

# El cultivo en alta densidad de

## Recomendaciones operativas para un buen desarrollo de la plantación

El autor recomienda en este artículo que el diseño de las plantaciones de «alta densidad» se realice en líneas al tresbolillo con separaciones no menores de dos metros.

● **F. GIL-ALBERT VELARDE.** Catedrático de Arboricultura Frutal. ETSIA.

En la última década, y en diversas zonas frutícolas españolas, se viene observando la proliferación de nuevas plantaciones de muy diferentes especies (manzano, peral, melocotonero, cerezo, mandarino, mango, papayas, etc.) en «alta densidad». Aunque este concepto nació en los años 70 en Europa (Luckwill, 1973), aplicado a plantaciones de manzano en las que el control del desarrollo vegetativo de los árboles se conseguía mediante el empleo de productos químicos retardantes de crecimiento (Alar, CCC, Cultar y otros), la realidad es que hoy en día el concepto de «alta densidad» se ha ampliado, y muchos fruticultores llaman así a cualquier plantación cuya densidad supera la que para la especie que cultivan puede considerarse como tradicional, cualquiera que sea el sistema que sigan para controlar el crecimiento, o incluso cuando no tienen más sistema que la pura competencia entre árboles (caso del olivar) y el acortamiento de la vida productiva.

En el caso de las especies de pepita (manzano y peral), la Cátedra de Arboricultura Frutal del Departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid, ha desarrollado desde 1981 un amplio programa experimental que ha incluido 5 Proyectos financiados (MAPA, CICYT, etc.), con un total de 11 ensayos experimentales en diferentes loca-

lizaciones [Madrid (2), Asturias (3), País Vasco (2), Navarra (1), Zaragoza (1), Málaga (1) y Huesca (1)], en los que se han combinado múltiples densidades y disposiciones, diversas técnicas de plantación, distintas variedades de manzana de mesa (27), de sidra (20) y de peral (9); varios portainjertos (5 de manzano y 2 de peral), los retardantes más en uso, así como distintos sistemas y dosis de aplicación. Aunque estos trabajos ya son públicos (simposiums, etc.), sería bueno considerar algunos aspectos.

Las primeras referencias de este tipo de plantaciones («meadow orchard», «bed system») en los últimos años 70, hablaban de densidades de hasta 80.000 árboles/ha, con marcos de plantación de hasta 0,30 x 0,30 m al tresbolillo. En nuestros ensayos, contando con un período de crecimiento más largo, y con mayores desarrollos vegetativos, partimos de densidades menores (40.000, 20.000, 16.000 y 11.000 árboles/ha) y de marcos de plantación y dis-

tribuciones de 0,5x0,5 m, 1,0x0,5 m y 1,5x0,5 m al tresbolillo igualmente, con calles de servicio de 3 m de anchura entre bloques de 8/12 líneas. Aunque en condiciones de ensayo experimental, hemos podido mantener estos bloques operativos por períodos de más de 10/12 años, en los bloques más densos sobre todo, se han podido apreciar a partir de los 6-8 años, una serie de inconvenientes agronómicos tales como:

- Problemas de iluminación e insolación en las filas centrales de los bloques.
- Dificultades en el control de plagas (ácaros) y enfermedades debidas a la excesiva densidad de la vegetación.
- Pérdida de tamaño en la fruta (más marcada en manzano que en peral).
- Dificultades en la recolección y extracción de la fruta.
- Pérdidas de vegetación y mala renovación de la parte baja de los árboles.

### Calles más altas

En la mayor parte de los ensayos, estos inconvenientes han obligado al arranque de filas alternas, con el objeto de abrir calles más anchas y mejorar la iluminación, aireación e insolación de los árboles. De tal forma que como criterio práctico final, en estas plantaciones consideramos que el diseño más aconsejable debería ser el de líneas al tresbolillo, con separaciones entre líneas no menores de 2 m, y

«Spindle», aplicado al manzano en «alta densidad».



Plantación en «alta densidad» a marco de 1,50x0,50 m (sobre 12.000 árboles/ha).



