

ENSAYO DE FERTIRRIGACIÓN DE RÁBANOS CULTIVADOS EN BANDEJAS DE POLIESTIRENO

PEDRO FERRER

S.T.R. de MONCADA (Valencia)

M^a JOSÉ MELO

EEA de LLUTXENT (Valencia)

OBJETIVO

Producir rábanos para el consumo en fresco, en bandejas de poliestireno para aumentar la producción por m² y controlar mejor las siembras de los meses de invierno.

INTRODUCCIÓN

El problema nos lo planteó un agricultor de Cocentaina especializado en la producción de rábano en invernadero. Nos pedía una recomendación de abonado para rábanos en bandeja (como si se tratará de una planta producida en un semillero). Bandejas con 150 alveolos de 4 x 4 cm. De conseguir este abonado ideal podría aumentar la producción actual (en suelo) de 2-3 kg/m² a 9 kg/m², con la ventaja de controlar mejor las producciones de invierno que es cuando suele tener más problemas por falta de calor en la siembra. Esto queda superado en la bandeja porque germinan en cámara controlada a 28 °C.

Además dejaría de desinfectar el suelo con Bromuro de Metilo, como viene siendo lo habitual.

MÉTODO

En el mes de noviembre de 1996 tomamos una muestra de rábanos, en cultivo tradicional, en perfecto estado y listos para su comercialización con el objeto de analizar su contenido en macro y micronutrientes del extracto seco del rábano (raíz + hojas). Se analiza sobre el cultivar Noviret de Ramiro Arnedo.

También se analiza el sustrato y el agua que se empleará en el riego.

Con los resultados de los análisis (pueden verse en el anexo 1) se elabora el cuadro 1 y el cuadro 2 donde decidimos unos tratamientos olvidando las aportaciones organominerales del sustrato dado el ciclo tan corto de cultivo, entre 20 y 40 días según meses.

Cuadro 1

U. FERTILIZANTES	100 kg RÁB (4,5 kg MS)	20 tm RÁBANOS/ha	90 tm RÁBANOS/ha
N ₂	0,2	40	180
P ₂ O ₅	0,02	4	18
K ₂ O	0,2	40	180

Cuadro 2

T1	Extracción +100% Ext	Abonos simples y binarios
T2	T 1 * 2	Abonos simples y binarios
T3	T 1 * 3	Abonos simples y binarios
T4	T 1	Floranid permanent
T5	T 1	Basacote
T6	T 1	Triabon

Los tratamientos 1, 2, 3 son aplicados por vía foliar junto con el agua de riego. El total de abono se distribuye en dos aportaciones semanales. Los tratamientos 4, 5, y 6 se realizan con abonos de liberación lenta que se incorporan mezclados con el sustrato en el momento de la siembra, durante el cultivo lo único que hay que hacer es controlar el riego que en este ensayo ha sido exactamente el mismo para todos los tratamientos.

La parcela elemental es de 1 m², compuesto de 3 bandejas (48 cm × 70 cm), y 4 repeticiones. El diseño ha sido completamente aleatorizado.

11	31	22	12	23	52	33	42	62	63	53	24	54	34	14	64	44
	21	32	41	51	61	13	43									

El primer número corresponde al tratamiento y el segundo a la repetición. La forma tan particular de la parcela de experimentación se debe a la forma del invernadero tipo multicapilla, que además estaba en aquellas fechas totalmente ocupado.

DATOS DEL CULTIVO

El cultivo utilizada ha sido Marabelle de Tezier porque tiene menor desarrollo foliar que Noviret de Ramiro Arnedo.

La siembra se realizó el 24 de abril de 1997 y se mantuvieron en cámara de germinación durante 48 horas a 28 °C.

Una vez trasladadas al invernadero las bandejas se riegan dos veces al día y a los 6 días de la siembra se inician los abonados. En esta ocasión el total de abonado se aporta en 8 tomas junto con el agua de riego.

La recolección se hizo toda ella en un mismo día el 22 de mayo de 1997, cerrando un ciclo de 28 días.

El total de unidades fertilizantes por tratamiento aparecen en el cuadro 3.

Cuadro 2

TRATAM.	1	2	3	4	5	6
UF/ha	360-36-360	720-72-760	1080-108-1080	375-225-375	350-250-325	400-200-300

DETERMINACIONES REALIZADAS

En el cuadro 4 tenemos los resultados por parcela elemental y en el cuadro 5 las medias de las repeticiones todos ellos en gramos por m².

