

EL RIEGO DE LAS PLANTACIONES TRUFERAS EN PARCELAS DE PEQUEÑA SUPERFICIE

Por: Rafael López Navarrete*

José María Torres Belmonte**

RESUMEN

En este trabajo se estudia el riego de las plantaciones trufas, en parcelas de pequeña superficie, situadas en la zona, con vocación trufera, de las estribaciones de la Sierra de Javalambre (Teruel) de clima mediterráneo templado cálido y mediterráneo templado fresco con pluviometría de 500 mm y sin otra disponibilidad de agua. Se analizan sus necesidades hídricas y el correspondiente consumo de agua determinado por la evapotranspiración media, dando la dosis de agua y control de riego, así como las posibilidades de captación y reservas de agua para hacer frente a las mínimas exigencias del cultivo durante la sequía estival y por último sistemas de riego.

Palabras clave: RIEGO, TRUFERAS, AGUA, CONSUMO, DOSIS, CAPTACION-RESERVAS.

INTRODUCCION

Desde el año 1987 se están realizando, en las estribaciones de la Sierra de Javalambre, en las que la trufa negra se da de forma espontánea, abundantes plantaciones trufas obtenidas a partir de plántulas de encinas, robles y avellanos debidamente micorrizadas con la trufa negra (*Tuber Melanosporum*). De aquí que estudie-mos el riego de las citadas plantaciones, cuando se carece de posibilidad de agua en sus inmediaciones, considerando, especialmente, el de aquellas de pequeña extensión.

NECESIDADES HIDRICAS

A pesar de que estas plantaciones — siempre, en tierras de secano— no requieren demasiados cuidados culturales, para que tengan éxito y sean rentables, se debe vigilar la falta de humedad del suelo, especialmente, cuando las plantas son muy jóvenes o ya existen los “quemados”.

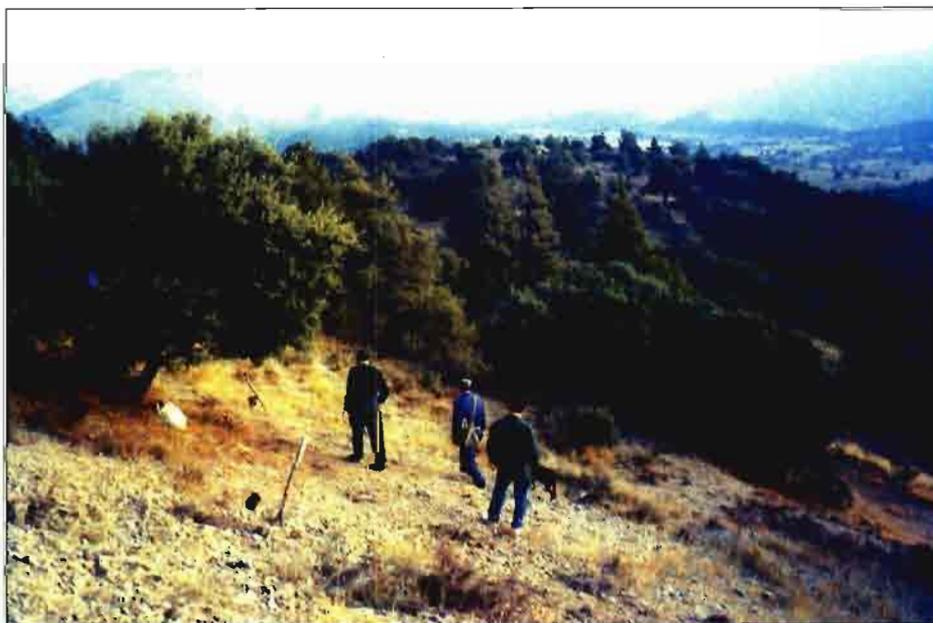
Las necesidades hídricas de las trufas dependen, esencialmente, de la pluvio-

metría, temperatura, evaporación, insolación, vientos y textura del suelo del lugar donde se realice la plantación.

Así, pues, un año con precipitaciones escasas se tienen que completar con los correspondientes riegos para obtener un positivo balance hídrico del suelo.

