

Determinación del potencial productivo del olivar extremeño

Un sistema de poda reducida acorde con una mayor disponibilidad hídrica incrementan las producciones

Este artículo resume las conclusiones de un ensayo realizado para conocer la respuesta productiva de un olivar tradicional de secano de la variedad Morisca en Extremadura tras su transformación en riego y evalúa la influencia de las prácticas de poda sobre la producción. Por otra parte, se presenta un seguimiento de la evolución del volumen de copa y entrada en producción de un olivar intensivo de regadío en la misma zona y variedad.

J.M. Pérez Rodríguez, M.H. Prieto Losada y M.J. Moñino Espino.

Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Junta de Extremadura. Finca La Orden. 06187. Guadajira (Badajoz).

En los últimos años hemos asistido a una transformación radical del concepto de olivar, que ha puesto bajo observación cada una de las prácticas de cultivo tradicionales. El cambio más drástico desde el punto de vista productivo ha sido sin duda la introducción del riego como práctica de cultivo. Numerosos trabajos ponen de manifiesto la buena respuesta de los olivares frente a un aumento en el agua disponible para

los árboles, alcanzándose buenas producciones con aportes relativamente bajos (Alegre, 1997; Pastor, 1995 y 1999; Goldhammer y cols., 1994). Al aumentar la disponibilidad de agua en un olivar tradicional de secano, se produce un incremento en el potencial productivo cuyo máximo vendrá marcado por las condiciones edafoclimáticas de la zona. Sin embargo, para alcanzar dicho potencial, en ocasiones será necesario modificar otras prácticas culturales.

Al igual que en otros cultivos, la productividad de un olivar depende de la intercepción de radiación y ésta, a su vez, de la superficie productiva del conjunto de árboles y, por tanto, del marco de plantación y del volumen de copa. Este último es uno de los aspectos susceptible de ser modificado mediante las prácticas de poda sin cambiar el marco de plantación. Dado que las necesidades hídricas de una plantación dependen de la radiación interceptada por los árboles, las prácticas tradicionales de poda tenían como objetivo adaptar el volumen de copa a la disponibilidad de agua de los secanos, así como al destino de la producción (verdeo o almazara). Al aumentar el agua disponible, es posible incrementar los volúmenes de copa y con ello la superficie productiva. El nivel adecuado dependerá de las condiciones concretas y por tanto debería ser determinado experimentalmente para diferentes localizaciones.

En el caso de plantaciones intensivas, existe poca información sobre la evolución del volumen de copa desde plantación así como de la entrada en producción, aspectos importantes en este tipo de olivares en los que no existe restricción en el agua disponible que limite el crecimiento de los árboles (Moriana, 2001).

► Materiales y métodos

Ensayo en olivar adulto

El ensayo se estableció en un olivar comercial adulto de más de cincuenta años (*Olea europaea* L. c.v. Morisca) en el año 1998, con un marco de plantación de 10 x 10 m, situado en la finca Bercial, propiedad de EXAASA (grupo ALM) en las Vegas Bajas del Guadiana (Badajoz). La parcela tiene una pendiente orientada en dirección NE y suelo de textura franco-arenosa de origen aluvial, con una capa compactada a 60 cm de profundidad.



Parcela de olivar tradicional adulto puesto en riego. Finca Bercial. Vegas Bajas del Guadiana (Badajoz).



Parcela de olivar tradicional adulto, tratamiento de riego no podado.
Finca Berdial, Badajoz.



Parcela de olivar tradicional adulto, tratamiento de secano poda.
Finca Berdial, Badajoz.

El diseño del ensayo fue de parcela dividida, con dos tratamientos para la parcela principal (Riego-R y Secano-S) y dos niveles de poda en las subparcelas (Poda Tradicional-P y Poda Mínima-NP), con tres repeticiones. La parcela elemental estaba formada por tres líneas con cuatro árboles cada una, tomándose las medi-

das sobre los dos árboles centrales. Las necesidades hídricas del olivar se estimaron aplicando la fórmula propuesta por FAO: $E_{Tc} = E_{To} \times K_c$ (Doorenbos y cols., 1997), siendo E_{Tc} la evapotranspiración de cultivo y E_{To} la evapotranspiración del cultivo de referencia obtenida a partir de los datos de una estación agrometeorológica

GIRASOL

SAXO Híbrido alto oleico resistente a jopo

KASOL PR Híbrido resistente a mildiu y jopo

SANLUCA RM

El más precoz del mercado

JAZZY

Excelentes resultados en RAEA 2003

Avda. San Francisco Javier, 24
Edif. Sevilla 1, planta 7ª • 41018 Sevilla
Teléfono: 954 92 17 01 • Fax: 954 92 47 79
koipesol@koipesol.es

Koipesol

MAÍZ

GOLDASTE

Estable, seguro y polivalente

GOLDMATRIX

Un auténtico ciclo 700





Parcela de olivar tradicional adulto, tratamiento de secano poda.
Finca Bercial, Badajoz.

situada en la misma finca y facilitados por la Red de Asesoramiento al Regante (www.juntaex.es/consejerias/aym/riegos). Los valores de Kc fueron los propuestos para las condiciones de Andalucía por Orgaz y Fereres (2001). La Etc se adaptó para condiciones de cubiertas incompletas multiplicando por el coeficiente Kr que fue calculado en función del porcentaje de suelo sombreado (Fereres y Castell, 1981) y estimado como la proyección del volumen de copa sobre la superficie del suelo, tomando el valor medio de las parcelas regadas.

