

Producing lettuce in soil-based or in soilless outdoor systems. Which is more profitable?

Producir lechugas en sistema al aire libre en suelo o sin suelo. ¿Cuál es más rentable?

M.A Martínez-Maté*, B. Martín-Górriz, J. F. Maestre Valero

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena, Spain.

*miguelmartinezmate@gmail.com

Abstract

This work presents an economic assessment of two lettuce production systems, soil cultivation (SC) and nutrient film technique (NFT). In the NFT system, the yield, the water productivity, the total cost, the revenue and the profit were 5.5, 2.6, 6.2, 5.7 and 3.1 times higher than in the SC system, respectively. The financial assessment showed a net present value in the NFT system 3.1 times higher than in the SC system, however, the internal rate of return in the SC system was 4 times higher than in the NFT system. In this sense, the higher investment and operational costs in the NFT system led to a lower ratio of profit/total costs (0.079 versus 0.134).

Keywords: Nutrient film technique; water productivity; net present value; cost-benefit analysis.

Resumen

Este trabajo presenta una evaluación económica de dos sistemas de producción de lechuga, Cultivo en Suelo (CS) y Técnica de Película Nutritiva (TPN). En el sistema TPN, el rendimiento, la productividad del agua, el costo total, los ingresos y el beneficio fueron 5.5, 2.6, 6.2, 5.7 y 3.1 veces superior que en el sistema CS, respectivamente. La evaluación financiera mostró un valor presente neto en el sistema TPN 3.1 veces superior que el sistema CS, sin embargo, la tasa interna de retorno en el sistema CS fue 4 veces superior que en el sistema TPN. En este sentido, los mayores costos operacionales y de inversión en el sistema TPN permiten una menor proporción de ganancias/costos totales (0.079 contra 0.134).

Palabras clave: Técnica de película nutritiva; productividad del agua; valor presente neto; análisis coste-beneficio.

1. INTRODUCCIÓN

El sureste de España es una de las regiones con mayor déficit hídrico en Europa y la primera en España; déficit estructural de 400 hm³ por año [1]. En esta región el consumo agrícola representa más del 80% de los recursos hídricos. Las malas prácticas agrícolas que se llevan a cabo actualmente en zonas de regadío pueden provocar problemas de contaminación del suelo y aguas con fertilizantes y fitosanitarios, con la consiguiente degradación medio ambiental del ecosistema agrario [2].

El uso de tecnologías agrícolas innovadoras como el cultivo hidropónico, y más concretamente el sistema Técnica de Película Nutritiva (TPN), que permite recircular el agua aplicada a las plantas, es una alternativa para mantener la agricultura en estas regiones.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar económicamente la viabilidad de la implementación del sistema TPN frente al sistema Cultivo en Suelo (CS).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Cuenta del Segura, localizada en el sudeste de España. Se seleccionó el cultivo de lechuga ya que es el vegetal de invierno con mayor producción y superficie de cultivo en la región.

Los sistemas de cultivo se clasificaron en las siguientes categorías: materias primas, mano de obra y maquinaria. Las materias primas incluyen agua de riego, electricidad, combustible, fertilizantes, pesticidas y plántulas. Para el sistema CS los datos se obtuvieron de agricultores del Campo de Cartagena y AMOPA (2006). Para el sistema TPN, los datos se obtuvieron de fincas comerciales existentes en la Cuenca del Segura.

El precio de las materias primas fue de 0.19 €/m³ para el agua de riego, 0.11 €/kWh la electricidad y 1 €/l el combustible. El costo de la mano de obra fue de 8 €/hora. Los costos de fertilizantes, pesticidas y maquinaria varían según el tipo de 0.37 €/kg a 1,6 €/kg, de 12.4 €/kg a 207 €/kg y de 24 €/h a 39 €/h respectivamente.

En el sistema CS se han considerado 2 ciclos por año mientras que en el sistema TPN se han considerado 9 ciclos por año.

Los beneficios totales se determinaron como el producto entre la producción de lechuga y el precio de venta en la región (0.04 €/lechuga cuando el peso fue menor a 100 gr y 0.09 €/lechuga cuando el peso fue mayor de 120 gr) [3].

Los costos totales se clasificaron en costos de inversión y costos operacionales. Los costos operacionales a su vez se clasificaron en materias primas, maquinaria y labor humana.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento y la productividad del agua en el sistema TPN fue 5.5 y 2.6 veces superior al sistema CS (Tabla 1).

El costo total, los ingresos, los beneficios y el valor presente neto (VPN) en el sistema TPN fue 6.2, 5.7, 3.1 y 2.8 veces superior al sistema CS. Sin embargo, la tasa interna de retorno (TIR) fue 4.6 veces superior en el sistema CS frente a sistema TPN (Tablas 2 y 3).

El rendimiento y los beneficios obtenidos en el sistema CS han sido inferiores a los obtenidos por Capra et al (2008) en Sicilia [4].