Las precipitaciones anuales en esta zona, con vocación trufera, son de 500 mm. Pero lo que es fundamentalmente esencial es la forma de cómo se distribu-

El consumo de agua que tiene un suelo para una plantación trufera se obtiene determinando la evapotranspiración media.



Encinar con truferos naturales.

(*) Dr. Ing. de Construcción. Lic. en C. Matemáticas.

(**) Letrado. Técnico en Truficultura y truficultor.



EXPOVICAMAN

FERIA AGRICOLA Y GANADERA

Exposición de maquinaria, tractores y material agrícola y ganadero.

Exposición de abonos, herbicidas, fitosanitarios y semillas.

Exposición de material para forestación, jardinería y horticultura.

Concursos y subastas de ganado ovino y equino.

VII Concurso Nacional de Ganado Ovino Selecto de Raza Manchega.

VI Campeonato Nacional de Caballos de Pura Raza Española.

Exhibiciones Ecuestres.

Concursos y Exposición de Quesos y Vinos.

Industrias Agroalimentarias.



ALBACETE • DEL 26 AL 29 DE MAYO • 1994

Ctra. de Madrid, s/n. • Apdo. 414 • Tlf: (967) 21 90 75 • Fax: (967) 24 00 31 • 02080 Albacete.

Agricultura

Revista agropecuaria

PRESTIGIO Y PROFESIONALIDAD

FUNDADA EN 1928
LA MAS ANTIGUA DEL SECTOR
LA UNICA CONTROLADA POR O. J. D.



Opiniones
Hoy por hoy
Mercados agrarios
Medio ambiente
Colaboraciones técnicas

...

EDICIONES DE LIBROS

EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S. A.

C/ Caballero de Gracia, 24 3º, izq. 28013 Madrid

Tel.: (91) 521 16 33 Fax: (91) 522 48 72

LA SEMANA VERDE DE GALICIA NACIO EN 1978

En el año 1978 nació la actividad ferial de la SEMANA VERDE DE GALICIA, que se ha ido celebrando en los años sucesivos ininterrumpidamente en la localidad de Silleda (Pontevedra), bajo la organización de la Asociación Amigos de la Feria, primero, y de la Asociación Ferial Semana Verde de Galicia, después.

Dado el éxito, obtenido desde sus comienzos y la creciente actividad, en el año 1988 se le concedió de forma oficial el carácter INTERNACIONAL, lo que permitió abrir sus puertas a un nuevo marco de relación con operadores de otros países y participar en intercambios con entidades y asociaciones feriales de otras partes del mundo, siendo su denominación desde entonces "FERIA

INTERNACIONAL SEMANA VERDE DE GALICIA", con el reconocimiento de ferias internacionales (UFI) y de EURASCO.

En el año 1991, la entidad gestora y organizadora de todas las actividades feriales y de relación comercial pasa a denominarse "FUNDACION SEMANA VERDE DE GALICIA", siendo sus miembros fundadores y constituyentes: La Xunta de Galicia, la Asociación Ferial, Diputación provincial de Pontevedra, la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Pontevedra y el Ayuntamiento de Silleda. El presidente de la Fundación y de su Patronato es el Excmo. Sr. D. Manuel Fraga Iribarne (Presidente de la Xunta de Galicia).



En la reciente presentación en Madrid, en un acto celebrado en la Casa de Galicia, el Presidente Ejecutivo de la Fundación Semana Verde de Galicia, José Maril Sánchez, manifestó que la Fundación es una institución de instituciones que se comporta y actúa también como una Agencia de Desarrollo, y que tiene como claro fin actuar de motor económico que se traduce en mejorar el nivel y calidad de vida de los habitantes del mundo rural. "En primer lugar, indicó, en nuestra tierra y luego con una clara proyección internacional".

En este acto, celebrado el 6 de marzo actual, se dieron a conocer los objetivos de la Fundación, las características del nuevo recinto ferial y el programa de certámenes a celebrar en 1994.