Siglas: T = Tratamientos.
 R = Repetición.
 G PEQ = Gramos frutos pequeños.
 G A = Gramos frutos abiertos.
 G C = Gramos frutos comerciales.
 G T = Gramos totales.
 P M = Peso medio.

CONCLUSIONES:

Como puede verse en el cuadro 5, si ordenamos los tratamientos en función de la producción total que han generado tendríamos de mayor a menor:

$$C5 > C1 > C2 > C6 > C3 > C4$$

Haciendo lo mismo para la producción comercial:

$$C5 > C1 > C2 > C6 > C3 > C4$$

Las diferencias entre los tratamientos 5 y 1 no son estadísticamente significativas pero si lo son éstas respecto de las demás tratamientos como puede verse en el anexo II. Tanto para la producción total como para la comercial.

Los tratamientos 2 y 3 con tan elevado contenido en UF no se traduce en un aumento de la producción sino al contrario.

Respecto a los tratamientos 4 y 6 afectan negativamente a la germinación, si bien una vez superado los frutos alcanzan un buen tamaño.

En general nos sorprende el elevado número de frutos abiertos, todos ellos de gran tamaño y que además estos aparecen de un día para otro, cuando estas decidiendo el momento óptimo para la recolección.

Cuadro 4

T	R	G PEQ	G A	P M	G C	P M	G T
1	1	1.274	1.087	19	2.328	10	4.689
1	2	1.318	728	20	3.819	15	5.865
1	3	1.502	454	19	3.550	14	5.506
1	4	1.543	1.094	20	4.348	20	6.985
2	1	1.640	325	19	2.100	9	4.065
2	2	2.091	897	17	1.949	13	4.937
2	3	1.923	243	16	4.466	19	6.632
2	4	2.321	195	16	3.959	18	6.475
3	1	1.857	329	15	1.979	11	4.165
3	2	1.685	169	12	2.094	12	3.948
3	3	2.077	172	12	2.674	15	4.923
3	4	2.767	310	16	2.562	17	5.639
4	1	726	618	19	1.908	16	3.252
4	2	759	872	22	1.819	18	3.450
4	3	679	887	19	1.777	16	3.343
4	4	715	969	21	1.691	17	3.375
5	1	691	1.085	19	2.436	9	4.212
5	2	1.071	1.473	20	5.008	20	7.552
5	3	1.160	1.562	19	4.662	20	7.384
5	4	818	1.971	21	5.186	20	7.975
6	1	1.156	788	21	2.140	13	4.084
6	2	1.221	1.111	22	2.122	20	4.454
6	3	1.193	836	21	2.798	20	4.827
6	4	1.241	1.235	25	3.190	21	5.666

Cuadro 5

TRATAM.	1	2	3	4	5	6
Comercial	3.511	3.119	2.327	1.799	4.323	2.563
Peso medio	15	15	14	17	17	18
Abiertos	841	415	245	837	1.523	993
Peso medio	20	17	14	20	20	22
Pequeños	1.409	1.994	2.097	720	935	1.203
Peso medio	13	13	13	8	11	9
Pro. total	5.761	5.527	4.669	3.355	6.781	4.758

Cuadro 6

TRATAM.	1	2	3	4	5	6
% Germinac.	87	90	87	54	93	72
% Abiertos	15	7,2	5,2	25	22	21
% Pequeños	24	35	45	21	14	25
% Comercial	61	56	50	54	64	54

Con todo ello decidimos repetir el ensayo con los tratamientos que a nuestro juicio han funcionado mejor, y algún otro, tratando de ajustar mejor el momento de la recolección, para disminuir en lo posible el porcentaje de frutos abiertos.

SEGUNDO ENSAYO

METODOLOGÍA

Rábanos var. Marabelle de Tezier.

Parcela elemental 1 m² (3 bandejas de poliestireno 48 × 70 cm²).

4 repeticiones por tratamiento.

Cuadro 7

TRATAMIENTO	UNIDADES FERTILIZANTES POR ha
1 (T1 1 ^{er} ensayo)	360 - 36 - 360
2 (T1/2 1 ^{er} ensayo)	180 - 18 - 180
3 (agua)	0
4 (T5 1 ^{er} ensayo)	350 - 250 - 325

La siembra se realizó el 16-06-97, sin cámara de germinación dado que las temperaturas dentro del invernadero eran muy elevadas.

-El abonado de los tratamientos 1 y 2 se aportaron en 6 tomas dado que calculamos que el ciclo se concluiría en 22 días.

