

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

*J.M. Aguilar, A. Giner, A. Núñez, I. Nájera, F. Juan y C. Baixauli.*

## 1. JUSTIFICACIÓN

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

## 2.- OBJETIVOS

Estudiar de forma comparativa diferentes tipos de lechuga, con sistema de cultivo hidropónico (NGS) al aire libre y bajo invernadero, comparado con cultivo en suelo, como testigo. Se analizan 3 soluciones nutritivas, diferentes pendientes del suelo y acolchados, para conocer la respuesta agronómica, ante estos factores.

## 3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja, Paiporta Valencia.

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

En esta plantación, se estudió el comportamiento de una lechuga del tipo trocadero cv **Daguan**, una del tipo lollo rosso cv **Evasion** y una de hoja de roble cv **Jamai**. En paralelo se realizó un ensayo de diferentes cvs. dentro de cada tipo de lechuga, incluyendo también material vegetal de Batavia y Little gem, en este caso en sistema NGS al aire libre y en cultivo en suelo. La densidad de plantación fue de 10 plantas/m<sup>2</sup> en el sistema NGS y de 8,3 plantas/m<sup>2</sup> en cultivo en suelo. Para las lechugas del tipo Little gem en el sistema NGS la densidad fue de 15 plantas/m<sup>2</sup> y en suelo de 16,6 plantas/m<sup>2</sup>.

En el sistema de cultivo hidropónico se compararon 3 soluciones nutritivas, según aparecen en la tabla 1, de las que a la semana del transplante hubo que eliminar el amonio, para evitar bajadas del pH de la solución.

El sistema NGS al aire libre permite acolchar el suelo y recoger el agua de lluvia, para lo cual utilizamos un agrotexil, comparando el efecto del mismo cuando es de color negro o de color blanco.

La plantación tuvo lugar el 24 de enero de 2008.

En cultivo al aire libre con sistema NGS, 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.

El sistema se dotó de contadores, que nos permitió contabilizar el agua utilizada en cada sistema.

Para cada modalidad se calculó el ciclo. 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 espigón, 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, la producción de destrío clasificada por las distintas causas.

## 5.- RESULTADOS

En las tablas aparecen resultados de producción comercial y peso medio de las piezas, el porcentaje de las que quedaron en campo por diferentes causas, rendimiento y peso medio de piezas que no son comerciales, incidencia de tip burn externo e interno, medida de vigor y medidas sobre las piezas: altura del espigón, alto y ancho de la lechuga, porcentaje de espigón (sobre la altura total), volumen y densidad de la lechuga.

En el cultivo bajo invernadero para la lechuga trocadero no hubo producción comercial, como consecuencia de que no acogió bien, a la altura del espigón y presencia de tip burn. Lo mismo ocurrió con la lechuga Lollo Rosso, con el agravante de que el color fue verde con ligera tonalidad rojiza. La lechuga hoja de roble tampoco fue comercial y el color fue verde con tonalidades rojizas.

Al aire libre “NGS” en la lechuga tipo trocadero, el mejor rendimiento comercial y peso medio de las piezas se obtuvo con las soluciones nutritivas S2 y S3 (que son las más ricas en nutrientes), para la lechuga lollo rosso los resultados de producción comercial fueron similares, igual que ocurrió para el caso de la lechuga hoja de roble. Con este sistema y para la lechuga del tipo trocadero no se apreciaron diferencias entre los dos tipos de pendiente analizadas. Para la lechuga lollo Rosso la pendiente del 2% dio lugar a un mayor rendimiento y peso medio de las piezas. En la lechuga hoja de roble no se dieron diferencias claras entre pendientes. Cuando se analizó la influencia del color del acolchado, en esta fecha para la lechuga trocadero el color blanco dio lugar a un mayor rendimiento y peso medio de las lechugas, lo mismo ocurrió para el caso de la lechuga lollo rosso y no se apreciaron diferencias e.s. para la lechuga hoja de roble, aunque el mayor rendimiento comercial también se obtuvo con el acolchado blanco.