1993, UN NUEVO EXITO

En el año 1993, a pesar de la recesión económica, se celebró la 16ª Feria Internacional Semana Verde de Galicia

con notable éxito, de lo cual son indicativos los datos siguientes:

— N° de visitantes profesionales:.....	72.828
— N° de Expositores	730
— N° de Países Representados	26
— N° de Transacciones Comerciales	24.000
— Importe aprox. transacciones realizadas.....	8.000 (millones pts.).

En este certamen no solamente se consolidó la presencia y relación con otros países europeos, sino de forma

especial se abrió al nuevo mundo latinoamericano, con enormes perspectivas comerciales.



La 17ª Semana Verde de Galicia, que se celebra en Silleva (Pontevedra) del 25 al 29 de Mayo de 1994, inaugura nuevas instalaciones del espléndido nuevo recinto ferial.

EL NUEVO RECINTO FERIAL

Nada más finalizar la edición de 1993, se iniciaron las obras del ambicioso proyecto del nuevo Recinto Ferial de Galicia, que, en este año, ofrecerá ya una moderna realidad de instalaciones e infraestructura, lo que generará una mayor atención y satisfacción para los usuarios.

Las obras del nuevo Recinto Ferial de Galicia implicaban una ampliación considerable del terreno que ya existía para exposición, en el municipio pontevedrés de Silleda. Anteriormente la superficie ocupada era de 175.000 metros cuadrados y ahora se pasa a los 420.000 metros cuadrados.

El nuevo Recinto se configura en un entorno de gran valor ecológico, en el corazón de Galicia. Se sitúa a una hora, por carretera, de las principales ciuda-

des gallegas; a 35 kilómetros de Santiago de Compostela, y a 30 minutos de su aeropuerto internacional.

El entorno no es alterado con la construcción del nuevo Recinto Ferial, ya que la adecuación o armonía del diseño propuesto con el medio ambiente es una de las premisas fundamentales a respetar. Así, también las futuras ampliaciones del Recinto deberán prever esta premisa, existiendo, por otra parte, suficiente espacio disponible en el área elegida como para que ello no ofrezca mayores dificultades.

Es importante destacar este hecho porque en la actualidad, el único recinto ferial del mundo, integrado en el calendario U.F.I. (Unión de Ferias Internacionales), y que se ubica en el medio rural es precisamente el de Silleda.

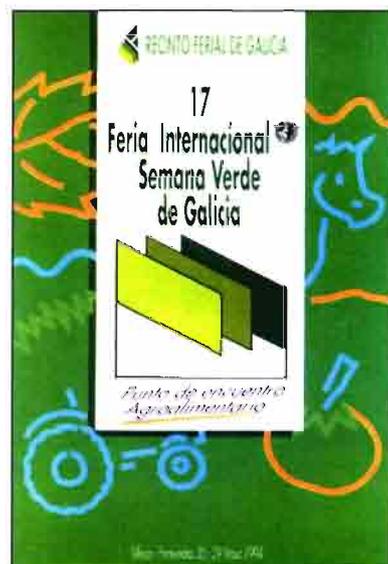


El nuevo Recinto Ferial dispone de más de 428.000 metros cuadrados, con dos pabellones de usos múltiples, cada uno de 11.000 metros cuadrados cubiertos y diáfano uno de ellos. Estos pabellones disponen entre otras facilidades de salas y despachos, clubes de empresarios y expositores y sala de prensa, etc.

El área de ganadería, independiente de las demás, dispone de diversas construcciones como nave cubierta de exposición, La Lonja Agropecuaria de Galicia, ring de concursos y exhibiciones, caballerizas permanentes, picadero, aduana y lazareto. Ocupa una superficie superior a los 11.000 metros cuadrados.

Además, dispone de un área especialmente preparada para demostraciones de maquinaria y exposiciones de productos al aire libre.

Los servicios complementarios se configuran con restaurantes, cafeterías, vigilancia, almacenes, servicios financieros, un auditorio para más de 700 espectadores y aparcamientos para 3.000 vehículos.