Las parcelas elementales se distribuyen al azar dentro de los bloques.

24	34	14	44	13	23	33	43	32	12	22	42	21	31	11	41
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

El primer número corresponde al tratamiento y el segundo al bloque.

DETERMINACIONES REALIZADAS

El ciclo se ha completado en 22 días.

Siglas: T = Tratamientos.

R = Repetición.

G PEQ = Gramos frutos pequeños.

G A = Gramos frutos abiertos.

G C = Gramos frutos comerciales.

G T = Gramos totales.

P M = Peso medio.

En los cuadros 9 y 10 tenemos la media de las cuatro repeticiones:

Cuadro 8

T	R	G PEQ	G A	P M	G C	P M	G T
1	1	1.142	208	13	1.971	9	3.321
1	2	682	242	13	2.024	8	2.948
1	3	1.163	257	14	1.976	8	3.396
1	4	702	177	12	2.047	9	2.926
2	1	850	538	13	1.969	8	3.357
2	2	615	348	12	1.870	7	2.833
2	3	818	271	12	2.123	6	3.212
2	4	972	206	14	1.934	8	3.112
3	1	1.290	306	5	231	7	1.827
3	2	1.269	214	6	410	7	1.893
3	3	1.026	138	6	590	6	1.754
3	4	476	154	6	845	6	1.475
4	1	994	553	11	1.814	10	3.361
4	2	1.043	450	13	1.820	7	3.313
4	3	536	412	12	2.070	7	3.018
4	4	832	428	14	2.070	7	3.330

Cuadro 9

TRATAMIENTO	1	2	3	4
Comercial	2.005	1.974	519	1.944
Peso medio	8	7	7	8
Abiertos	221	341	203	461
Peso medio	14	13	6	13
Pequeños	922	814	1.015	851
Pro. total	3.148	3.129	1.737	3.256

Cuadro 10

TRATAMIENTO	1	2	3	4
% Abiertos	7	11	20	14
% Pequeños	29	26	58	26
% Comercial	64	63	30	60

CONCLUSIONES:

En general todos los tratamientos han dado rendimientos inferiores a los del ensayo anterior, pensamos que se debe por un lado a que no se utilizó cámara de germinación coincidiendo además con una semana especialmente baja de temperatura media diurna para el mes de junio, 22 °C , además la vermiculita utilizada en la siembra era distinta, algo más gruesa y no cubría bien los alveolos.

Por otro lado la cosecha podía haberse retrasado, pero preferimos anticiparnos para que no se abrieran tantos frutos. Esto incide en que el peso medio de los frutos comerciales es menor que en el ensayo anterior.

En este segundo ensayo se tomaron muestras de rábanos listos para el consumo en fresco y se les analizó su contenido en macro y microelementos (anexo 1). Donde no se aprecian unas diferencias importantes de unos tratamientos a otros, salvo en el caso del tratamiento 3 que no recibía ninguna unidad fertilizante.

Teniendo todo esto en cuenta , si ahora comparamos las producciones de unos y otros tratamientos entre sí podemos ordenar de mayor a menor según sus rendimientos:

En producción total:

$$C4 > C1 > C2 > C3$$

En producción comercial:

$$C1 > C2 > C4 > C3$$

En producción de frutos abiertos:

$$C4 > C2 > C1 > C3$$

A la vista de todo ello si bien no parece que haya diferencias significativas, podemos recomendar como abonado más interesante el del tratamiento 1 y el del tratamiento 4, por coincidir como en el ensayo anterior como los de mejor resultado .

La elección entre utilizar abonos de liberación lenta, Basacote, o abonos simples y binarios se deja a cargo del agricultor que es en definitiva el que mejor considerará el aspecto económico del mismo frente a otras ventajas inherentes al manejo del cultivo .

El ensayo en sí ha resultado satisfactorio, aunque el cultivo del rábano en este sistema depende de muchos otros factores que todavía no se controlan.

ANEXO 2

ESTUDIO ESTADÍSTICO. PRIMER ENSAYO

TRATAM.	1	2	3	4	5	6
P. Comercial g/m ²	3511ab AB	3119 bc ABC	2327 cd B	1799 d C	4.323 a A	2.563 bcd BC

ESTUDIO ESTADÍSTICO. SEGUNDO ENSAYO

TRATAMIENTO	1	2	3	4
P. Comercial g/m ²	2.005 A	1.974 A	519 B	1.944 A