En cultivo en suelo los resultados fueron buenos para los dos cvs. estudiados en el tipo de lechuga trocadero, también para el lollo rosso y en la hoja de roble, obteniendo valores de producción comercial algo mejores en el sistema NGS que respecto al cultivo en suelo. Para la lechuga little gem los resultados productivos también fueron buenos en ambos sistemas y con los cvs estudiados, aunque en este caso en cultivo en suelo la producción comercial fue mayor en suelo, como consecuencia de que las piezas fueron de mayor tamaño.

## 6.- CONCLUSIONES

En invernadero no se obtuvo producto comercial, como consecuencia de la falta de acogollado en lechuga trocadero, falta de coloración roja en lollo rosso y hoja de roble, así como presencia de tip burn.

Al aire libre en el sistema NGS y en suelo se obtuvieron piezas de buena calidad, aunque en el sistema NGS se consiguió en general mayor rendimiento comercial y piezas de mayor tamaño.

En el sistema NGS se ha conseguido una mayor precocidad.

Las soluciones nutritivas que mejor han funcionado son la S2 y la S3.

No se han apreciado diferencias entre las dos pendientes analizadas en el sistema NGS.

En este ciclo funcionó mejor el acolchado blanco que el negro.

|    | Aniones mMol/l               |   |                               |                               |                 | Cationes mMol/l              |                |                  |                  |                 |
|----|------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|
|    | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> |
| 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            |

**Tabla 1.** Soluciones nutritivas

| Cultivo       | Sistema cultivo  | Cultivar | Firma comercial | Plantación | Fecha Recolección | Ciclo (días) |
|---------------|------------------|----------|-----------------|------------|-------------------|--------------|
| Trocadero     | Invernadero NGS  | Daguan   | Syngenta        | 24/01/2008 | 27/03/2008        | 63           |
|               | Aire Libre NGS   |          |                 |            | 03/04/2008        | 70           |
|               | Aire libre Suelo |          |                 |            | 11/04/2008        | 78           |
| Lollo Rosso   | Invernadero NGS  | Evasion  | Seminis         | 24/01/2008 | 27/03/2008        | 63           |
|               | Aire Libre NGS   |          |                 |            | 08/04/2008        | 75           |
|               | Aire libre Suelo |          |                 |            | 11/04/2008        | 78           |
| Hoja de Roble | Invernadero NGS  | Jamai    | Rijk Zwaan      | 24/01/2008 | 27/03/2008        | 63           |
|               | Aire Libre NGS   |          |                 |            | 08/04/2008        | 75           |
|               | Aire libre Suelo |          |                 |            | 11/04/2008        | 78           |

**Tabla 2.** Datos de 1<sup>er</sup> cultivo

| Cultivo       | Sistema cultivo  | Cultivar   | Firma comercial | Plantación | Fecha Recolección | Ciclo (días) |
|---------------|------------------|------------|-----------------|------------|-------------------|--------------|
| Trocadero     | Aire Libre NGS   | Daguan     | Syngenta        | 24/01/2008 | 03/04/2008        | 70           |
|               |                  | Fabietto   | Rijk Zwaan      |            | 03/04/2008        | 70           |
|               | Aire libre Suelo | Daguan     | Syngenta        |            | 11/04/2008        | 78           |
|               |                  | Fabietto   | Rijk Zwaan      |            | 11/04/2008        | 78           |
| Lollo rosso   | Aire Libre NGS   | Evasion    | Seminis         | 24/01/2008 | 08/04/2008        | 75           |
|               |                  | Nation     | Rijk Zwaan      |            | 08/04/2008        | 75           |
|               | Aire libre Suelo | Evasion    | Seminis         |            | 11/04/2008        | 78           |
|               |                  | Nation     | Rijk Zwaan      |            | 11/04/2008        | 78           |
| Hoja de Roble | Aire Libre NGS   | Jamai      | Rijk Zwaan      | 24/01/2008 | 08/04/2008        | 75           |
|               |                  | Murai      | Rijk Zwaan      |            | 08/04/2008        | 75           |
|               | Aire libre Suelo | Jamai      | Rijk Zwaan      |            | 11/04/2008        | 78           |
|               |                  | Murai      | Rijk Zwaan      |            | 11/04/2008        | 78           |
| Batavia       | Aire Libre NGS   | Campania   | Enza Zaden      | 24/01/2008 | 02/04/2008        | 69           |
|               |                  | Temptation | Rijk Zwaan      |            | 02/04/2008        | 69           |
|               | Aire libre Suelo | Campania   | Enza Zaden      | 24/01/2008 | 08/04/2008        | 75           |
|               |                  | Temptation | Rijk Zwaan      |            | 04/04/2008        | 71           |
| Little Gem    | Aire Libre NGS   | Urbion     | Ramiro Arnedo   | 24/01/2008 | 28/03/2008        | 64           |
|               |                  | Tafalla    | Rijk Zwaan      |            | 02/04/2008        | 69           |
|               |                  | Tomos      | Syngenta        |            | 28/03/2008        | 64           |
|               | Aire Libre Suelo | Urbion     | Ramiro Arnedo   |            | 11/04/2008        | 78           |
|               |                  | Tafalla    | Rijk Zwaan      |            | 11/04/2008        | 78           |
|               |                  | Tomos      | Syngenta        |            | 11/04/2008        | 78           |