LOS SECTORES DE SILLEDA'94

Los distintos sectores de la 17ª FERIA INTERNACIONAL SEMANA VERDE DE GALICIA ofrecen al expositor y visitante una completa panorámica del sector agrario y alimentario, pudiendo clasificarse en los apartados siguientes: **AGROALIMENTARIA, MAQUINARIA, GANADERIA, HORTOFLOREAL, FORRESTAL, INSTITUCIONAL, Y SERVICIOS.**

Cada uno de estos sectores comprenden, a su vez, subsectores, exposiciones, concursos, simposios, conferencias, actividades ganaderas, etc.

Entre estas manifestaciones de la próxima SILLEDA'94 cabe destacar los subsectores ganaderos y cárnico, degustaciones, tecnalimentaria, exposición zootécnica, symposium de cunicultura, actividades hípicas y caninas, copa de arte floral, etc.



Plantación de encinas truferas "El Cornau" Manzanera. (Teruel)

Las zonas con vocación trufera corresponden a los climas: mediterráneo templado cálido y mediterráneo templado fresco.

siendo ET_o la evapotranspiración de referencia en mm de agua/día y K_c el coeficiente de cultivo.

METODO DE BLANEY Y CRIDDLE MODIFICADO. CALCULO DE ET_o

Aplicamos el método de Blaney y Criddle modificado.

En primer lugar, el factor consuntivo viene expresado por:

$$f = p (0.46 t + 8.13)$$

donde:

p es el porcentaje de horas de luz del mes considerado respecto al total anual. Depende del mes y de la latitud del lugar.
 t es temperatura media del mes considerado.

A su vez, la evapotranspiración de referencia se obtiene multiplicando el expresado factor consuntivo por otros tres factores (correctivos) debidos a:

- la humedad relativa mínima RH_{min}
- porcentaje de horas de cielo despejado respecto al total de horas diurnas n/N
- velocidad media del viento diurno U_{2d}

$$ET_o = f \times RH_{min} \times n/N \times U_{2d}$$

Datos:
 El área estudiada de las estribaciones de la Sierra de Javalambre, con una latitud de $40^\circ 10' N.$, se encuentran dentro de las zonas agroclimáticas —siguiendo la clasificación de J. Papadakis— que corresponden a los tipos climáticos mediterráneos: templado cálido y templado fresco. Tomamos para este cálculo los valores correspondientes al mes de agosto, esto es, que consideramos la temperatura media del mes más cálido de los citados tipos climáticos: (véase Tabla I)

- Mediterráneo templado cálido: $t = 22^\circ C.$
- Mediterráneo templado fresco: $t = 18^\circ C.$

y se adoptan los siguientes factores correctores:

Variables climáticas	Factor corrector
RH_{min} : Del 50 al 75%	0.73
n/N : Del 75 al 80%	1.0
U_{2d} : Menor de 2 m./s.	0.87

Para las plantaciones truferas se adopta como coeficiente de cultivo:

$$K_c = 0.90 \times 0.63 = 0.567$$

Como estos datos son valores medios, muy generales, los resultados obtenidos sólo son aproximados.

Se tiene para el mes de agosto y $40^\circ N.$ $p = 0.31$ y resulta:

— Mediterráneo templado cálido:

$$f = 0.31 (0.46 \times 22 + 8.13) = 5.66$$

$$ET_o = 5.66 \times 0.73 \times 1 \times 0.87 = 3.59 \text{ mm/día}$$

$$ET_c = 3.59 \times 0.567 = 2.04 \text{ mm de agua/día}$$

— Mediterráneo templado frío:

$$f = 0.31 (0.46 \times 18 + 8.13) = 5.09$$

$$ET_o = 5.09 \times 0.73 \times 1 \times 0.87 = 3.23 \text{ mm/día}$$

$$ET_c = 3.23 \times 0.567 = 1.83 \text{ mm de agua/día}$$

Se puede adoptar para los dos climas:

$$ET_c = 1.93 \text{ mm de agua/día}$$

y para todo el mes de agosto:

$$ET_c = 60 \text{ mm de agua.}$$

DOSIS DE AGUA Y CONTROL DE RIEGO

Teniendo en cuenta lo anterior, si la pluviometría, en verano, como norma general, se requieren las siguientes dosis:

$$\text{En junio: } 20 \text{ mm} = 20 \text{ l/m}^2$$

$$\text{En julio: } 40 \text{ mm} = 40 \text{ l/m}^2$$

$$\text{En agosto: } 60 \text{ mm} = 60 \text{ l/m}^2$$

De todo el periodo anterior, al segunda quincena de agosto, casi siempre, suele ser la más crítica. También puede ocurrir que algún año se precise un riego en septiembre.