Se adoptó un calendario de riego a tiempo real para reponer los consumos diarios estimados (Etc). La instalación de riego consistió en una línea de goteros por fila de árboles, con cuatro goteros autocompensantes por árbol de 4 l/h separados 2 m dentro de la tubería portagoteros y equidistantes del tronco. A la entrada de cada bloque se dispuso un contador para la medida del volumen de agua aplicada. El mantenimiento del suelo fue de no laboreo con herbicida, y el resto de las prácticas de cultivo las habituales en la zona. El volumen de copa se determinó midiendo el diámetro de las copas y considerando la copa del olivo como una elipse. En el último año, y una vez entraron los brotes en reposo

vegetativo invernal, se tomó una muestra de cuatro brotes en los dos árboles de medida de cada bloque y tratamiento en donde se midió su longitud total anual, área foliar y número de nudos. La recolección comenzó cuando las parcelas alcanzaban un índice de madurez de 3,5 (Hermoso y cols., 1991), pesando individualmente las aceitunas de los dos árboles centrales de cada bloque y tomando una muestra de doscientos frutos por árbol para determinar el peso medio en fresco y en seco (secado a peso constante a 65°C en estufa de ventilación forzada.) El contenido graso de las aceitunas se midió con el método Soxhlet, sobre una muestra de cada árbol (UNE 55030).

Ensayo en olivar joven

Se plantó en 1998, con un marco de plantación de 6 x 4 m con planta obtenida por nebulización de la variedad Morisca, en una parcela con suelo de textura franco-arenosa, situada en la finca La Orden en las Vegas Bajas del Guadiana (Badajoz), propiedad de la Junta de Extremadura.

Las necesidades hídricas se estimaron de igual forma que la descrita para el olivar adulto, programando el riego según un calendario a tiempo real. La instalación de riego consistió en una línea de tuberías portagoteros con cuatro goteros autocompensantes de 4l/h separados a 1 m dentro de la tubería.

La poda fue mínima y sólo de formación y limpieza a partir del tercer año de plantación, para favorecer la llegada a máxima cobertura. El resto de las prácticas de cultivo fueron similares al olivar adulto.

La toma de datos fue análoga al olivar adulto, eligiéndose los árboles de medida al azar dentro del olivar uniforme. En el último año se dejó una zona en secano para compararla con el riego.

Resultados y discusión

Volúmenes de copa

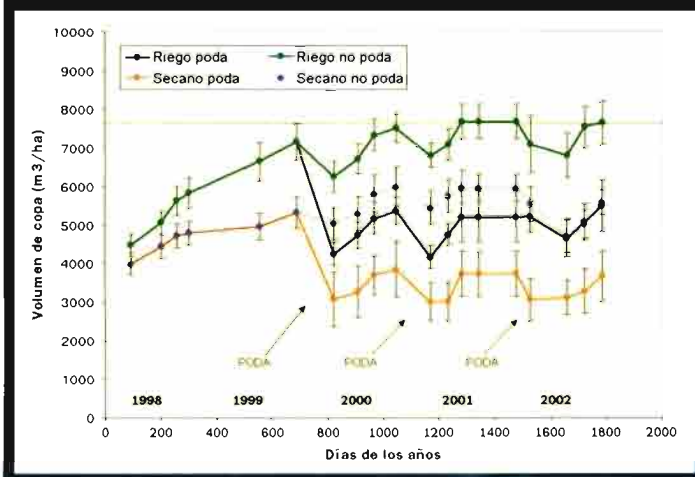
La **figura 1** muestra la evolución de los volúmenes de copa en los primeros cinco años de ensayo en el olivar adulto. Aunque los tratamientos de riego y secano se establecieron en el año 1998, no se realizó la primera poda hasta el invierno de 1999, por lo que las diferencias en volúmenes de copa en los dos primeros años fueron debidas exclusivamente al efecto del riego sobre el crecimiento vegetativo. A partir de ese momento, tanto la poda como el riego dieron lugar a diferencias en el tamaño de las copas de los olivos, de forma que los mayores volúmenes se obtuvieron en los tratamientos no podados, más altos para riego que para secano, y los volúmenes más bajos, en el secano con poda tradicional. A partir del año 2000 los volúmenes alcanzados se mantuvieron bastante estables, con oscilaciones relacionadas con podas mínimas de limpieza en el caso de los tratamientos no podados y podas según el sistema tradicional en el caso de los podados.

Los volúmenes de copa medios oscilaron entre los 8.000 m³/ha en riego con poda mínima y 3.500 m³/ha en el secano podado.

Al determinar las necesidades hídricas del olivar, se tuvo en cuenta el volumen de copa de los árboles, y por tanto, las diferencias entre los tratamientos (**figura 1**) dieron lugar a diferencias en las necesidades hídricas. Estas diferencias ponen de manifiesto la importancia de medir los volúmenes de copa reales de los olivares para la estimación de las necesidades hídricas de cara a las programaciones de riego y no limitar la productividad del olivar.

FIGURA 1.

Evolución volúmenes de copa en olivar adulto var. "Morisca". Finca "Bercial". 1998-2002. Cada punto es la media de 6 árboles. Las barras representan el error estándar de la media