**Tabla 3.** Datos de 1<sup>er</sup> cultivo

| Dosis | Comercial                  |                | No comercial               |                |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | Peso Medio (g) | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 0                          | -              | 3,88                       | 387,67         | 0,18                   | 1,94                   | 17,07 A       | 21,20 B   | 18,77 C    | 80,56 A   | 7,96 B            | 49,43 a              | 5,00        |
| S2    | 0                          | -              | 4,36                       | 436,00         | 0,17                   | 1,74                   | 15,33 B       | 25,47 A   | 27,40 A    | 60,21 B   | 16,16 A           | 26,96 b              | 5,00        |
| S3    | 0                          | -              | 4,33                       | 433,00         | 0,17                   | 1,01                   | 17,97 A       | 21,83 B   | 22,67 B    | 82,29 A   | 9,86 B            | 44,07 a              | 5,00        |
|       | -                          | -              | n.s.                       | n.s.           | n.s.                   | n.s.                   | 99%           | 99%       | 99%        | 99%       | 99%               | 95%                  | n.s.        |

Tabla 4. Invernadero ngs. Lechuga trocadero

| Dosis | Comercial                  |                | No comercial               |                |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | Peso Medio (g) | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 0,00                       | -              | 2,53                       | 252,67         | 0,18                   | 1,03                   | 3,23          | 18,33     | 24,63      | 17,63     | 7,67              | 33,43                | 4,00 B      |
| S2    | 0,00                       | -              | 3,14                       | 314,33         | 0,18                   | 0,67                   | 3,53          | 19,97     | 27,17      | 17,68     | 9,96              | 31,45                | 5,00 A      |
| S3    | 0,00                       | -              | 3,03                       | 302,67         | 0,13                   | 0,62                   | 3,57          | 18,93     | 24,80      | 18,90     | 8,25              | 35,97                | 5,00 A      |
|       | -                          | -              | n.s.                       | n.s.           | n.s.                   | n.s.                   | n.s.          | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | 99%         |

Tabla 5. Invernadero ngs. Lollo rosso

| Dosis | Comercial                  |                | No comercial               |                |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | Peso Medio (g) | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 0,00                       | -              | 3,33                       | 333,33         | 0,00                   | 0,39                   | 6,60          | 22,13     | 28,17      | 29,84     | 12,61             | 26,62                | 5,00        |
| S2    | 0,00                       | -              | 3,39                       | 338,67         | 0,00                   | 0,57                   | 5,70          | 21,33     | 28,73      | 26,85     | 12,02             | 28,33                | 5,00        |
| S3    | 0,00                       | -              | 3,54                       | 353,67         | 0,00                   | 0,38                   | 6,70          | 20,60     | 27,57      | 32,51     | 10,82             | 33,21                | 5,00        |
|       | -                          | -              | n.s.                       | n.s.           | -                      | n.s.                   | n.s.          | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | n.s.        |

