



Productos de Codiagro, S.L.

## Ensayo de fertilización AMECsystem en calabacín

*La variedad estudiada fue cv. Storr's green, y se consideraron los efectos sobre la producción, calidad y poscosecha*

Fernández, E.J.<sup>1</sup>; Palomar, S.<sup>1</sup>  
y Puertas Tijeras, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción vegetal. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería  
<sup>2</sup> Departamento Técnico de Codiagro S.L.

El Departamento de Producción Vegetal de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería

ha llevado a cabo recientemente un estudio del comportamiento del calabacín cv. Storr's Green en invernadero con los productos AMECsystem de Codiagro S.L. Los aspectos que el ensayo pone de manifiesto son los sustanciales efectos que se producen en:

- incremento de la producción precoz
- aumento de la producción total.
- disminución de las pérdidas por exudación.

Se llevó a cabo un estudio del comportamiento del calabacín cv. Storr's Green en invernadero con los productos AMECsystem

- disminución de pérdida de peso en poscosecha.
- incremento en la asimilación de nutrientes
- mejora de los parámetros de calidad tales como: Firmeza y Calibres

Si bien es verdad que por problemas de espacio el estudio no puede ser publicado íntegramente, hemos seleccionado lo más relevante para elaborar el presente artículo.

### Estudio de la productividad bajo invernadero. Metodología

El diseño estadístico ha sido de bloques al azar con 64 plantas seleccionadas por su mayor producción para cada tratamiento (esto es, 64 repeticiones).

La fertilización base recibida en fertirrigación a lo largo de todo el ciclo, tanto por el testigo como por las plantas tratadas con AMECsystem, fue la siguiente:

- NO <sub>3</sub> .....	10,0 meq/l
- SO <sub>4</sub> .....	3,0 meq/l
- K.....	6,4 meq/l
- PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .....	1,9 meq/l
- Ca.....	6,6 meq/l
- Mg.....	3,0 meq/l

La conductividad del agua de fertirrigación fue de 2,3 dS/m, con un pH de 6.0.

Los tratamientos para los productos AMECsystem fueron, durante todo el ciclo, los siguientes:

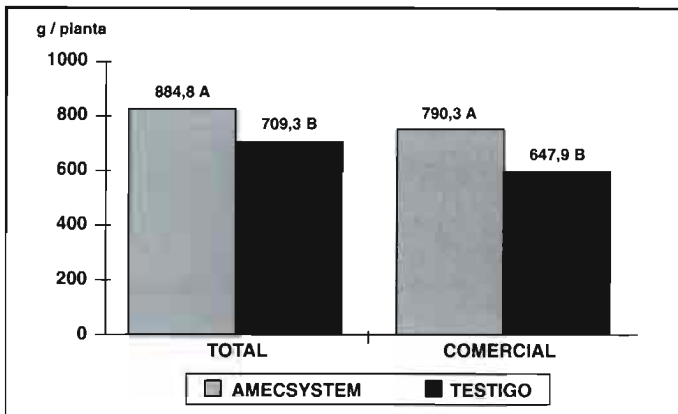
- P.m.s. - 5x: 3 l/ha cada 15 días
- Codifol-k: 2 l/ha alternándolo semanalmente con Nutricale
- Nutricale: 4 l/ha, alternándolo semanalmente con Codifol-k; es decir, una semana Codifol-K, otra semana Nutricale, otra Codifol-k, etc.

