

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 4 SOLUCIONES NUTRITIVAS, CON CULTIVO DE PIMIENTO SWEET BITE EN CICLO DE PRIMAVERA.

FUNDACIÓN RURALCAJA VALENCIA - 2010

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

1.- JUSTIFICACIÓN

Es de interés conocer en nuestras condiciones para cultivo en invernadero, el comportamiento agronómico y productivo de cultivos hortícolas frente a diferentes soluciones nutritivas en sistema de cultivo sin suelo.

2.- OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento agronómico de 4 soluciones nutritivas distintas en sistema de cultivo sin suelo bajo invernadero frío, con un cultivo de pimiento sweet bite.

3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja, Paiporta (Valencia).

4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La experiencia se desarrolló bajo un invernadero multitúnel frío de una superficie de 1.000 m², con cubierta de polietileno térmico de 800 galgas. Como sistema de cultivo sin suelo se utilizó el sustrato fibra de coco: 60% de viruta y 40% de chips (trozos de fibras largas) de segundo año y 3^{er} cultivo. El sustrato se dispuso en el interior de un contenedor de polipropileno, con un volumen equivalente a 200 m³/ha.

Se estudiaron 4 soluciones nutritivas, partiendo de una solución base recomendada para pimiento, en la que se fueron modificando las concentraciones de nitrógeno, potasio, fósforo, amonio, calcio y magnesio, la solución nutritiva D4, fue la misma que la D1 hasta mediados de junio y a partir de esa fecha se estableció la solución D2. Las diferentes soluciones nutritivas empleadas fueron las que se indican en la siguiente tabla:

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Ec	pH
D1	15	1,50	3,28	0,50	1,58	1,50	8,5	4,5	2,5	1,36	2,5	6,0
D2	10	1,25	3,28	0,50	1,58	1,00	6	4,25	1,5	1,36	2,0	6,0
D3	5	1,25	3,28	0,50	1,58	0,75	2	4,0	1,46	1,36	1,5	6,0

Tabla 1. Soluciones nutritivas

Se realizó una siembra en semillero profesional el 3 de diciembre de 2009, el transplante tuvo lugar el 28 de enero de 2010, empleando una densidad de 2,86 plantas/m², con un marco de plantación de 1,4 X 0,25 m.

Se realizó un diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones, con 12 plantas por parcela elemental. La experiencia se desarrolló utilizando el cv **Ophelia** de la empresa De Ruiters Seeds.

Entre los parámetros productivos se midió la producción comercial, la producción de destrío y el peso medio de los frutos, también realizando controles mensualmente. El 28 de mayo sobre una muestra de 10 frutos por repetición se hizo una medida de la longitud de los mismos. En cuanto al comportamiento del cultivo, bimensualmente se realizó una medida de altura de la planta tomando 5 por repetición. Como consecuencia de un ataque importante de oidio se hizo una valoración por medio de índices puntuando de 0 a 5 el nivel de ataque, en cada una de las parcelas.

Se midió para cada dosis el consumo de solución nutritiva y el drenaje, para con esos datos obtener resultados de consumo y eficiencia de riego. También para cada una de las dosis se realizaron 2 análisis de solución nutritiva del drenaje para conocer la evolución de los macro y micronutrientes.

Dosis	Consumo (litros/planta)	Consumo neto (litros/planta)	m ³ /ha totales	m ³ /ha netos	% drenaje medio	Eficiencia de riego (Kg producto comercial/m ³ solución nutritiva)
D1	285,0	168,8	8142,9	4822,0	40,8	10,4
D2	270,4	186,3	7726,2	5321,4	31,1	10,8
D3	253,2	184,3	7234,9	5264,2	27,2	11,0
D4	294,1	188,9	8401,5	5398,2	35,7	9,4

Tabla 2. Resultados de consumo y eficiencia de riego

Dosis		NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	Al	pH	CE mS/cm
D1	Solución Nutritiva	15	1,5	3,28	0,5	1,58	1,50	8,5	4,5	2,50	1,36								6,00	2,50
	Drenaje	22,49	1,21	4,51	0,49	4,17	0,01	10,54	6,74	4,01	4,92	4,06	1,16	19,9	2,11	17,11	1	11,64	6,61	3,9
D2	Solución Nutritiva	10	1,25	3,28	0,5	1,58	1,00	6,0	4,25	1,50	1,36								6,00	2,00
	Drenaje	12,99	0,55	6,1	1,80	5,53	0,00	7,16	6,31	3,21	6,44	3,71	0,20	23,7	3,05	19,05	1,37	8,12	7,40	3,4
D3	Solución Nutritiva	5	1,25	3,28	0,5	1,58	0,75	2,0	4,0	1,5	1,36								6,00	1,50
	Drenaje	13,71	0,22	6,85	1,48	5,58	0,02	3,5	7,68	4,77	7,61	14,9	1,75	37,8	6,59	67,52	1,23	13,05	6,62	3,38
D4	Solución Nutritiva	15	1,5	3,28	0,5	1,58	1,50	8,5	4,5	2,50	1,36								6,00	2,50
	Drenaje	13,64	0,58	5,18	1,62	4,71	0,00	7,47	5,46	3,54	5,31	0,93	0	10,6	0,85	10,45	1,25	8,52	7,6	3,11