Tabla 6. Invernadero ngs. Hoja de roble

| Dosis | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 4,07 B                     | 406,78 B       | 0,12                   | 0,00                   | 5,92 B       | 14,40 B   | 16,28 B    | 41,15 b   | 3,10 B            | 133,48               | 3,58 B      |
| S2    | 5,65 A                     | 564,89 A       | 0,00                   | 0,00                   | 7,11 A       | 15,76 A   | 17,78 A    | 45,19 a   | 4,02 A            | 142,27               | 4,58 A      |
| S3    | 5,56 A                     | 556,33 A       | 0,16                   | 0,00                   | 7,17 A       | 16,39 A   | 17,90 A    | 43,75 ab  | 4,38 A            | 127,32               | 4,58 A      |
|       | 99%                        | 99%            | n.s.                   | -                      | 99%          | 99%       | 99%        | 95%       | 99%               | n.s.                 | 99%         |

Tabla 7. Aire libre ngs. Lechuga trocadero

| Dosis | Medidas pieza              |                |                        |                        |              |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 1,97 B                     | 196,56 B       | 0,00                   | 0,00                   | 2,87 B       | 15,60 B   | 23,00 B    | 18,36     | 5,25 B            | 37,39 B              | 3,28 C      |
| S2    | 3,08 A                     | 308,11 A       | 0,00                   | 0,00                   | 3,30 A       | 17,79 A   | 25,47 A    | 18,55     | 7,50 A            | 41,40 AB             | 4,00 A      |
| S3    | 2,93 A                     | 292,67 A       | 0,00                   | 0,00                   | 3,19 AB      | 16,70 AB  | 24,58 AB   | 19,13     | 6,46 A            | 45,82 A              | 3,67 B      |
|       | 99%                        | 99%            | -                      | -                      | 99%          | 99%       | 99%        | n.s.      | 99%               | 99%                  | 99%         |

Tabla 8. Aire libre ngs. Lollo rosso

| Dosis | Medidas pieza              |                |                        |                        |              |           |            |           |                   |                      |             |
|-------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|       | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| S1    | 3,24 B                     | 324,22 B       | 0,00                   | 0,00                   | 5,04 b       | 16,66 B   | 24,92 B    | 30,31     | 6,51 B            | 50,41                | 3,83 B      |
| S2    | 4,69 A                     | 469,33 A       | 0,00                   | 0,00                   | 5,60 a       | 18,00 A   | 27,82 A    | 31,10     | 8,55 A            | 54,98                | 4,39 A      |
| S3    | 4,35 A                     | 435,11 A       | 0,00                   | 0,00                   | 5,39 ab      | 17,82 AB  | 26,44 AB   | 30,22     | 7,88 A            | 55,49                | 4,36 A      |
|       | 99%                        | 99%            | -                      | -                      | 95%          | 99%       | 99%        | n.s.      | 99%               | n.s.                 | 99%         |

Tabla 9. Aire libre ngs. Hoja de roble

| Pendiente | Comercial                  |                |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |             |
|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| 2%        | 4,89                       | 488,56         | 0,22                   | 0,00                   | 6,74          | 15,48     | 17,10      | 43,61     | 3,76              | 132,90               | 4,17        |
| 4%        | 4,83                       | 482,78         | 0,03                   | 0,00                   | 6,62          | 15,33     | 17,20      | 43,08     | 3,72              | 129,19               | 4,17        |
|           | n.s.                       | n.s.           | n.s.                   | -                      | n.s.          | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | n.s.        |

Existen interacciones en el rendimiento entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

Existen interacciones en el peso medio entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

**Tabla 10.** Lechuga trocadero ngs aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

| Pendiente | Comercial                  |                 |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |  |
|-----------|----------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|--|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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) |  |
| 2%        | 2,65 <i>a</i>              | 265,00 <i>a</i> | 0,00                   | 0,00                   | 3,08          | 16,78     | 23,78      | 18,31     | 6,29              | 41,65                |  |
| 4%        | 2,42 <i>b</i>              | 241,79 <i>b</i> | 0,00                   | 0,00                   | 3,06          | 16,33     | 23,78      | 18,73     | 5,98              | 41,05                |  |
|           | 90%                        | 90%             | -                      | -                      | n.s.          | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 |  |

Existen interacciones en el rendimiento entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

Existen interacciones en el peso medio entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

Existen interacciones en el alto de pieza entre las variables pendiente y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el volumen de pieza entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

