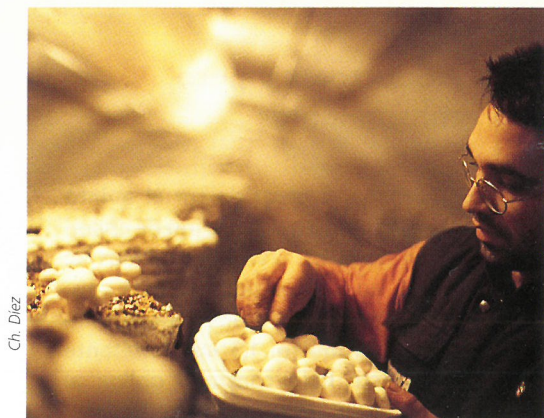


# Ensayo de producción de champiñón en paquetes y sacos con diferentes pesos de compost



Ch. Díez

Recogida de champiñón en una bodega de Pradejón

En La Rioja, actualmente, todo el cultivo de champiñón se realiza en paquetes o sacos de plástico que contienen el compost o sustrato proporcionado por las diferentes plantas de compostaje. El contenido de estos envases viene a ser de 17 a 18 kilos de compost, sin conocerse exactamente si éste es el peso más idóneo. Con el objetivo de averiguar cuál es el peso más conveniente se han realizado dos ensayos: el primero con paquetes en primavera y verano de 1995 y el segundo con sacos en otoño e invierno (1995-1996).

Los dos ensayos se han realizado con unidades de 12, 15, 18, 21 y 24 kilos de compost, en los que se han estudiado los siguientes parámetros: producción absoluta (kilos de champiñón/saco o paquete), producción relativa (kilos de champiñón/kilos de materia seca), producción semanal o por floradas y rendimiento económico (estudio conjunto y análisis económico de los dos ensayos realizados teniendo en cuenta todos los factores de producción que condicionan la rentabilidad).

Estos estudios se complementan y aportan la siguiente conclusión: el culti-

vador obtiene mayor rendimiento económico con envases de más peso.

Ambos ensayos se han realizado en la localidad de Autol, en una nave de cultivo propiedad de Felipe Hernando Gil, situada en el paraje *La Camorra*. La nave o caño de cultivo es de las denominadas de arco, con una superficie de 152 metros cuadrados y un volumen o capacidad aproximada de 400 metros cúbicos. Forma parte

integrante de una batería de 6 caños, unidos por la misma anticámara de servicio de 3 metros de anchura. El compost ha sido suministrado por las plantas de compostaje CHAMPIRIOJA, de Autol, y CHAMPRA, de Pradejón.

## Introducción

Entre los factores que determinan el rendimiento de un cultivo de champiñón se encuentran: calidad del compost, potencial productivo de la variedad utilizada, composición y capacidad de absorción de agua de la tierra de cobertura, condiciones climáticas de la nave de cultivo y manejo y profesionalidad del culti-

vador.

A los factores anteriormente expuestos habría que añadir el peso de las unidades de compost utilizadas (en paquete o saco) y, por tanto, la cantidad de compost introducida en la nave de cultivo.

Aunque se conoce que la cantidad de compost contenida en un saco o paquete influye necesariamente en el rendimiento final, sin embargo, no se tiene certeza de los kilos de compost que debe contener el envase o unidad de cultivo para conseguir el rendimiento cercano al óptimo.

Se ha considerado conveniente la realización de dos ensayos, con diferentes envases y en diferente época, para conseguir datos e información más consistentes que avalen un posible, tal vez, cambio de rumbo.

## Material y métodos

Para conseguir la máxima homogeneidad y evitar influencias extrañas, el compost utilizado en cada ensayo correspondía a la misma partida o cámara de pasteurización. Este compost fue analizado en el Laboratorio de La Grajera para conocer: humedad, pH, cenizas, nitrógeno, materia orgánica y relación carbo-



no/nitrógeno (C/N).

El diseño experimental ha sido el siguiente: cinco variantes, es decir, paquetes o sacos de 12, 15, 18, 21 y 24 kilos; 10 unidades para cada variante; 4 bloques o repeticiones (aleatorización por bloque); 200 unidades por ensayo (5 x 10 x 4).