Forma en huso, aplicada al peral en «alta densidad».



# peral y manzano

con separaciones entre árboles en la línea, de entre 0,70 y 1 m, manteniendo los árboles después de las podas de invierno en una altura de 2,25 m. Si tenemos en cuenta que cada 8/10 líneas es conveniente dejar alguna calle más ancha (3/3,5 m), para la circulación de equipos mecánicos de mayores dimensiones (lo que supone disminuir la superficie útil en un 15-20%), obtenemos con esta disposición una densidad no mayor de 5.000/5.500 pies/ha. Cifra que no creemos convenga superar en las plantaciones comerciales de estas especies con la tecnología disponible.

En las plantaciones de «alta densidad», los sistemas de formación más comúnmente recomendados son los «husos» y diferentes tipos de «spindle». En nuestros ensayos, hemos llegado a la conclusión sin embargo, que resulta mucho más aconsejable recurrir a la formación en «cordón vertical» tradicional, que permite alcanzar mayores densidades, con mejor iluminación y aireación de la fruta. Los problemas de lentitud en la formación, alto coste de poda y retraso de la entrada en fructificación (que realmente fueron los que ocasionaron el abandono de este sistema) que surgen cuando se intenta formar los cordones mediante poda convencional, se resuelven fácilmente en estas especies con el empleo de retardantes (Cultar) en pulverización foliar en el 1.º y 2.º verdes después del injerto. Con el tratamiento, se

frena el crecimiento en altura del cordón, se incrementa el número de formaciones fructíferas y se inhibe el desarrollo de brotes y ramos laterales, con lo que el cordón se forma sin necesidad de intervenciones de poda y la fructificación se inicia ya en el 2.º año. Una vez en producción, el mantenimiento del cordón es fácil, con intervenciones ligeras de poda y eventuales aplicaciones de retardante, en caso de desequilibrios vegetativos marcados.

## Pulverización general

De todas las modalidades ensayadas para la aplicación de retardante los mejores resultados prácticos se han obtenido con pulverización general a la vegetación, con 400 cc de Cultar comercial (25% de M.A.) por cada 100 l de agua, haciendo la aplicación 50/60 días después de plena floración con brotes de 30/40 cm de longitud, y repitiendo este tratamiento durante los 3 primeros años después del injerto. Con este sistema, y salvo en el caso de variedades muy vigorosas, no hemos tenido problemas para conseguir una buena formación y una rápida entrada en producción. A partir del 3.º ó 4.º año de aplicaciones, en condiciones climáticas normales, el tratamiento con retardante puede suprimirse, sobre todo en peral, y hacerlo sólo ocasional en años de poca producción (heladas, lluvias en floración, etc) o de crecimiento vegetativo intenso. De esta forma, las plantaciones en «alta densidad» pueden mantenerse posteriormente, sólo con poda manual durante períodos de 3

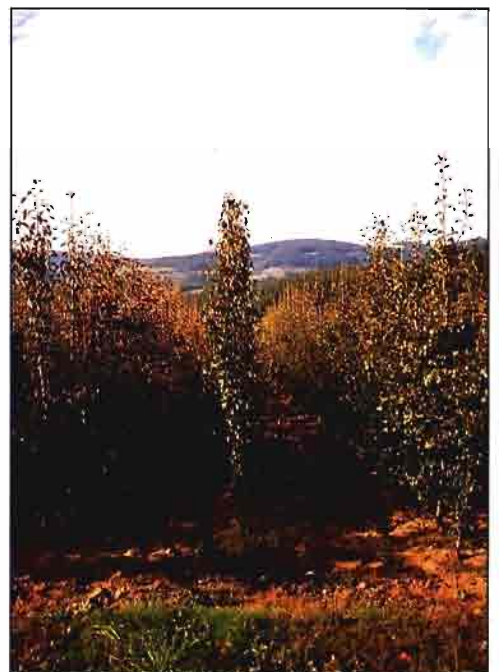
**Cordones formados mediante poda manual. El proceso de formación es excesivamente largo (4 años).**



**Formación en cordón vertical sin estructura de apoyo, recomendada para «alta densidad».**



**Equipos de tratamiento recomendables en «alta densidad».**



**Perfecta adaptación al sistema en peral. M. Hardy/B. A. 29**

a 5 años, sin aplicación de retardantes químicos.