**Tabla 11.** Lollo rosso ngs aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

| Pendiente | Comercial                  |                |                        |                        | Medidas pieza |           |            |           |                   |                      |             |
|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| 2%        | 3,89                       | 389,44         | 0,00                   | 0,00                   | 5,37          | 17,73     | 26,68      | 30,25     | 7,91              | 48,98                | 4,11        |
| 4%        | 3,97                       | 397,44         | 0,00                   | 0,00                   | 5,29          | 17,52     | 26,79      | 30,17     | 7,82              | 50,73                | 4,25        |
|           | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | n.s.          | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | n.s.        |

Existen interacciones en el rendimiento entre las variables pendiente y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el peso medio entre las variables pendiente y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el valor de espigón de las piezas entre las variables pendiente y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el alto de las piezas entre las variables pendiente y dosis a nivel del 95%

Existen interacciones en el volumen de las piezas entre las variables pendiente y dosis a nivel del 99%

**Tabla 12.** Hoja de roble ngs aire libre. Multifactorial (Pendiente x Dosis).

| Acolchado | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |           |            |           |                   |                      |             |
|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| Blanco    | 5,57 A                     | 556,67 A       | 0,02                   | 0,00                   | 6,83         | 15,73     | 17,66      | 43,40     | 4,03              | 140,98               | 4,42 A      |
| Negro     | 4,89 B                     | 488,56 B       | 0,22                   | 0,00                   | 6,74         | 15,48     | 17,10      | 43,61     | 3,76              | 132,90               | 4,17 B      |
|           | 99%                        | 99%            | n.s.                   | -                      | n.s.         | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | 99%         |

**Tabla 13.** Lechuga trocadero ngs aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

| Acolchado | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |           |            |           |                   |                      |  |
|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|--|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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) |  |
| Blanco    | 2,91 A                     | 290,56 A       | 0,00                   | 0,00                   | 3,22         | 16,98     | 25,49 a    | 18,99     | 6,95 a            | 41,91                |  |
| Negro     | 2,65 B                     | 265,00 B       | 0,00                   | 0,00                   | 3,08         | 16,78     | 23,78 b    | 18,31     | 6,29 b            | 41,65                |  |
|           | 99%                        | 99%            | -                      | -                      | n.s.         | n.s.      | 95%        | n.s.      | 90%               | n.s.                 |  |

Existen interacciones en el rendimiento entre las variables acolchado y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el peso medio entre las variables acolchado y dosis a nivel del 99%

Existen interacciones en el porcentaje de espigón entre las variables acolchado y dosis a nivel del 95%

Existen interacciones en el vigor entre las variables acolchado y dosis a nivel del 99%

**Tabla 14.** Lollo rosso ngs aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

| Acolchado | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |           |            |           |                   |                      |             |
|-----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------|
|           | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| Blanco    | 4,42                       | 441,78         | 0,00                   | 0,00                   | 5,38         | 17,22     | 25,72 b    | 31,21 a   | 7,22 b            | 61,17 a              | 4,22        |
| Negro     | 3,89                       | 389,44         | 0,00                   | 0,00                   | 5,37         | 17,73     | 26,68 a    | 30,25 b   | 7,91 a            | 48,98 b              | 4,11        |
|           | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | n.s.         | n.s.      | 90%        | 90%       | 95%               | 95%                  | n.s.        |

**Tabla 15.** Hoja de roble ngs aire libre. Acolchados. Multifactorial (acolchado x dosis)

| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |           |                |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|----------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Daguan   | 4,54                       | 545,00         | 0,00                   | 0,00                   | 5,67 <i>a</i> | 14,73     | 16,20 <i>a</i> | 38,45 <i>a</i> | 3,20              | 170,71               | 4,75 <i>A</i> |
| Fabietto | 4,62                       | 554,67         | 0,00                   | 0,00                   | 4,87 <i>b</i> | 14,50     | 15,03 <i>b</i> | 33,59 <i>b</i> | 2,90              | 193,44               | 4,50 <i>B</i> |
|          | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | 90%           | n.s.      | 95%            | 90%            | n.s.              | n.s.                 | 99%           |