Un nuevo concepto en la fertilización del nitrógeno



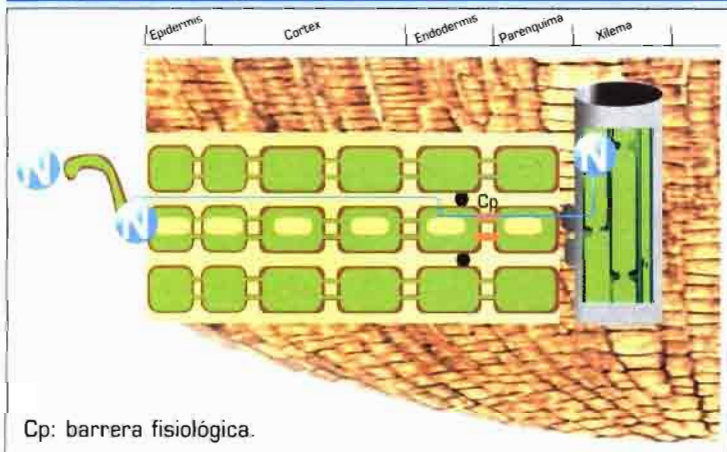
La investigación de una fertilización nitrogenada óptima para satisfacer las exigencias económicas, cualitativas y medio ambientales supone actualmente un objetivo básico para la agricultura. En este aspecto, la búsqueda de una mejor regulación de la absorción de nitrógeno y de su posterior transformación en nitrógeno orgánico ha descubierto la participación de ciertos derivados naturales indólicos en estos procesos. Estas sustancias, con una alta actividad biológica, identificadas como una especie vegetal marina por un equipo de la Universidad de Paris (Sotta, 1992), han sido objeto de un vasto programa de investigación y de experimentación agronómicas. El descubrimiento de sus propiedades sobre los sistemas de activación de "bombas de nitrógeno" a nivel de raíz y sobre la producción de nitrato reductasa (NR) en 1997 abren nuevas perspectivas para la gestión eficaz de la fertilización nitrogenada.

Xavier Briand. Doctor en Fisiología Vegetal.
 Director del Laboratorio de Biotecnologías Marinas - Francia.

MEJORA DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL NITRÓGENO

El estudio de los mecanismos de regulación de la absorción del nitrógeno del suelo hacia el interior de la raíz indica que este proceso se realiza en dos tiempos. En el primero, el transporte del agua y del nitrógeno se efectúa naturalmente en la zona más externa de la raíz. El nitrógeno tiene fácil acceso a las células semipermeables y a espacios intercelulares. En un segundo paso, este transporte hacia los vasos de la savia bruta,

Transporte del nitrógeno a través de la raíz



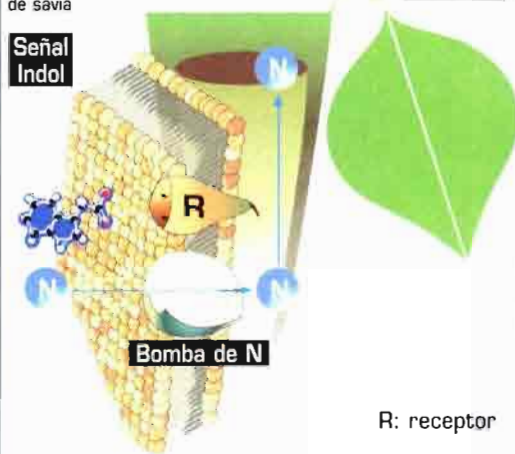
Activación del transporte radicular del nitrógeno por la señal INDOL



Concentración de Nitrógeno total (N SAVITAL) en el flujo de savia

+19%

Señal Indol



R: receptor

se interrumpe en la zona interna de la raíz por una barrera fisiológica.

En efecto, se sabe que la savia contenida en el xilema dispone de una mayor concentración en minerales que el suelo donde se sumergen las raíces. Un mecanismo activo de transporte tiene que intervenir entre las dos zonas para asegurar la conducción del nitrógeno. Esto se realiza por las células de transferencia equipadas de bombas. Estas bombas están activadas por el intermediario de sustancias indólicas presentes en la raíz. Gracias a este sistema el nitrógeno penetra en los elementos conductores de la savia bruta para ser conducidos hacia el aparato vegetativo.

La asociación de la fertilización nitrogenada con las sustancias

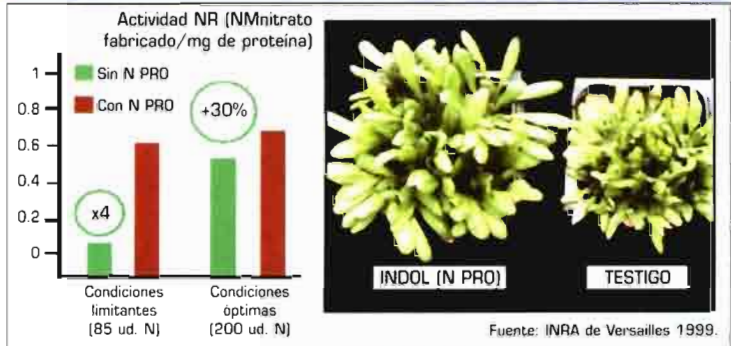


indólicas favorece la activación del bombeo, aunque las condiciones nutricionales sean desfavorables. Diferentes ensayos agronómicos con muchos cultivos han demostrado que esta actividad entraña una mejora de la absorción del nitrógeno en la planta. Esta mejor valorización del nitrógeno concierne tanto al nitrógeno proveniente de las reservas del suelo como al aportado en la fertilización. Por ejemplo, en el caso del trigo la fertilización N-Indol, en relación a un testigo cultivado en las mismas condiciones de fertilización nitrogenada, ha permitido mejorar en un 19% la concentración del nitrógeno en la savia (Europe Sols, 1997)