Cuando las plantas son muy jóvenes se regarán éstas, a razón de 5 litros por plantón con la frecuencia que se precise, según la intensidad de la sequía. El agua se echará sobre un alcorque, realizado alrededor de cada planta, con un circulo de 55 a 60 cms de diámetro, que se cubrirá inmediatamente después de efectuar el riego tanto con una capa de tierra como con paja, hierbas, ramas, plástico..., a fin de disminuir la evaporación.

Por lo tanto, consecuentemente con lo anterior, una estimación aproximada de las necesidades hídricas mínimas, en época de sequía y teniendo en cuenta que se riega una superficie de 0.25 m^2 por plantón, es:

$$\text{En junio: una vez a } 5 \text{ l} = 5 \text{ l que corresponde a } 20 \text{ l/m}^2$$

$$\text{En julio: dos veces a } 5 \text{ l} = 10 \text{ l que corresponde a } 40 \text{ l/m}^2$$

$$\text{En agosto: tres veces a } 5 \text{ l} = 15 \text{ l que corresponde a } 60 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Total} = 30 \text{ l}$$

Si existen 350 plantas por hectárea supondría para ésta un consumo de $10.500 \text{ l} = 10.5 \text{ m}^3$ de agua.

CONSUMO DE AGUA

Se puede obtener de forma aproximada el consumo de agua que tiene un suelo donde hay una plantación trufera, determinando la evapotranspiración media de este cultivo a lo largo de un periodo de tiempo.

Esta pérdida de agua debida a la transpiración vegetal y a la evaporación directa procedente del suelo viene dada en mm de lluvia/día.

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

REGADIOS

TABLA I ZONAS AGROCLIMATICAS											
		Régimen Térmico							Reg. Humedad		
		Período Frío					Período Cálido				
Zonas	Tipo climático	T _m	T _{mf}	T _f	Duración	T _{mc}	T _c	Duración	P. anual	ETP anual	
I	MEDITERRANEO CONTINENTAL CALIDO	16 °C	6 °C	4 °C	4 meses	24 °C	30 °C	1 mes	300	900	
		a	a	a	a	a	a	a	a	a	
		18 °C	8 °C	6 °C	5 meses	28 °C	32 °C	2 meses	400 mm	1.000 mm	
II	MEDITERRANEO CONTINENTAL TEMPLADO	12 °C	4 °C	0 °C	5 meses	22 °C	26 °C	1 mes	300	800	
		a	a	a	a	a	a	a	a	a	
		18 °C	8 °C	4 °C	7 meses	28 °C	32 °C	2 meses	600 mm	1.000 mm	
III	MEDITERRANEO TEMPLADO CALIDO	10 °C	2 °C	-2 °C	6 meses	20 °C	28 °C	0 meses	400	700	
		a	a	a	a	a	a	a	a	a	
		14 °C	6 °C	2 °C	8 meses	24 °C	32 °C	2 meses	600 mm	900 mm	
IV	MEDITERRANEO TEMPLADO FRESCO	8 °C	0 °C	-4 °C	8 meses	16 °C	26 °C	0	500	600	
		a	a	a	a	a	a		a	a	
		12 °C	4 °C	0 °C	9 meses	20 °C	30 °C	800 mm	800 mm		
V	MEDITERRANEO TEMPLADO FRIO	6 °C	-2 °C	-6 °C	8 meses	16 °C	26 °C	0	600	500	
		a	a	a	a	a	a		a	a	
		10 °C	2 °C	-2 °C	10 meses	20 °C	30 °C	1.000 mm	700 mm		

Nota.- T_m: Temperatura media anual. T_{mf}: Temperatura media del mes más frío. T_f: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. T_{mc}: Temperatura media del mes más cálido. T_c: Temperatura media de las máximas del mes más cálido. P: Precipitación anual en mm. ETP: evapotranspiración potencial anual en mm.