El estudio se ha acotado en el tiempo a un total de 16 semanas de producción, comenzándose las aplicaciones con AMECsystem la segunda semana. Asimismo, se ha repartido el ciclo en 3 periodos:

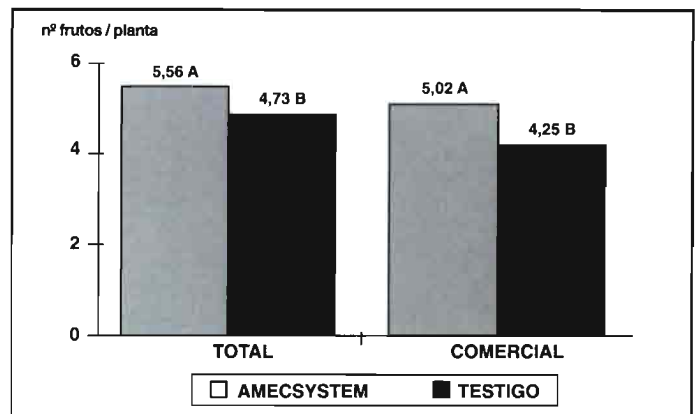
- el 1º correspondiente a la producción precoz: semanas 1 a la 5.
- el 2º: semanas 6ª a la 10ª.
- el 3º: semanas 11ª a la 16ª.

La producción se controló pesando planta a planta y corte a corte todos los frutos con una balanza de 1 g de precisión.

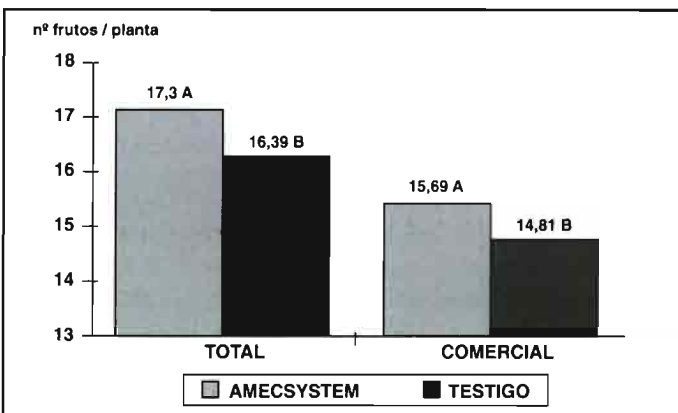
**Cuadro 1:**  
**Producciones obtenidas hasta la semana 5**



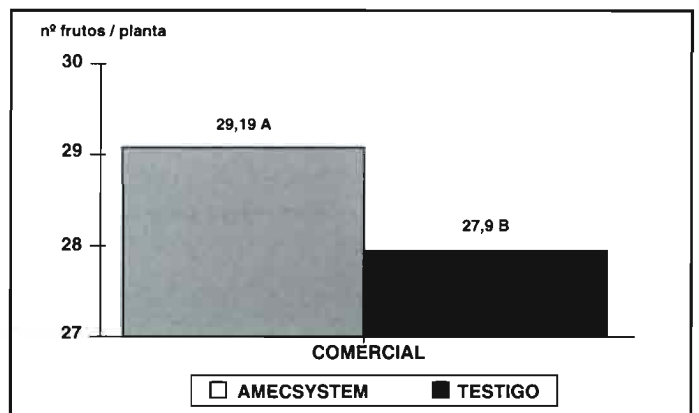
**Cuadro 2:**  
**Nº de frutos obtenidos hasta la semana 5**



**Cuadro 3:**  
**Nº de frutos obtenidos de la semana 11 a 16**



**Cuadro 4:**  
**Nº de frutos comerciales**



### Producción por periodos

En las plantas tratadas con AMECsystem se obtuvo mayor producción precoz y comercial (significativo al 99%), correspondiente al periodo de la primera a la quinta semana, debido a una mayor intensidad de crecimiento y fructificación, asimismo con unas diferencias en el número de frutos totales y comerciales recolectados en dicho periodo significativos al 99%. Estos resultados se exponen en las figuras 1 y 2.

Al analizar porcentualmente la distribución de calibres se aprecia cómo en el periodo comprendido entre las semanas 6ª y 10ª en el tratamiento AMECsystem el porcentaje de frutos denominados comerciales que se encuadran en los calibres 14-18 fue superior al del testigo (un 51.9% frente a un 46.3%).