MEJORA DE LA TRANSFORMACIÓN DEL NITRÓGENO NÍTTRICO EN NITRÓGENO ORGÁNICO

La etapa de absorción no acaba en el suelo. Una vez que está en las raíces o en las hojas, el nitrógeno no es utilizado directamente por la planta. Para su asimilación se necesita su conversión en amonio que, a su vez, será transformado en aminoácidos, precursores de proteínas. La incorporación del nitrógeno suministrado por las moléculas orgánicas de la planta se cataliza con enzimas. Una de ellas, la nitrato reductasa (NR) es esencial en la transformación del nitrógeno en amonio. En ciertas condiciones adversas (nitrógeno escaso, déficit fotosintético, tiempo nublado, ...) se considera como un factor limitante de la transformación del nitrógeno. Esta transformación es muy exigente en energía y se hace tanto a nivel de la raíz así como a nivel de los órganos verdes, responsables de la fotosíntesis, y en especial, bajo la epidermis superior de las hojas. En caso de aportes excesivos todo el nitrógeno absorbido no se transforma en amonio. Una parte se queda de reserva en las vacuolas celulares. El nitrógeno puede ser almacenado sin problemas por la planta hasta concentraciones 100 veces superiores a los contenidos del suelo después de la fertilización. En este estado, el amonio y la nitrato reductasa (NR) aparecen como intermediarios esenciales del metabolismo nitrogenado de la planta. Investigaciones conjuntas con el INRA han descubierto el efecto positivo de sustancias indólicas marinas sobre la actividad del gen NIA2 para la nitrato reductasa (INRA, 2000), implicando un aumento de la síntesis de la nitrato reductasa. En condiciones óptimas de nutrición nitrogenada, los derivados indólicos marinos han aumentado en un 30% la actividad de la nitrato reductasa en comparación con el testigo. El efecto es todavía mayor en condiciones adversas. En el

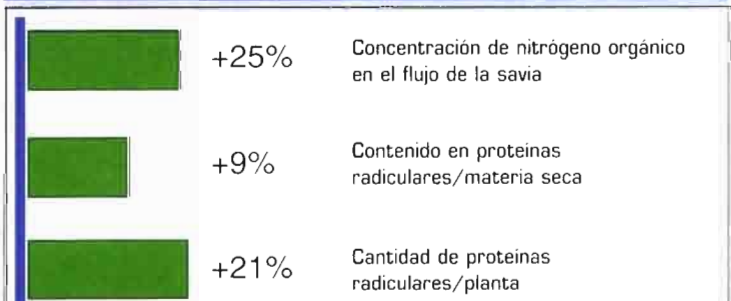
Efecto del INDOL (N PRO) sobre la síntesis de la Nitrato Reductasa



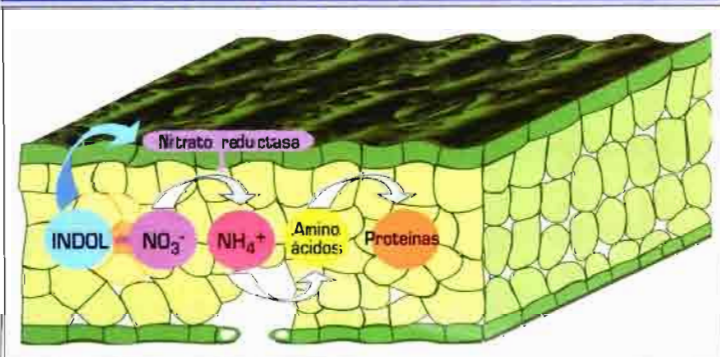
ejemplo, la actividad de la nitrato reductasa (NR) es 4 veces más importante para el N-Indol que para el testigo. Se observa una caída brutal de la actividad NR en el caso del testigo y un nivel óptimo para el N-Indol.

La estimulación de la actividad NR puede interpretarse como un aumento de proteínas de raíz y como un aumento del nitrógeno orgánico soluble en el jugo del tallo. Así el equipo del Laboratorio de Fisiología de la Universidad de Rennes (1993) ha comprobado en el maíz que los derivados indólicos aumentaban, después de 6 semanas de cultivo, el contenido de proteínas en las raíces en un 9% y la cantidad de proteínas en un 21%. Este aspecto es particularmente importante en las gramíneas, como el Ray-Grass, ya que el nitrógeno se almacena temporalmente bajo la forma de proteínas de reserva en las raíces gracias a la acción de la NR. Después de la siega, estas proteínas son hidrolizadas para asegurar las necesidades de

Efecto del INDOL (N PRO) sobre la síntesis de la Nitrato Reductasa



Transformación del nitrógeno en la planta



nitrógeno de nuevas partes aéreas en reposo, influenciando el rendimiento de cada corte. Un segundo experimento realizado en pleno campo con un cultivo de trigo ha confirmado un aumento del 25% de nitrógeno orgánico soluble (aminoácidos, péptidos) en el jugo del tallo (según método Savital-Europe Sols, 1997) y por ello, una mejor nutrición nitrogenada.

BALANCE MEDIOAMBIENTAL PARA UN SISTEMA GARANTIZADO DE LA PRODUCCION

El efecto de sustancias indólicas sobre los mecanismos de regulación del nitrógeno de los procesos de absorción-transformación permitirá al agricultor optimizar su fertilización, reduciendo los efectos contrarios debidos al binomio suelo-planta, y a ciertas condiciones medioambientales desfavorables. Sabemos por ejemplo, sin que hoy se pueda explicar completamente, que el sistema radicular cuenta con diferentes capacidades de absorción. Sólo una parte de la raíz, y no toda, participa en la absorción del nitrógeno. Esta capacidad de absorción se reduce igualmente en los suelos de estructura com-

pacta. Las condiciones climáticas como las precipitaciones pueden crear una variación en la proporción de nitrógeno que hay alrededor de la raíz. Gracias a la activación de los sistemas de bombeo y de la NR, el complejo N-Indol supone una mejora, tanto de la capacidad de absorción de la raíz como del aprovechamiento de este nitrógeno. La fertilización indólica implicará una producción superior de nitrógeno orgánico para las necesidades de crecimiento del cultivo. Según las condiciones del cultivo, se obtiene siempre una mejora en el rendimiento al mejorar su nutrición. El programa de experimentaciones agronómicas realizado en diferentes cultivos ha corroborado los efectos beneficiosos sobre la productividad vegetal.