Fuente: Caracterización Agroclimática. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1985. Adaptación Propia.

Se puede captar agua recogiendo las precipitaciones caídas durante el año mediante el sistema de cisterna o balsa.



Provisiones de agua: Balsón practicado en zona impermeable que recoge las aguas del nivel freático, Finca "El Moral", Manzanera (Teruel). Alt. 1.100 m.

El control del riego, esto es, la determinación de la humedad del suelo que genera aquél, se debe realizar con un tensiómetro que mide la tensión de humedad del suelo, esto es, la mayor o menor fuerza de succión que tienen que ejercer las raíces de las plantas para absorber el agua del suelo.

El tensiómetro está formado por un tubo lleno de agua con una cápsula de cerámica porosa, capaz de dejar pasar la humedad en el sentido tubo-suelo o suelo-tubo, en un extremo y con un manómetro medidor de vacío en el otro. El manómetro está graduado de 0 a 100 centibares. Las lecturas en éste indican, en general, el vacío creado en el tensiómetro siendo éstas, de forma aproximada, inversamente al contenido de humedad del suelo. Cuando el suelo se seca toma éste el agua del tubo del tensiómetro aumentando el vacío en él y también la lectura en el manómetro; contrariamente cuando el suelo recibe agua por la lluvia o riego ésta pasa al tubo del tensiómetro disminuyendo el vacío y por tanto la lectura.



Parcela preparada para plantación trufera. Finca "El Moral" Manzanera (Teruel)

Para estas plantaciones en suelos francos y en los climas considerados una interpretación estimativa práctica de las lecturas del manómetro se puede resumir de la siguiente forma:

- De 0 a 10: El suelo está saturado.
- De 10 a 20: El suelo está a la capacidad de campo.
- De 25 a 45: El suelo tiene débil humedad y podría requerir riego.
- De 50 o más: El suelo requiere imprescindible riego.

No hay que olvidar que el tensiómetro es un aparato que se debe manejar adecuadamente, pues de lo contrario dará lecturas erróneas.

EMPAJADO

Es una técnica que está íntimamente relacionada con el aporte de agua al suelo y consiste en cubrir parte de la superficie del suelo donde existen los "quemados" para evitar el total contacto de aquel con el ambiente.

La paja es el material primordial que se emplea para este cometido, ya que:

- Mantiene la humedad en el suelo, requiriendo menos agua para este cultivo.
- Regula la temperatura del suelo, tanto en verano como en invierno, reduciendo, respectivamente, las máximas y las mínimas.
- Aporta nutrientes y ayuda a la formación de una microflora adecuada para el desarrollo de la trufa.

La paja se coloca adecuadamente, en la época de sequía, sobre las zonas citadas. Otros materiales también empleados son ramas de arbustos, plástico..., e, incluso, piedras.

CAPTACION Y RESERVAS DE AGUA

Como en las fincas donde se siembran estos plantones es poco frecuente que exista en sus proximidades agua para regar y si la hay no suele ser abundante, se debe pensar en la forma de obtenerla y ahorrar la más posible.

Si no hay posibilidad de que proceda de manantiales o de pozos habrá, indudablemente, que buscarla de algún modo, siendo el acarreo el último sistema, pues siempre es engorroso y caro.

Cuando se trate de pequeñas fincas — en muchas zonas, es frecuente que haya parcelas de menos de una hectárea — el modo de captarla y almacenarla al pie de la plantación, evitando así su transporte, siempre es una solución interesante, aunque se trate de un volumen solamente capaz de satisfacer las necesidades hídricas mínimas más urgentes del expresado período crítico.

Se puede captar agua recogiendo las precipitaciones caídas durante el año mediante el sistema de cisterna o de balsa.

La cisterna se puede hacer construyendo un pequeño depósito de hormigón o de fábrica convenientemente impermeabilizado y aislado de la luz, enterrado y dentro de una caseta, situada en la misma finca, que conserve y recoja las aguas de lluvia caídas sobre su propia cubierta.