En el tercer periodo (semana 11ª hasta la 16ª) la fructificación resultó significativamente superior en el tratamiento con AMECsystem tanto al refe-

rirse a frutos totales como a frutos comerciales como muestra la figura 3.

### Producción final

Se puede afirmar que AMECsystem indujo una fructificación comercial (número de frutos comerciales) significativamente mayor que el testigo. Además, en AMECsystem la producción total de frutos del calibre 14-18 resultó significativamente superior respecto al testigo, siendo equivalente a 1.391 kg más por ha cultivada. Las figuras 4 y 5 muestran los resultados

### Estudio de la nutrición vegetal

#### 1. Niveles foliares

Se apreciaron diferencias significativas al 95% en la asimilación de hierro a nivel foliar con valores 148 ppm vs. 126 ppm en testigo, y magnesio (1,03% en AMECsystem vs. 0.95% en testigo). Además, en dicho tratamiento los niveles de los macronutrientes analizados (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Cobre, Manganeso, Zinc y Boro) resultaron superior-

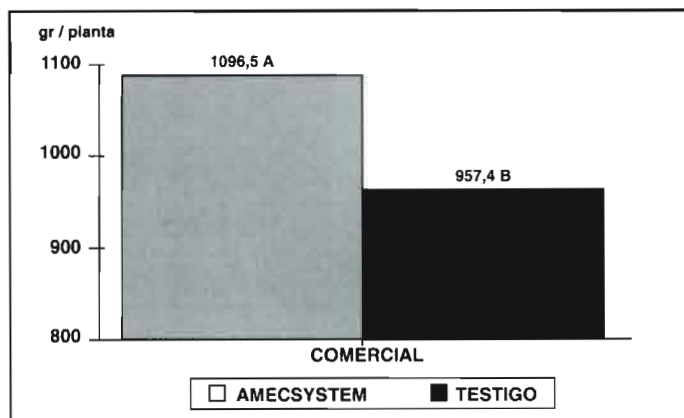
res en AMECsystem, mostrando así una mayor intensidad en la exportación de nutrientes.

2. Efecto sobre la exudación del fruto 24 horas después del corte y tras un segundo corte del pedúnculo

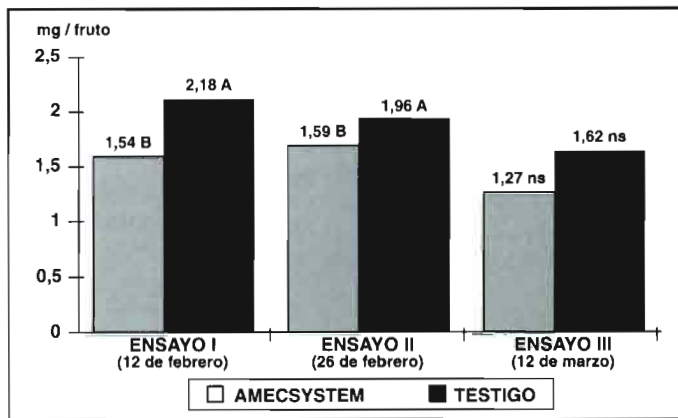
**L**os aspectos que el ensayo pone de manifiesto son los sustanciales efectos que se producen en el incremento de la producción precoz, el aumento de la producción total y la disminución de las pérdidas por exudación

Se efectuaron tres ensayos con 40 frutos por tratamiento seleccionados al azar y recolectados los días 12 de febrero, 26 de febrero y 12 de mar-