El descubrimiento de las propiedades de estos derivados indólicos de origen marino nos permite disponer de un nuevo modelo de fertilización nitrogenada, teniendo en cuenta los impactos medioambientales, y asegurando un resultado óptimo para el agricultor.

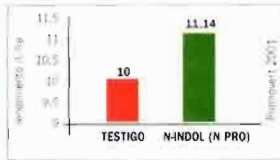
LOS DERIVADOS NATURALES INDOLICOS, INDICE DE FERTILIDAD DE LOS SUELOS

Los derivados indólicos forman parte de las sustancias naturales de la materia orgánica cuyo contenido constituye una de las características del grado de fertilidad del suelo. Estas sustancias son producidas por los microorganismos del suelo y por las raíces de las plantas. Por esto, su producción es muy importante a nivel de la rizosfera. Se ha demostrado que su concentración en la parte del suelo más próxima a la raíz (< 0,2 mm) es de 3 a 15 veces superior a la parte más alejada (> 2 mm). Estos compuestos son conocidos por su papel en el crecimiento y el desarrollo vegetal. El CETIOM y la Universidad de Paris han comprobado que los contenidos de los cultivos en derivados indólicos fluctúan en función de los estados de desarrollo. Así, en la colza, las necesidades son particularmente importantes en los momentos donde la nutrición de la planta es decisiva para el rendimiento y la calidad de la recolección, es decir, en el encañado, la floración y la formación de las silicuas. ■

Resultados con INDOL (N PRO) en cultivos

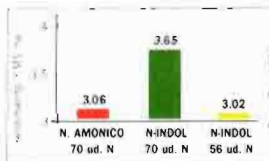
Ensayo en trigo (Sponsor)

Aporte de Nitrato Amónico (60 N) en ahijado
N-INDOL (60 N) en espiga 1 cm y N.A. (60 N) en dos nudos



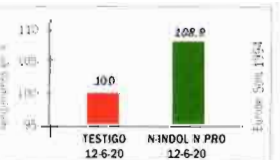
Ensayo de rendimiento (1er corte) en pradera

Aporte de N 66 días antes del 1er corte



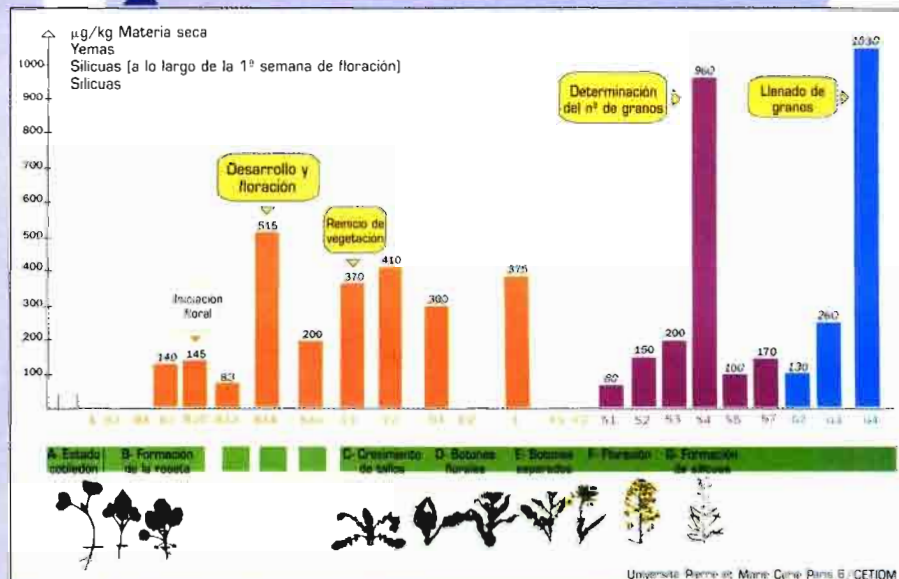
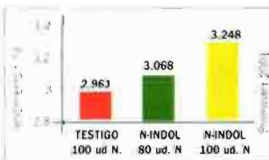
Ensayo de rendimiento en maíz (Volgatta)

Aporte de N-INDOL (100 ud. N) antes de la siembra + urea en 7-8 hojas



Ensayo de rendimiento en colza

Aporte de Nitrógeno a la salida del invierno



Mejor transformación del nitrógeno absorbido



N PRO

la revolución del NITRÓGENO

Mejora de la asimilación del nitrógeno



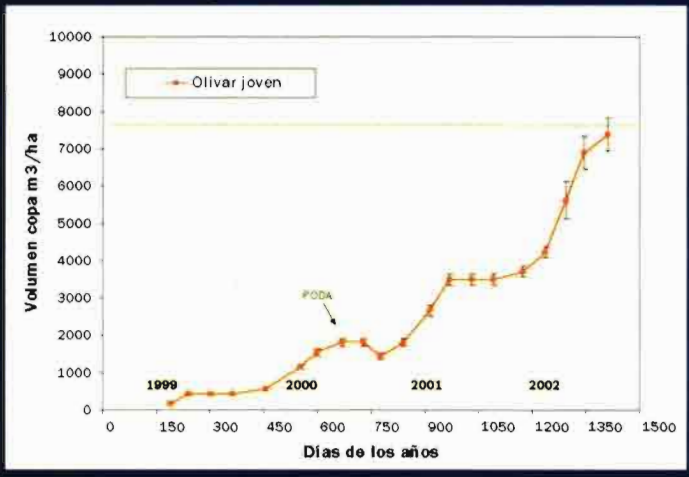
INABONOS, S.A.

FERTILIZANTES - NUTRICIÓN ANIMAL - HIGIENE
ENVASES PLÁSTICOS - MERCADOS INDUSTRIALES



FIGURA 2.

Evolución de los volúmenes de copa en olivar joven de la var. Morisca (finca Berdial, 1998-2002). Cada punto es la medida de 16 árboles. Las barras representan el error estándar de la media.