Este tipo de caseta es frecuente encontrarla ya en plantaciones de frutales, en secano, para cumplir la misma finalidad.

Sabiendo que la pluviometría en esta área es de 500 mm anuales y teniendo en cuenta la evaporación de ésta agua caída, una caseta con una cubierta de unos 30 m² podría, en año normal, recoger los 500 X 30 X 0.7 = 10.5 m³ citados anteriormente,

En zonas con escasez de agua puede ser una aceptable solución el riego por goteo, en plantas jóvenes.

precisos para regar, en el período crítico, una plantación de trufas jóvenes con una superficie de una hectárea.

También se pueden construir rústicas balsas o estanques, de diferentes tamaños, excavadas en zonas adecuadas del terreno, para recoger tanto las aguas procedentes del nivel freático (véase fotos) como las de lluvia. Se deben impermeabilizar con arcilla o bien revestirlas, artificialmente, con geomembranas. Estas son láminas de 1 a 2 mm. de espesor, generalmente, de butilo, cloruro de polivinilo (PVC) y polietileno (PE) de alta densidad, cuya unión se realiza por soldadura con aire caliente. Se aconseja colocar siempre entre el terreno y la lámina un fieltro.

El agua de estas balsas, para evitar la formación de algas, conviene mantenerla con una concentración de sulfato de cobre de una parte por millón.

SISTEMAS DE RIEGO

Es frecuente que el riego en el momento de la plantación se haga totalmente manual e, incluso también, en las parcelas pequeñas a lo largo de los primeros años.

Así, pues, se puede regar:

- Mediante una manguera, con longitud suficiente para llegar a toda la parcela, alimentada por una pequeña bomba de gasolina que impulse el agua de la cisterna o de las balsas citadas.

- Mediante la utilización de un tractor, que se desplace por la parcela, transportando una adecuada cuba con bomba incorporada, de la que salga agua pulverizada a presión a través de unas boquillas.

Además de estas dos formas de riego existen sistemas que son más idóneos.

REGADIOS

El riego por microaspersión es el más adecuado para este tipo de cultivo, ya que se trata de regar una determinada superficie, pero precisa bastante agua y con cierta presión.

En zonas con escasez de agua, puede ser una aceptable solución por el riego por goteo, especialmente cuando las plantas son jóvenes.

Lo normal es que la presión adecuada para el funcionamiento, tanto en microaspersión como en goteo se genere con una bomba dimensionada a tal fin.

Pensando en parcelas pequeñas, se puede instalar un simple riego por goteo, a muy baja presión, necesitando para su funcionamiento una mínima presión en el agua que debe ser no inferior a 3 mca. Para conseguir que funcione la citada instalación, se tienen que adoptar emisores especiales que trabajen a muy baja presión y tengan pocas pérdidas. Esta presión se puede conseguir mediante la instalación de un depósito para acumular agua con una capacidad mínima de 1.000 l, colocado en un soporte adecuado adosado a la citada caseta, a 3 m de altura desde el nivel de su solera.

El depósito que puede ser cilíndrico y de fibrocemento, será llenado de agua, tantas veces se precise, por medio de la misma bomba de gasolina que la impulsará desde la cisterna ubicada dentro de la caseta. Partiendo de él, por gravedad, se distribuirá el agua a toda la parcela pudiendo regar de dos formas:

— Por medio de la ya expresada manguera de forma manual.

— Mediante una tubería o conducción general que alimente a una sencilla y simple instalación por goteo que riegue solamente una pequeña parte de la parcela

considerada y habrá, por tanto, que cambiarla de posición sucesivamente cuantas haga falta para completar el riego de aquella. El material para esta instalación puede ser, en su mayor parte, de polietileno de baja densidad, ya que se trata de tuberías de pequeños diámetros, adoptando éstas una distribución análoga a la aplicada en el riego de los árboles frutales.