Tabla 3. Análisis de solución nutritivas del drenaje a fecha 16/06/2010

Dosis		NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	Al	pH	CE mS/cm
D1	Solución Nutritiva	15	1,5	3,28	0,5	1,58	1,50	8,5	4,5	2,50	1,36								6,00	2,50
	Drenaje	21,06	1,02	5,47	1,08	6,63	0,01	10,41	7,44	4,44	5,96	2,86	0,95	15,8	2,28	13,13	1	13,94	6,68	3,85
D2	Solución Nutritiva	10	1,25	3,28	0,5	1,58	1,00	6,0	4,25	1,50	1,36								6,00	2,00
	Drenaje	11,57	0,14	5,95	3,77	6,97	0,00	6,21	7,68	3,38	6	2,38	0,35	14,4	1,87	12,30	1,33	10,71	7,83	2,97
D3	Solución Nutritiva	5	1,25	3,28	0,5	1,58	0,75	2,0	4,0	1,5	1,36								6,00	1,50
	Drenaje	1,33	0,17	5,92	2,62	7,28	0,00	0,69	5,14	3,1	5,96	1,77	0,18	15,8	1,51	18,04	1,1	12,19	7,87	2,24
D4	Solución Nutritiva	10	1,25	3,28	0,5	1,58	1,00	6,0	4,25	1,50	1,36								6,00	2,00
	Drenaje	10,92	0,57	4,78	1,56	6,21	0,00	5,98	5,19	3,23	5,48	2,26	0,24	11,6	1,92	14,24	1,1	11,64	7,27	3,05

Tabla 4. Análisis de solución nutritivas del drenaje a fecha 22/07/2010

5.- RESULTADOS

Las recolecciones se iniciaron el 8 de mayo de 2010 y la última el 31 de diciembre. No se apreciaron diferencias s.n.e. en el rendimiento comercial para el acumulado de ninguno de los meses, para el peso medio de los frutos ni para la producción de destrío, aunque se aprecia un mayor rendimiento comercial acumulado para las soluciones nutritivas más concentradas..

En la longitud de los frutos, tampoco se apreciaron diferencias s.n.e. entre las diferentes soluciones nutritivas.

En cuanto al vigor de la planta obtenido a partir de la medida de la altura de planta, se observaron diferencias s.n.e. ($p < 0,01$) siendo menor en todas las determinaciones para la solución nutritiva menos concentrada.

La solución nutritiva con menor nivel de nutrientes, fue la más susceptible al ataque de oidio observado en el mes de octubre con d.s.n.e. ($p < 0,01$) dificultando su control, incluso con la realización de tratamientos curativos. Con la solución nutritiva más empobrecida (D4) se obtuvo algo más de la mitad de ahorro de agua, aunque la mayor eficiencia de riego se consiguió con la solución nutritiva más concentrada D1.

6.- CONCLUSIONES

En esta experiencia se han observado pocas diferencias productivas entre las diferentes concentraciones de iones empleadas en cada una de las soluciones nutritivas. Sí se ha detectado un menor vigor y mayor susceptibilidad a oidio en la solución nutritiva menos concentrada.

Rendimiento comercial (kg/m ²)								
Dosis	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
D1	0,23	2,64	4,54	5,88	6,69	7,44	8,36	8,44
D2	0,25	2,48	4,50	5,52	6,46	7,13	8,24	8,31
D3	0,14	2,13	4,07	5,21	6,27	7,13	7,90	7,99
D4	0,21	2,45	4,20	5,53	6,35	7,01	7,80	7,86
	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

ns, *, **. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

Tabla 2. Rendimiento comercial acumulado según solución nutritiva

Peso medio (g/fruto)								
Dosis	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
D1	44,33	38,17	32,88	30,33	24,50	22,39	24,75	25,50
D2	41,83	36,17	33,88	28,67	24,08	23,83	25,42	28,17
D3	31,00	34,20	32,21	27,17	21,75	22,06	25,58	29,17
D4	33,00	33,47	33,63	27,67	21,83	21,94	24,75	27,17
	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

ns, *, **. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

Tabla 3. Peso medio mensual según solución nutritiva

Destrío (kg/m ²)								
Dosis	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
D1	0,01	0,17	0,35	0,49	0,62	0,73	0,83	0,83
D2	0,04	0,20	0,38	0,51	0,68	0,75	0,81	0,81
D3	0,02	0,18	0,46	0,63	0,89	1,05	1,10	1,10
D4	0,04	0,25	0,45	0,57	0,75	0,92	0,98	0,99
	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

ns, *, **. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

Tabla 4. Rendimiento de destrío acumulado según solución nutritiva

Dosis	Longitud del fruto (cm)	Altura de planta (cm)				Sensibilidad oidio (0-5)
	Fecha: 28/05/2010	Fecha: 21/04/2010	Fecha: 16/06/2010	Fecha: 25/08/2010	Fecha: 27/10/2010	Fecha: 05/10/2010
D1	8,62	45,80 A	86,80 A	157,33 A	181,27 A	1,33 B
D2	8,18	41,27 B	85,80 A	155,27 A	178,20 A	1,33 B
D3	8,38	34,53 C	66,27 B	128,47 B	144,60 B	3,33 A
D4	7,80	46,40 A	87,27 A	155,53 A	165,73 AB	1,67 B
	n.s	99%	99%	99%	99%	99%

ns, *, **. No significativo, $P < 0.05$ y $P < 0.01$ respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas $P < 0.05$, según LSD

Tabla 5. Valoración de planta y fruto según solución nutritiva



Foto 1. Cultivo de pimiento Sweet bite bajo invernadero



Foto 2. Detalle cv Ophelia