Con respecto al olivar joven (**figura 2**), no se empiezan a tomar medidas de volumen de copa hasta el año 1999 debido al escaso desarrollo durante el primer año. Como se puede ver en la **figura 2**, los mayores incrementos se produjeron en los dos últimos años medidos. Al final del 2002 el volumen alcanzado por hectárea es similar al máximo medido en el olivar adulto (línea discontinua).

Crecimiento de los brotes

En el **cuadro I** se presenta el crecimiento anual de brotes y el área foliar de los mismos en los distintos tratamientos en el año 2002. Como era de esperar, la longitud y área foliar por brote fue mayor en riego que en secano, ya que la sequía reduce el crecimiento vegetativo. Los tratamientos podados presentaron un crecimiento de los brotes ligeramente superior independientemente del estado hídrico, y aunque las diferencias en este año no fueron significativas, la evolución interanual de los volúmenes de copa muestra mayores incrementos en los árboles podados respecto de los no podados.

CUADRO I.

AÑO 2002		Area foliar cm²	Log brotes cm	Nº nudos Nº	Dist entrenudos cm
Olivar adulto	Riego no poda	67.0 a	11.8 a	9.00 ab	1.29 a
	Riego poda	71.1 a	12.6 a	9.25 a	1.35 a
	Secano no poda	55.1 b	7.3 b	7.38 c	0.95 b
	Secano poda	57.2 b	8.8 b	7.92 bc	1.09 b
*Nivel sigf. 5%					
Olivar Joven	Riego	83.2	20.1	13.75	1.45
	Secano	40.7	9.5	7.00	1.36
*Nivel sigf. 5%		Si	Si	Si	No

En el olivar joven (**cuadro I**), se observa que el riego duplicó el crecimiento de brotes respecto del secano, mientras que los crecimientos en secano fueron similares en el olivar adulto y en el joven. Esto pone de manifiesto el alto potencial de crecimiento de las nuevas plantaciones en riego comparativamente con olivares adultos.

Teniendo en cuenta que los puntos de fructificación se localizan en los nudos del brote, el acortamiento de los brotes en el olivar adulto de secano con respecto al riego disminuyó las posiciones de fructificación y, por tanto, su potencial productivo (**cuadro I**). En el olivar joven, el acortamiento de los brotes debido al déficit hídrico fue mayor y disminuyó en mayor medida las posiciones de fructificación en el secano respecto del riego. Una diferencia importante entre los dos olivares fue que en el olivar adulto la reducción del tamaño de brotes fue debida tanto a un menor número de nudos como a un acortamiento de la distancia entre nudos, mientras que en el olivar joven, todo el acortamiento fue debido a la pérdida de nudos, ya que la longitud de los entrenudos fue la misma en secano y riego y la reducción del área foliar fue más drástica.

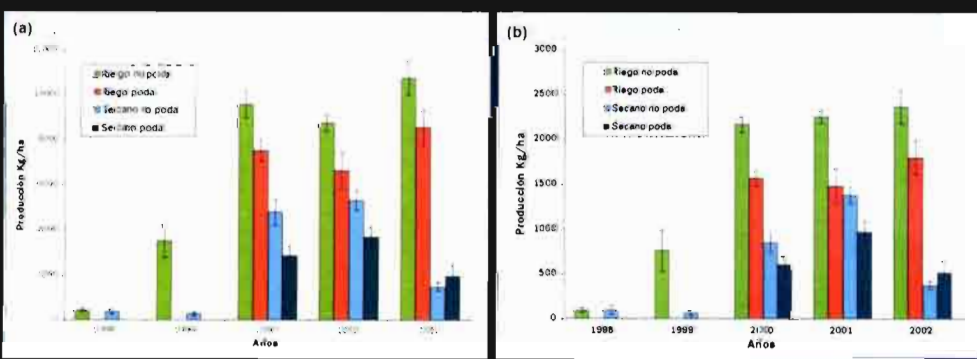
Producción y rendimiento graso

En las **figuras 3a y 3b** y en el **cuadro II** se presentan los datos de producción a lo largo de cinco años en el olivar adulto. Como era de esperar, la producción de los tratamientos de riego siempre fue más alta que en secano. Los años 1998 y 1999 fueron años de producciones muy bajas, aunque el riego permitió alcanzar una cosecha aceptable frente al secano en donde prácticamente los árboles estaban en descarga.

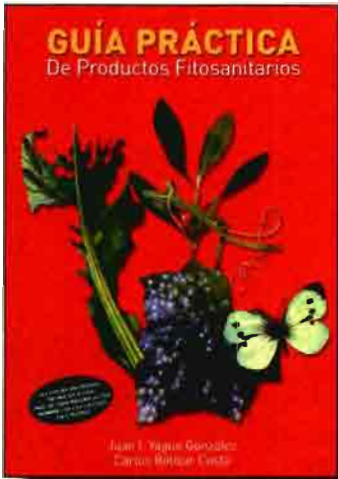
En el año 2000 se produce un incremento de producción importante en todos los tratamientos, manteniéndose bastante estables en los tres años siguientes, mientras que en secano se siguen observando las típicas oscilaciones interanuales relacionadas con la vejería. La estabilidad interanual en regadío es mayor al considerar la producción de aceite por hectárea (**figura 3b**) ya que los años con menos carga el contenido graso fue mayor (**cuadro II**). Las diferencias entre secano y riego fueron debidas tanto al número de aceitunas por árbol como al peso medio de las mismas. El peso medio de las aceitunas tanto en fresco como en seco fue mayor en riego, salvo en el año 1998 que, debido a la escasez de carga, las aceitunas de secano

FIGURA 3.