Se describen a continuación los elementos esenciales de la instalación:

— Emisores compuestos. Están formados por tuberías que llevan en derivación, a una separación constante, los emisores, que pueden ser simples goteros o tubos exudantes, con presiones de trabajo y caudales muy pequeños. Estas tuberías, en cola de cerdo o en espiral, se colocarán rodeando los árboles sobre los "quemados" de modo que lo recubran lo más uniformemente posible.

— Emisores compuestos. Están formados por tuberías que llevan en derivación, a una separación constante, los emisores, que pueden ser simples goteros o tubos exudantes, con presiones de trabajo y caudales muy pequeños. Estas tuberías, en cola de cerdo o en espiral, se colocarán rodeando los árboles sobre los "quemados" de modo que lo recubran lo más uniformemente posible.

— Ramales. También llamados laterales o portaemisores. De estas tuberías a una separación constante, dependiendo del marco de plantación, partirán los descritos emisores compuestos.

— Portarramal o tubería secundaria. De ésta a una separación constante, dependiendo del marco de la plantación, saldrán los ramales.

— Tubería principal. Alimentará a la tubería secundaria.

Aunque el agua almacenada en la cisterna estará limpia, es imprescindible, al principio de la red, colocar unos sencillos filtros, así como tratarla adecuadamente para evitar la formación de algas.

CONCLUSIONES

Con la publicación de este trabajo se pretende:

— Fomentar la búsqueda y captación de agua en estas parcelas que tiene pocas disponibilidades de este vital elemento y que sin embargo poseen vocación trufera por lo que al suelo y clima se refiere.

— Con los riegos descritos evitar que mueran las plantas jóvenes en los años adversos y acelerar el crecimiento de las adultas para acortar el tiempo de espera hasta su producción.

— En resumen, potenciar estas plantaciones agroforestales que podrían ser una alternativa a los cultivos tradicionales, hoy en día, en muchos casos, poco rentables y con esta nueva orientación evitar la desertización de zonas muy deprimidas social y económicamente cuyas tierras se están quedando incultas.

BIBLIOGRAFIA

— Fuentes Yagüe, J.L. y Cruz Roche, J. Curso elemental de riego. 1990. MAPA.

— Giraud, M. Arrosage et production de truffes. 1988. CTIFI.

— Gómez Pompa, P. Riesgos a presión, aspersión y goteo. 2ª ed. 1979. Edit. Aedos.

— Hernández Abreu, J.M. y Rodrigo, J. El Riego Localizado. Curso Internacional de Riego Localizado. Tenerife (España). 1987. MAPA.

— Medina San Juan, J.A. El riego por goteo. 3ª edic. 1988. Edit. Mundi Prensa.

¡Novedades!

• **Mercados de Futuros:**
(*Commodities y Coberturas*)
Autor: Jesús Simón
200 pág.
P.V.P.: 2.000 PTA

• **Biología y Control de Especies Parasitarias**
(*Jopos, Cuscutas, Striga y otras*)
Autor: Luis García Torres
96 pág. 20 fotos color
P.V.P.: 2.000 PTA.

Próximos Títulos:

- **Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el medio físico.** Domingo Gómez Orea. 248 pág. en colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España.
- **Arboles y arbustos de uso ornamental.** Rafael Cambra. Coedición con el MAPA.

• **Instalaciones de Bombeo para Riego y otros usos**
Autor: Pedro Gómez Pompa
392 pág.
P.V.P.: 3.500 PTA

• **Tratamiento de Aguas Residuales, Basuras y Escombros en el Ambito Rural**
(*Colaboración con TRAGSATEC y Colegio de Centro*)
Autor: Varios. 408 pág.
P.V.P.: 3.500 PTA

• **Radiaciones, Gravitación y Cosmología**
Autor: Manuel Enebral Casares
144 pág.
P.V.P.: 1.000 PTA

• **Los Cultivos no Alimentarios como alternativa al abandono de tierras**
144 pág.
P.V.P.: 2.000 PTA

Agricultura
EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.
Caballero de Gracia, 24, 3.º izqda.
Teléfono 521 16 33 - 28013 Madrid
**PEDIDOS A NUESTRA EDITORIAL
VENTA AL PÚBLICO EN LIBRERÍAS**