**Cuadro 5:**  
**Producción comercial**

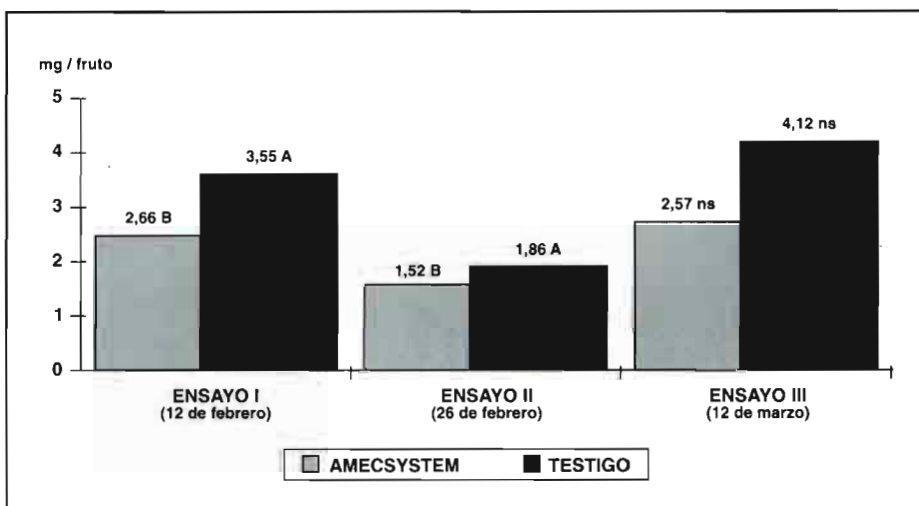


**Cuadro 6:**  
**Exudación del fruto a las 24 horas**



zo. Tras ser conservados durante 24 horas en cámara frigorífica se procedió a cuantificar el volumen de exudado presente en la herida del corte practicada en el pedúnculo, para lo cual se utilizó papel absorbente, y por diferencia de peso antes y después de ser impregnado con los frutos con la

**Cuadro 7:**  
**Exudación del fruto a las 30 horas**



**A**l efectuar el análisis de la varianza multifactorial considerando las variables «fertilización» y «ensayo» se observaron diferencias significativas a favor de una menor pérdida de peso en frutos tratados con AMECsystem.

estuvieron en condiciones de frío (en cámara) y los 2 últimos días a temperatura ambiente (simulando la ubicación en estantería).

2. *Análisis del % de pérdida de peso de todos los frutos y ensayos*

Al efectuar el análisis de la varianza multifactorial teniendo en cuenta las variables «fertilización» y «ensayo» se observaron diferencias significativas a favor de una menor pérdida de peso en frutos tratados con AMECsystem. En el cuadro 1 se reflejan estos resultados.

**Estudio de calidad**

*1. Metodología*

La firmeza fue determinada mediante penetrómetro Bertuzzi FWT 327 (escala 0-13 kg, y 0,1 kg de precisión). Se empleó en todos los casos un cabezal de 0,5 cm<sup>2</sup> de superficie. Los datos que aparecen en el cuadro 2 corresponden a la observación tal y como se efectuó.

*2. Atributos de la calidad*

**Firmeza (determinación transversal):** el tratamiento AMECsystem indujo una mayor firmeza en el fruto

ayuda de una balanza Metler de 0,0001 g de precisión, se calculó la diferencia de peso. Los resultados se muestran en la figura 6.

Al cabo de 6 horas (30 horas después del corte) se volvió a medir la exudación repitiéndose los valores significativamente menores en el caso de los frutos tratados con con productos AMECsystem. La figura 7 muestra los resultados.

**Estudio de las pérdidas de peso en poscosecha**

*1. Metodología*

Todos los frutos se pesaron independientemente durante los días 1, 2, 5, 8, 10 y 12 en todos los ensayos. Los 10 primeros días poscosecha los frutos

**Cuadro 1:**  
**% de pérdida de peso**

Tiempo en poscosecha	Día 1	Día 2	Día 5	Día 8	Día 10	Día 12
AMECsystem	2,13	3,05 B	5,34	7,31 B	8,99 B	11,0 B
Testigo	2,18	3,29 A	5,59	7,70 A	9,58 A	12,2 A
Nivel significación	n.s.	95%	n.s.	95%	99 %	99,9%



de forma significativa. Durante el tiempo en poscosecha sólo se detectan diferencias significativas en la fase de vida en estantería (a los 12 días de la cosecha).