Evolución de la producción de aceituna (a) y de aceite (b) por hectárea de un olivar adulto (finca Berdial, 1998-2002). Cada dato es la medida de 6 árboles. Las barras representan el error estándar de la media.



Novedades



GUIA PRACTICA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

J.I. YAGÜE GONZALEZ
Ingeniero Agrónomo

C. BOLIVAR COSTA
Ingeniero Técnico Agrícola

480 págs. 21 x 29,7 cm. 2004. 40 €

ISBN: 84-8476-185-1

Esta obra reúne las tres guías anteriores en una sola guía.
Incluye los LMRS de cada materia activa.
Facilita los nombres de los cultivos en nueve idiomas.

La obra se estructura en los siguientes apartados:

Descripciones de las materias activas. (Para cada formulado aparecen detalladas: composición y tipo de formulación. Aplicaciones autorizadas. Condicionamiento particular o modo de empleo. Clasificación toxicológica. Productos comerciales existentes de dicho formulado precisando nombre, casa comercial titular del producto y nº de registro). Tablas de productos autorizados para cada cultivo. Límites máximos de residuos (LMR). Nombres de los cultivos en 9 idiomas. Información toxicológica. Índice de productos por casas comerciales. Índice cruzado de sustancias activas y nombres comerciales.

NOMBRES DE LOS CULTIVOS EN 9 IDIOMAS (apartado Inquiere)

ESPAÑOL	INGLES	FRANCES	ALEMAN	PORTUGUES	ITALIANO
1. Infructífero. Niveles y gran. malla. Infructífero a desarrollo.	2. Vegetables. Triakis. amucoski. Infructífero de los.	3. Légumes. Niveles y gran. malla. Infructífero a developpement.	4. Vegetabilien. Niveles y gran. malla. Infructífero a developpement.	5. Produtos hortícolas. Niveles y gran. malla. Infructífero a desenvolvimento.	6. Ortaggi. Niveles y gran. malla. Infructífero a sviluppo.
RAÍCES Y TUBERCULOS	ROOT AND TUBER VEGETABLES	LÉGUMES-RACINES ET LÉGUMES-TUBERCULES	WURZEL- UND KNOLLENGEMÜSE	RAÍZES E TUBERCULOS	RAIZI E TUBERI
Bamón Zanahoria Apurilado Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación Batación	Batata Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra	Batata Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra	Batata Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra	Batata Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra	Batata Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra Cangra
HERBOS	HERB VEGETABLES	LÉGUMES-FRONTS	OWWI GEMUSE	HERBOS	HERBOS

LMR DE CADA MATERIA ACTIVA

ABAMECTINA Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%	ACRINATRIN Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%	ALACLORO Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%	ALFA-CIPERMETRIN Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%	ALEXIDIM Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%	AMETRINA Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100% Eficacia: 100% Resistencia: 100%
---	---	---	---	---	---

Partes más diferenciadoras de la obra:

- **Límites máximos de Residuos (LMR)**
- **Tablas de productos por cultivos** en las que se pueden localizar para cada cultivo y plaga o enfermedad o mala hierba, todos los formulados que están autorizados para su uso. **No figura en otras obras.**
- **Nombres de los cultivos en todos los idiomas de la UE** (con ello un extranjero puede realizar consultas sencillas en la guía).
- Índice cruzado de materias activas y nombres comerciales de los productos existentes en España. Con ello el lector de la guía podría consultar todos los formulados existentes de una determinada sustancia activa que pueda estar formulada de manera aislada o en mezcla con otros fitosanitarios.
- Las descripciones de cada formulario están elaboradas a partir de las hojas de registro de cada producto emitidas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Solicite catálogo general

EDICIONES MUNDI-PRENSA



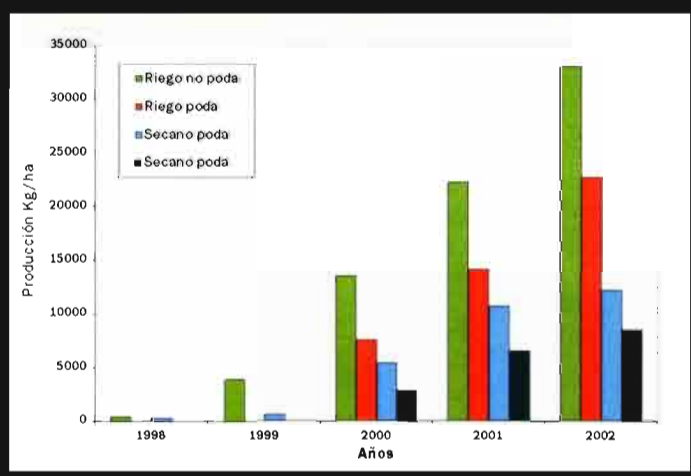
Castelló, 37 - 28001 Madrid
Tel.: 914 36 37 00
Fax: 915 75 39 98
E-mail: libreria@mundiprensa.es

Consell de Cent, 391 - 08009 Barcelona
Tel.: 934 88 34 92
Fax: 934 87 76 59
E-mail: barcelona@mundiprensa.es

www.mundiprensa.com

FIGURA 4.

Evolución acumulada de la producción de aceite por hectárea de un olivar adulto var. Morisca (finca Berdial, 1998-2002).



crecieron sin competencia alcanzando un peso seco más alto que las del riego (cuadro II). Sin embargo, no existe un efecto claro de que la poda influya sobre el peso medio de las aceitunas, ya que en el 2000 las aceitunas de los tratamientos podados fueron más pesadas, similares en el 2001 y menos pesadas en el 2002. Teniendo en cuenta el nivel de carga de los árboles (aceitunas por árbol) en los diferentes tratamientos, se observó que la competencia entre aceitunas tuvo importancia en el peso final de las mismas. La producción media de aceituna en los tres últimos años se situó en torno a 9.500 kg/ha frente a los 2.800 kg/ha del secano tradicional, lo que económicamente justifica la transformación, sobre todo si tenemos en cuenta que las necesidades de riego en olivar son bajas comparadas con otros cultivos de riego de la zona.