## Cuidados culturales

Las prácticas y cuidados culturales realizados durante todo el ciclo de cultivo han estado encaminados a conseguir las mejores condiciones ambientales en cada una de las fases, así como a mantener unos niveles sanitarios satisfactorios.

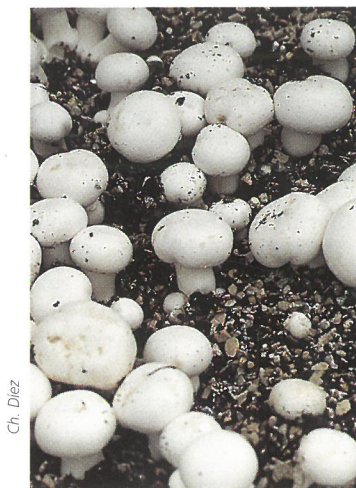
Además de la desinfección previa realizada a la nave, se efectuaron tratamientos contra mosquitos, moles y mancha bacteriana. La tierra de cobertura utilizada contenía dos balas de turba rubia por cada tonelada de gravillín calizo. Se realizó la cobertura a los 20 días de sembrar, con un espesor aproximado de 4 centímetros, con remojado previo y desinfección a base de formol. Diez días después se efectuó el rascado. A lo largo del cultivo se han efectuado 13 riegos en el ensayo de primavera-verano y 12 en el de otoño-invierno, con una cantidad de agua aplicada de 11,3 litros por paquete en el primero y 9,8 litros en el segundo.

Respecto a la recolección, los primeros champiñones se recogieron a los 42 y 46 días de haber introducido el compost en la nave de cultivo.

## Resultados y discusión

La temperatura alcanzada por el compost durante las **fases de incubación** puede ser determinante para el resultado final del cultivo. Por ello, se efectuaron una serie de mediciones y registros durante este período, detectándose algunos problemas de temperatura elevada. A pesar de las ventilaciones efectuadas, se observa que los sacos con mayor peso y contenido de compost alcanzan más temperatura y es más difícil bajarla a los niveles aceptables.

En cuanto a la **producción** se puede apreciar en los cuadros 1 y 2 se constata que a mayor cantidad de compost, mayor producción en términos absolutos (kg. de producto/saco); mientras que en la producción relativa (kg. de champiñón/materia seca) se obtiene un rendi-



Ch. Díez

En los sacos más próximos a la puerta de la nave la producción puede disminuir un 15%

miento teórico mayor en los sacos de menor peso. Con relación a este último apartado se observa que en todas las experiencias se superan los 0,8 kg. de champiñón por cada kg. de materia seca, cifra mínima aceptable para la consecución de buenos resultados.

Aunque no era objetivo del ensayo, se ha podido comprobar la importancia que tiene la mayor o menor **proximidad** a la puerta de entrada de la nave. En otoño-invierno se constata una pérdida de producción importante en las unidades más próximas a la puerta. Esta pérdida es debida, en nuestra opinión, al frío y a la necesidad de ventilar, hecho que conlleva un enfriamiento y desecación de los más próximos a la entrada de la nave. La pérdida de producción, distinta para cada peso, puede superar en algunos casos el 15% de la cosecha.

En lo que respecta a la producción de las **dos primeras floradas**, o semanas con relación a la cosecha total, cabe decir que varía según la época de cultivo. Así, se observa que en primavera-verano es mayor el porcentaje de producción de las dos primeras floradas que en el otoño-invierno. También se constata, en primavera-verano, que el porcentaje de producción de las dos primeras floradas va aumentando conforme aumenta el peso del saco o paquete.

## Estudio económico

Después de los ensayos realizados con diferentes pesos de compost y a la vista de los resultados obtenidos, se cumplen inexorablemente dos condiciones aparentemente contrapuestas: en primer lugar, se observa que a mayor peso de

compost de la unidad de cultivo (saco o paquete) se obtiene mayor producción de champiñón; en segundo lugar, a menor peso de compost de la unidad de cultivo, mejor rendimiento en champiñón/materia seca (más kilos de champiñón por cada tonelada de compost).

La pregunta que se plantea a continuación es cuál será el peso más conveniente de los sacos o paquetes.

En el cultivo del champiñón lo más importante no es ni la mayor producción por tonelada de compost o el mayor rendimiento sobre materia seca, ni tampoco la producción más elevada por saco o paquete. Deberá ser la combinación adecuada de todos los factores de producción, ya que no sólo es el compost un factor determinante. En definitiva, el peso del saco más adecuado será el que reporte al cultivador el mejor rendimiento económico.

