto
Little gem	Thumper	Amarillo claro	Verde medio	Bueno	Bueno	Buen aspecto

Tabla 15. Valoración Cultivo NGS al Aire libre.