La transformación en riego sin cambiar las prácticas de poda supuso una pérdida significativa de cosecha todos los años (tratamientos de riego poda y no poda). Al ser menor la superficie pro-

ductiva en los árboles podados (figura 1), fue menor la intercepción de radiación y el número de posiciones de fructificación, con menor número de frutos por árbol en todos los años, salvo en el 2002 (cuadro II). El hecho de que en 2002 los árboles podados tuvieran más frutos por árbol, tanto en secano como en riego, es algo que habrá que analizar con cuidado en años posteriores, ya que podría indicar un efecto de envejecimiento de la copa y/o el efecto de sombreamiento dentro de la copa.

En secano las prácticas de poda también resultaron excesivamente severas, ya que la producción fue menor en los años 2000 y 2001 en relación al secano no podado, y se igualaron en 2002. Sin embargo, teniendo en cuenta la producción acumulada de aceite (figura 4) parece recomendable favorecer el aumento de los volúmenes de copa de olivares de secano de la zona, con menor intensidad de poda, como ya se ha demostrado para otras condiciones de cultivo en Jaén (Morales y Pérez, 2002).

En líneas generales, en el olivar adulto se observa un período inicial de adaptación tras la introducción del riego y modificación de las prácticas de poda que comprende los dos primeros años, en los que se observa un incremento tanto en volúmenes de copa como en producciones, para llegar a una situación más estable en los tres años siguientes, en la que el riego permite amortiguar sensiblemente los hábitos veceros que se siguen observando en secano. Esta estabilización podría suponer una aproximación al nuevo potencial productivo generado con el aumento en la disponibilidad de agua con el riego, manteniendo los marcos de plantación. Aunque como ya se ha apuntado anteriormente, es necesario un seguimiento en años posteriores para detectar un posible efecto negativo por envejecimiento de las copas o sombreamiento de brotes.

La entrada en producción de los árboles jóvenes tuvo lugar en el cuarto año, con producciones por encima de los 1.700 kg/ha (cuadro II). Sin embargo, en el año 2002 las producciones fueron buenas, incluso superiores (en torno a 12.000 kg/ha) a las obtenidas en el olivar tradicional, con una intercepción de radiación por hectárea parecida. Los árboles de secano en este año presentaron una producción de 4.700 kg/ha. Las diferencias entre riego y secano en olivar joven fueron debidas sólo al peso medio de las aceitunas ya que el número de aceitunas fue similar.

CUADRO II.

TIPO OLIVAR	AÑO	Tratamiento	Producción (Kg/olivo)	Rendimiento graso (% fresco)	Nº frutos/olivo	P. Fresco (g)	P. Seco (g)	
OLIVAR ADULTO (10 x 10 m)	1998	Riego	4,3	20,7 a	839	5,28	2,25	
		Secano	3,5	24,7 b	841	4,78	2,44	
	1999	Riego	35,0 a	21,6	5.682 a	6,76 a	2,62 a	
		Secano	2,5 b	24,4	839 b	3,31 b	1,38 b	
	2000	Riego no poda	95,4 a	22,8 a	31.982 a	2,98 ab	1,40 ab	
		Riego poda	75,1 b	20,9 a	22.734 a	3,75 a	1,68 a	
		Secano no poda	47,7 c	17,8 b	22.209 a	2,28 b	1,10 b	
		Secano poda	28,5 d	20,7 a	10.160 b	2,82 ab	1,45 ab	
	2001	Riego no poda	87,2 a	25,8 a	25.828 a	3,38 a	1,71 a	
		Riego poda	66,2 b	22,2 b	19.887 ab	3,40 a	1,58 a	
		Secano no poda	52,8 b	26,2 a	22.355 ab	2,37 b	1,34 b	
		Secano poda	36,6 c	26,9 a	15.821 b	2,33 b	1,36 b	
	2002	Riego no poda	107,3 a	21,9 a	29.272 a	3,72 a	1,67 a	
		Riego poda	85,4 a	21,3 a	35.671 a	2,62 b	1,27 b	
		Secano no poda	14,6 b	25,3 b	5.745 b	2,61 b	1,31 b	
		Secano poda	19,6 b	25,5 b	6.445 b	2,89 b	1,42 ab	
* Nivel sigf. 5%								
OLIVAR JOVEN (6 x 4 m)	1998		0					
	1999		0					
	2000		0					
	2001	Riego	4,1	19,4	2.712	5,92	2,73	
		Secano	8,6	21,4	5.257	5,66	2,38	
	* Nivel sigf. 5%			Si	Si	Si	No	Si
	2002	Riego	29,5	22,0	5.889	5,03	2,29	
		Secano	11,4	22,7	5.978	2,74	1,51	
	* Nivel sigf. 5%			Si	No	No	Si	Si

Conclusiones

En olivares adultos transformados en riego es recomendable reducir la intensidad de poda y mantener mayores volúmenes de copa, acorde con una disponibilidad hídrica más alta. En los olivares de secano de la zona y por las condiciones agroclimáticas, parece también recomendable reducir la poda ya que al mantener volúmenes de copa más altos incrementan las producciones.

El nivel de producción alcanzado en el olivar tradicional tras el establecimiento justifica económicamente la transformación, sobre todo teniendo en cuenta las bajas necesidades en comparación con otros cultivos.

Durante el período de establecimiento de un olivar intensivo es importante que el riego satisfaga las necesidades hídricas de los árboles para favorecer que éstos alcancen la cobertura idónea lo antes posible. ■