Análisis de los frutos del calibre 18-21 en todos los ensayos: el tratamiento AMECsystem indujo una mayor firmeza en el fruto de forma significativa. Entre ensayos se apreciaron diferencias significativas. El cuadro 2 recoge los datos de firmeza transversal del fruto.

**Firmeza de la pulpa:**

Análisis de todos los frutos y ensayos: el tratamiento con AMECsystem indujo una firmeza en la pulpa de los frutos significativamente mayor, tal como demuestra el cuadro 3.



Del ensayo se concluye que AMECsystem incrementa la fructificación del calabacín Storr's green, incrementando significativamente la producción precoz tanto total como comercial, reduciéndose así las pérdidas de frutos no comerciales.

como comercial, reduciéndose así las pérdidas de frutos no comerciales.

2.- AMECsystem incrementa significativamente el número de frutos comerciales obtenidos al final del cul-

tivo, lo que redonda en la rentabilidad económica del cultivo. En consecuencia, AMECsystem aumenta significativamente la producción comercial del cultivo.

3.- AMECsystem incrementa de manera significativa la asimilación de hierro y magnesio a nivel foliar, mejorando además la de todos los nutrientes.

4.- AMECsystem reduce la exudación del fruto a las 24 horas después del corte tras su frigoconservación, así como al cabo de 30 horas. Este parámetro es indicativo de una menor evaporación y transpiración por una mejor cicatrización de la piel del fruto.

5.- AMECsystem reduce significativamente las pérdidas de peso en poscosecha, siendo más patentes las diferencias a medida que pasa el tiempo, coadyuvando a tal resultado la exposición de los frutos a condiciones de estantería una vez transcurridos 10 días de frigoconservación.

6.- AMECsystem aumenta significativamente la firmeza transversal del fruto.

7.- AMECsystem incrementa significativamente la firmeza de la pulpa de los frutos, probablemente por una mejor construcción de los tejidos y acumulación de materiales de pared en los frutos.

*Agradecimientos*

*Hacemos constar nuestro agradecimiento a Mayes Exportación S.L. por la financiación del trabajo así como por el ofrecimiento de sus instalaciones*

**Cuadro 2:**  
**Firmeza transversal del fruto (kg/cm<sup>2</sup>)**

		Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Tratamientos	AMECsystem	5,22 a	5,01 a	4,87 a
	Testigo	5,12 b	4,69 b	4,59 b
nivel de significación		95%	99,9%	99,9%
Días después de cosecha	1	5,05 b	5,26 a	4,55 b
	5	5,50 a	4,88 b	4,61 b
	10	5,10 b	4,97 b	4,83 a
	12	5,02 b	4,30 c	4,92 a
	nivel de significación	99,9%	99,9%	99,9%

**Conclusiones**

Se concluye que:

1.- AMECsystem incrementa la fructificación del calabacín Storr's green, incrementando significativamente la producción precoz tanto total

**Cuadro 3:**  
**Firmeza de la pulpa del fruto (kg/cm<sup>2</sup>)**

		Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4
Tratamientos	AMECsystem	3,93 a	3,42 a	3,08 a	3,27 a
	Testigo	3,87 a	3,20 b	2,86 b	2,99 b
nivel de significación		n.s.	99,9%	95%	95%
Días después de cosecha	1	3,71 b	3,59 a	3,36 a	3,40 b
	5	4,09 a	3,44 a	2,93 b	3,78 a
	10	3,83 ab	3,16 b	2,84 b	2,85 c
	12	3,98 ab	3,03 b	2,75 b	2,49 d
	nivel de significación	95%	99,9%	99,9%	99,9%



**Para saber más...**

- Codiagro, S.L.  
Polígono Industrial El Serrallo, nave 38  
12100 Grao de Castellón  
Tel.: 964-280126 Fax: 964-284928  
e-mail: codiagro@gri.es