Los beneficios/costos totales en los sistemas CS y TPN fueron 0.191 y 0.096, respectivamente, lo que muestra la mayor rentabilidad del sistema CS. El costo de equilibrio fue similar en el sistema CS (0.504 €/kg) y TPN (0.493 €/kg). Los costos de inversión en el sistema CS representaron el 2.2 % de los costos totales, mientras que en el sistema TPN representaron el 16.8 %. El mayor coste operacional en ambos sistemas fue la labor humana (44.6 % en sistema CS y 57.2 % en sistema TPN), seguido de materias primas (39.7 % y 38.8 %) y maquinaria (12.3 % y 2.8 %). Los resultados obtenidos en el sistema CS fueron muy similares a los obtenidos por Rezende et al (2011) en San Paulo [5] y Galinato y Miles (2013) [6] en Washington. Estos resultados indican que para reducir los costes operacionales, la eficiencia en la labor humana ha de incrementarse.

4. CONCLUSIONES

La mayor relación beneficios/costos totales y tasa interna de retorno (TIR) en el sistema CS indica una mayor rentabilidad de éste frente al sistema TPN. La implementación del sistema TPN implica un incremento notable de los costos de inversión y costos operacionales respecto al sistema CS. Sin embargo, en áreas con escasa disponibilidad de agua o suelo agrícola y/o la necesidad de preservar áreas ambientalmente vulnerables, el sistema TPN podría posicionarse sobre el sistema CS, debido al mayor rendimiento y productividad del agua.

5. AGRADECIMIENTOS

Fundación Séneca – Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia [19280/PI/14] y la Comisión Europea (LIFE16 ENV/ES/000341, DESEACROP Project) por su apoyo.

6. REFERENCIAS

[1] CHS. 2015. Confederación Hidrográfica de la Cuenca del Segura. 2015. Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021. Murcia, Spain. 762.

[2] Killebrew, K, Wolff, H., 2010. Environmental Impacts of Agricultural Technologies. Evans School of Public Affairs. University of Washington. <http://econ.washington.edu/files/2014/06/2010-Environmental-Impacts-of-AgTechnologies.pdf> (accessed on 1 December 2014).

[3] CARM, 2017. Precios agrarios en origen [https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1210&IDTIPO=100&RASTRO=c212\\$m1230](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1210&IDTIPO=100&RASTRO=c212$m1230).

[4] Capra, A., Consoli, S., Russo, A., Scicolone, B., 2008. Integrated agro-economic approach to deficit irrigation on lettuce crops in Sicily, Italy. J. Irrig. Drain. Eng., 134(4), 437-445.

[5] Rezende, B.L.A., Cecílio-Filho, A.B., Barros-Junior, A.P., Porto, D.R., Martins, M.I. 2011. Economic analysis of cucumber and lettuce intercropping under greenhouse in the winter-spring. An. Acad. Bras. Cienc. 83(2), 705-17.

[6] Galinato, S.P., Miles, C.A., 2013. Economic profitability of growing lettuce and tomato in western Washington under high tunnel and open-field production systems. Hortech. 23(4), 453-461.

Tabla 1. Materias primas, maquinaria, labor humana, rendimiento, productividad del agua, duración de ciclo y densidad de plantación en los sistemas CS y TPN.

Item	Unidades	Cultivo en Suelo (CS)	Técnica de Película Nutritiva (TPN)
1. Materias primas			
1.1 Agua de riego	m ³ /ha	3,700	6,750
1.2 Electricidad	kW·h/ha	629	29,808
1.3 Combustible	L/ha	641	132
1.4 Fertilizantes	kg/ha	10,780	9,999
1.5 Pesticidas	kg/ha		
Fungicidas		17	-
Insecticidas		6	9.25
Herbicidas		11	-
1.6 Plántulas	Unidades/ha	310,000	1,485,000
2. Maquinaria	h/ha	73	116
3. Labor humana	h/ha	1,024	6,912

4. Rendimiento	Kg/ha	42,854	235,595
5. Productividad del agua	kg/m ³	13.8	36.4
6. Duración de ciclo	Días	154	270
7. Densidad de plantación	plantas/m ²	15.5	16.5

Tabla 2. Costos, ingresos y beneficios en los sistemas CS y TPN.

Item	Unidades	Cultivo en Suelo (CS)	Técnica de Película Nutritiva (TPN)
Inversión		416	19,483
Costos operacionales		18,360	96,607
Materias primas		7,306	37,527
Maquinaria		2,261	2,784
Labor humana	€/ha/año	8,192	55,296
Alquiler de tierra		600	1000
Costo total		18,776	116,089
Ingresos		22,360	127,221
Beneficios		3,584	11,132
Beneficios/Costos operacionales	-	0.195	0.115
Beneficios/Costos totales	-	0.191	0.096
Costo de equilibrio	€/kg	0.504	0.493

Tabla 3. Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno y Amortización en los sistemas CS y TPN.

Item	Unidades	Cultivo en Suelo (CS)	Técnica de Película Nutritiva (TPN)
Valor Presente Neto (VPN)	€/ha	47,254	132,463
Tasa Interna de Retorno (TIR)	%	67.4	14.5
Amortización	años	3	3