Tabla 16. Aire libre. Cultivo suelo. Lechuga trocadero

| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |                |                |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Daguan   | 6,09                       | 609,00         | 0,07                   | 0,00                   | 7,30 <i>A</i> | 16,80 <i>A</i> | 18,57 <i>A</i> | 43,47 <i>A</i> | 4,76 <i>A</i>     | 128,00 <i>B</i>      | 4,75 <i>A</i> |
| Fabietto | 6,46                       | 645,67         | 0,00                   | 0,00                   | 5,47 <i>B</i> | 15,20 <i>B</i> | 15,83 <i>B</i> | 35,96 <i>B</i> | 3,34 <i>B</i>     | 193,83 <i>A</i>      | 4,50 <i>B</i> |
|          | n.s.                       | n.s.           | n.s.                   | -                      | 99%           | 99%            | 99%            | 99%            | 99%               | 99%                  | 99%           |

Tabla 17. Aire libre. Cultivo ngs. Lechuga trocadero

| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |           |                |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|----------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Evasion  | 2,26                       | 271,33         | 0,00                   | 0,00                   | 2,63 <i>b</i> | 18,07     | 24,03 <i>b</i> | 14,58 <i>b</i> | 7,19              | 37,96                | 3,50 <i>B</i> |
| Nation   | 2,27                       | 272,67         | 0,00                   | 0,00                   | 3,07 <i>a</i> | 18,30     | 25,30 <i>a</i> | 16,79 <i>a</i> | 7,83              | 35,02                | 4,00 <i>A</i> |
|          | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | 95%           | n.s.      | 90%            | 90%            | n.s.              | n.s.                 | 99%           |

Tabla 18. Aire libre. Cultivo suelo. Lollo rosso

| Cultivar | Comercial                  |                 | Medidas pieza          |                        |               |           |            |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Evasion  | 3,18 <i>a</i>              | 318,00 <i>a</i> | 0,00                   | 0,00                   | 3,37 <i>b</i> | 17,53     | 25,53      | 19,17 <i>b</i> | 7,33              | 43,58 <i>a</i>       | 3,75 <i>B</i> |
| Nation   | 2,58 <i>b</i>              | 257,67 <i>b</i> | 0,00                   | 0,00                   | 3,97 <i>a</i> | 17,60     | 26,27      | 22,54 <i>a</i> | 7,64              | 33,74 <i>b</i>       | 4,00 <i>A</i> |
|          | 95%                        | 95%             | -                      | -                      | 90%           | n.s.      | n.s.       | 95%            | n.s.              | 95%                  | 99%           |

Tabla 19. Aire libre. Cultivo ngs. Lollo rosso



| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |           |            |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Jamai    | 2,79                       | 335,33         | 0,00                   | 0,00                   | 3,80 <i>b</i> | 14,50     | 25,40      | 26,23 <i>b</i> | 5,31              | 63,90 <i>a</i>       | 4,75 <i>A</i> |
| Murai    | 2,49                       | 298,00         | 0,00                   | 0,00                   | 4,30 <i>a</i> | 14,37     | 27,00      | 29,91 <i>a</i> | 5,69              | 52,79 <i>b</i>       | 4,25 <i>B</i> |
|          | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | 90%           | n.s.      | n.s.       | 95%            | n.s.              | 90%                  | 99%           |

Tabla 20. Aire libre. Cultivo suelo. Hoja de roble

| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |                |            |                |                   |                      |               |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|----------------|------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Jamai    | 3,63                       | 363,33         | 0,00                   | 0,00                   | 4,93 <i>b</i> | 17,10 <i>a</i> | 26,67      | 28,86 <i>b</i> | 7,40              | 49,25                | 4,75 <i>A</i> |
| Murai    | 3,18                       | 317,67         | 0,00                   | 0,00                   | 5,53 <i>a</i> | 15,57 <i>b</i> | 26,67      | 35,62 <i>a</i> | 6,36              | 50,44                | 4,25 <i>B</i> |
|          | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | 90%           | 90%            | n.s.       | 95%            | n.s.              | n.s.                 | 99%           |