Después de esta reflexión, y tomando como base el estudio económico sobre el cultivo de champiñón elaborado por la Asociación Profesional de Cultivadores de Champiñón de La Rioja, analizamos cada una de las variantes utilizadas en los dos ensayos.

Como se puede observar en el cuadro 3, los gastos alcanzarían las 553,70 pesetas para un saco de 18 kilos que es el que nos servirá como referencia. El peso de las unidades de cultivo solamente influirá en los gastos en los apartados correspondientes a materias primas y mano de obra de recolección. El resto de gastos será igual para todos los pesos.

El precio de venta estimado para el cálculo ha sido de 105 pesetas/kilo de champiñón.

Según se refleja en el cuadro 3, siempre partiendo de un precio de venta de 105 pesetas, se obtiene mayor beneficio o menor pérdida con las unidades de mayor peso de compost en otoño-invierno.



Ahora bien, profundizando más en el análisis y considerando diferentes precios de venta del champiñón (cuadro 4) observamos que el rendimiento económico de cada unidad de cultivo varía de forma considerable. A pesar de ello, se llega a la conclusión de que existe una clara tendencia favorable hacia las unidades con más peso.

## CONCLUSIONES

1.- Las unidades con más kilos de compost son las que más kilos de champiñón producen.

2.- Las unidades de peso más reducidas son las que proporcionan mayor rendimiento teórico; es decir, son las que producen más champiñón por cada tonelada de compost.

3.- El rendimiento económico resulta más favorable en las unidades de más peso en el ensayo de otoño e invierno.

4.- El precio de venta del champiñón puede influir en el orden de rentabilidad a favor de una variante con más o menos peso, al menos en primavera y verano. A mayor precio del kilo de champiñón, el rendimiento económico más favorable se produce en la unidad de más peso.

5.- Los gastos fijos por cada kilo de

champiñón recolectado se reducen con unidades de compost con pesos más elevados. No obstante, aunque es previsible un rendimiento económico más alto, hay que tener en cuenta otros aspectos como la elevación de la temperatura en la incubación y la incomodidad de manejo por el aumento del peso en los sacos o paquetes.

6.- Debido a las condiciones en que se encuentran la mayoría de las naves de cultivo de la Comunidad, se están produciendo pérdidas de hasta un 15% en invierno en los sacos más próximos a la puerta por falta de una climatización homogénea.

## Ensayo de paquetes con diferentes pesos de compost. Primavera-verano

Producción Absoluta				
PESO DE LOS PAQUETES (kg. compost)	CHAMPIÑÓN RAÍZ (kg./paq.)	CHAMPIÑÓN CORTADO (kg./paq.)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	COMPARACIÓN CON TESTIGO (%)
24 kg.	7,447	6,106		121,32
21 kg.	6,635	5,441		108,09
*18 kg.	6,138	5,033		100,00
15 kg.	5,366	4,400		87,42
12 kg.	5,002	4,102		81,49
<b>MEDIA DEL ENSAYO</b>	6,117	5,016		
<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN</b>	4,33%			
<b>M.D.S. (5%)</b>	0,407			

\*Testigo

## Producción Relativa: Rendimiento teórico

PESO DE LOS PAQUETES (kg. compost)	CONTENIDO EN MATERIA SECA TOTAL (kg./paq.)	PRODUCCIÓN CHAMPIÑÓN CORTADO (kg./paq.)	RELACIÓN CHAMPIÑÓN/ MATERIA SECA	COMPARACIÓN CON TESTIGO (%)
12 kg.	3,900	4,102	1,051	122,21
15 kg.	4,875	4,400	0,902	104,88
18 kg.	5,850	5,033	0,860	100,00
21 kg.	6,825	5,441	0,797	92,67
24 kg.	7,800	6,106	0,783	91,04

## Ensayo de paquetes con diferentes pesos de compost. 1995 /1996

Producción Absoluta				
PESO DE LOS SACOS (kg. compost)	CHAMPIÑÓN RAÍZ (kg./saco)	CHAMPIÑÓN CORTADO (kg./saco)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	COMPARACIÓN CON TESTIGO (%)
24 kg.	8,799	7,215		128,47
21 kg.	7,969	6,534		116,35
*18 kg.	6,849	5,616		100,00
15 kg.	5,889	4,829		85,98
12 kg.	5,061	4,150		73,89
<b>MEDIA DEL ENSAYO</b>	6,913	5,668		
<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN</b>	5,74%			
<b>M.D.S. (5%)</b>	0,610			