Aunque en principio se consideraba que los portainjertos más adecuados para la «alta densidad» eran los de menor vigor, tipo EM 9, M 26 y M 27 en manzano, y Memb. C en peral, en nuestros ensayos hemos podido constatar que estos portainjertos en este tipo de plantaciones muestran rápidamente sus tradicionales problemas de falta de anclaje, obligando a instalar estructuras simples de apoyo (postes de 2,30 m con 1 ó 2 alambres), pero que encarecen considerablemente la plantación.

Por otra parte, estos portainjertos se debilitan y envejecen rápidamente en este régimen de cultivo, por lo que entendemos preferible la utilización en «alta densidad» de portainjertos de vigor medio, tipo MM 106, e incluso MM 111 en manzano, y Memb BA29 o Memb. A en peral.

Las variedades de manzano con mejor comportamiento agronómico en «alta densidad», mayor productividad acumulada y mejor respuesta a la aplicación del Cultar, han sido en nuestros ensayos el grupo



**Peral M. Aremberg/B.A. 29 en «alta densidad».**  
Setos ramificadas que densifican el bloque.

Golden (Goldenspur, Yellowspur, Primegold, Infel, Belgolden, Jonagold, etc.). Royal Gala y Gloster 69 también han tenido muy buena adaptación al sistema; mientras que las variedades rojas Topred, Starkrimson, etc. han tardado más en entrar en producción, aunque su respuesta posterior ha sido también buena.

Las variedades de sidra incluidas en los ensayos han respondido bien al Cultar, pero son muy vigorosas en general, y poco productivas en alta densidad, salvo los casos de Peau de Chien y Bost Kantoia.

En peral, las variedades Conferencia, Decana del Congreso y Mantecosa Hardy han tenido un comportamiento magnífico en los ensayos; mientras que Mantecosa Aremberg y Passa Crassana, han mostrado más dificultades de adaptación al sistema.

Durante la vida de los ensayos, una de las técnicas de cultivo más problemática ha sido la defensa fitosanitaria, debido a la dificultad de penetración de los tratamientos en la densa vegetación de los bloques, si se emplean equipos de pulverización no específicos. La defensa anticriptogámica en los ensayos del País Vasco y Asturias y el control de los ataques de ácaros en Navarra y Aragón, ha sido en ocasiones difícil.

Pero con todo, los mayores problemas fitosanitarios en estas plantaciones han sido los ataques de hongos del suelo (Armillaria y Rosellinia) y en particular los de Phytophthora, en los bloques de manzano sobre MM 106. Este patrón que por sus restantes características agronómicas, sería el ideal en este tipo de plantaciones, resulta inviable cuando se presenta este problema. ■



## PROTECTORES FORESTALES

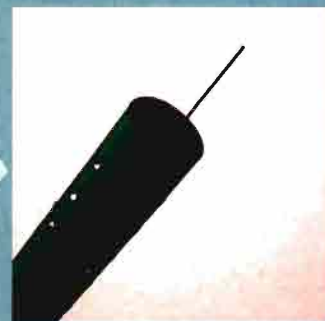
### UNA CORRECTA PROTECCION PARA UN BUEN CRECIMIENTO

Nuestros protectores forestales están fabricados con polipropileno tratado anti-U.V.

La colocación es muy fácil y rápida.

La forma tubular es también determinante para garantizar una protección, rígida, eficaz y de larga duración. Protege del frío y mantiene la humedad, los agujeros ayudan a la ventilación de las plantas.

Ayuda y facilita la repoblación, mejorando los porcentajes de desarrollo



**ACUDAM**  
Ferrer i Busquets, 2  
Tel. 973- 60 26 84 / 71 04 52  
Fax. 973 - 71 04 53  
25230 MOLLERUSSA - LLeida-