Tabla 21. Aire libre. Cultivo ngs. Hoja de roble

| Cultivar   | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |               |                |                |                |                   |                      |               |
|------------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|
|            | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Campania   | 4,48                       | 537,33         | 0,00                   | 0,00                   | 4,20 <i>A</i> | 18,80 <i>a</i> | 22,00 <i>a</i> | 22,35 <i>a</i> | 7,09 <i>a</i>     | 76,26 <i>B</i>       | 4,00 <i>A</i> |
| Temptation | 4,44                       | 533,67         | 0,00                   | 0,00                   | 3,33 <i>B</i> | 17,53 <i>b</i> | 16,20 <i>b</i> | 19,04 <i>b</i> | 4,65 <i>b</i>     | 115,71 <i>A</i>      | 3,00 <i>B</i> |
|            | n.s.                       | n.s.           | -                      | -                      | 99%           | 90%            | 95%            | 95%            | 95%               | 99%                  | 99%           |

Tabla 22. Aire libre. Cultivo suelo. Batavia

| Cultivar   | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |           |            |           |                   |                      |               |
|------------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------------|---------------|
|            | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5)   |
| Campania   | 3,35                       | 335,00         | 0,00                   | 0,00 <i>B</i>          | 3,47         | 13,60     | 28,13      | 25,45     | 5,68              | 61,39                | 4,00 <i>A</i> |
| Temptation | 2,73                       | 273,00         | 0,00                   | 0,17 <i>A</i>          | 3,20         | 13,07     | 27,80      | 24,46     | 5,15              | 52,72                | 3,00 <i>B</i> |
|            | n.s.                       | n.s.           | -                      | 99%                    | n.s.         | n.s.      | n.s.       | n.s.      | n.s.              | n.s.                 | 99%           |

Tabla 23. Aire libre. Cultivo ngs. Batavia

| Cultivar | Comercial                  |                | Medidas pieza          |                        |              |                |            |                |                   |                      |             |
|----------|----------------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------|----------------|------------|----------------|-------------------|----------------------|-------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| Urbion   | 5,99 AB                    | 359,33 AB      | 0,00                   | 0,00                   | 7,17         | 14,97 <i>b</i> | 9,93       | 47,89 a        | 2,34              | 153,82 ab            | 3,75 B      |
| Tafalla  | 5,70 B                     | 342,00 B       | 0,00                   | 0,00                   | 6,57         | 15,50 <i>a</i> | 9,70       | 42,36 <i>b</i> | 2,53              | 135,80 <i>b</i>      | 3,25 C      |
| Tomos    | 6,37 A                     | 382,00 A       | 0,00                   | 0,00                   | 6,97         | 14,87 <i>b</i> | 10,30      | 46,90 a        | 2,34              | 163,69 a             | 4,00 A      |
|          | 99%                        | 99%            | -                      | -                      | n.s.         | 90%            | n.s.       | 95%            | n.s.              | 95%                  | 99%         |

Tabla 24. Aire libre. Cultivo suelo. Little gem

| Cultivar | Comercial                  |                 | Medidas pieza          |                        |               |           |               |                |                   |                      |             |
|----------|----------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|---------------|----------------|-------------------|----------------------|-------------|
|          | Rend. (kg/m <sup>2</sup> ) | 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 (1-5) |
| Urbion   | 4,04 <i>b</i>              | 269,67 <i>b</i> | 0,00                   | 0,00                   | 6,30 ab       | 14,30     | 8,70 <i>b</i> | 40,06 a        | 1,96 <i>b</i>     | 137,74               | 3,75 B      |
| Tafalla  | 3,94 <i>b</i>              | 262,67 <i>b</i> | 0,00                   | 0,00                   | 5,60 <i>b</i> | 14,29     | 8,67 <i>b</i> | 39,14 <i>b</i> | 1,96 <i>b</i>     | 133,95               | 3,25 C      |
| Tomos    | 4,79 <i>a</i>              | 319,33 <i>a</i> | 0,00                   | 0,00                   | 6,73 a        | 14,87     | 9,33 <i>a</i> | 45,29 a        | 2,23 <i>a</i>     | 143,54               | 4,00 A      |
|          | 90%                        | 90%             | -                      | -                      | 95%           | n.s.      | 90%           | 95%            | 90%               | n.s.                 | 99%         |

Tabla 25. Aire libre. Cultivo ngs. Little gem



Foto 1. Vista general NGS



Foto 2. Acolchado blanco – Acolchado negro