\*Testigo

## Producción Relativa: Rendimiento teórico

PESO DE LOS SACOS (kg. compost)	CONTENIDO EN MATERIA SECA TOTAL (kg./saco)	PRODUCCIÓN CHAMPIÑÓN CORTADO (kg./saco)	RELACIÓN CHAMPIÑÓN/ MATERIA SECA	COMPARACIÓN CON TESTIGO (%)
12 kg.	4,152	4,150	0,999	110,75
15 kg.	5,190	4,829	0,930	103,10
18 kg.	6,228	5,616	0,902	100,00
21 kg.	7,266	6,534	0,899	99,66
24 kg.	8,304	7,215	0,869	96,34



## Rendimiento Económico

Peso de la unidad de compost	GASTOS						Producción 2ª P.C. Kgs/unidad	Precio (Ptas/Kg.)	Ingresos Totales (l)	Beneficio/ud. I -G (ptas.)
	Materias primas	Mano de obra	Energía y agua	Gastos diversos	Gastos financieros	Total Gastos (G)				
12 kg (verano-paq.)	208,66	124,898	15,70	21	74	444,25	4,102	105	430,71	-13,54
12 kg (invierno-saco)	208,66	125,72	15,70	21	74	445,08	4,150	105	435,75	-9,33
15 kg (verano paq.)	250	129,61	15,70	21	74	490,31	4,400	105	462,00	-28,31
15 kg (invierno-saco)	250	137,43	15,70	21	74	498,13	4,829	105	507,04	8,91
18 kg (verano-paq.)	290	140,70	15,70	21	74	543,40	5,033	105	528,46	-14,94
18 kg (invierno-saco)	290	151,00	15,70	21	74	553,70	5,616	105	589,68	35,98
21 kg (verano-paq)	333,66	147,97	15,70	21	74	592,33	5,441	105	571,30	-21,03
21 kg (invierno-saco)	333,66	166,83	15,70	21	74	611,19	6,534	105	686,07	74,88
24 kg (verano-paq)	375,33	159,46	15,70	21	74	645,49	6,106	105	641,13	-4,36
24 kg (invierno-saco)	375,33	178,57	15,70	21	74	664,60	7,215	105	757,57	92,97

## Rendimiento Económico según precios del champiñón (2ª P.C.)

Peso de la unidad de compost	Ptas/Kgs.: 95		Ptas/Kgs.: 100		Ptas/Kgs.: 105		Ptas/Kgs.: 110		Ptas/Kgs.: 115	
	Beneficio por unidad de C. (Ptas.)	Lugar en los ensayos	Beneficio por unidad de C. (Ptas.)	Lugar en los ensayos	Beneficio por unidad de C. (Ptas.)	Lugar en los ensayos	Beneficio por unidad de C. (Ptas.)	Lugar en los ensayos	Beneficio por unidad de C. (Ptas.)	Lugar en los ensayos
12 kgs.	-54,56	1º	-34,05	1º	-13,54	2º	6,97	3º	27,48	4º
15 kgs.	-72,31	4º	-50,31	5º	-28,31	5º	-6,31	5º	15,69	5º
18 kgs.	-65,55	3º	-40,10	3º	-14,94	3º	10,23	2º	35,39	2º
21 kgs.	-75,44	5º	-48,23	4º	-21,03	4º	6,18	4º	33,38	3º
24 kgs.	-65,42	2º	-34,89	2º	-4,36	1º	26,17	1º	56,70	1º
12 kgs.	-50,83	5º	-30,08	5º	-9,33	5º	11,42	5º	32,17	5º
15 kgs.	-39,38	4º	-15,23	4º	8,91	4º	33,06	4º	57,20	4º
18 kgs.	-20,18	3º	7,90	3º	35,98	3º	64,06	3º	92,14	3º
21 kgs.	9,54	2º	42,21	2º	74,88	2º	107,55	2º	140,22	2º
24 kgs.	20,82	1º	56,90	1º	92,97	1º	129,05	1º	165,12	1º