

Polinización artificial en olivo

Recolección de polen

La progresiva constatación de que el olivo es autoincompatible y la cada vez mayor uniformización de las plantaciones de olivo pueden hacer aflorar la dependencia que esta especie tiene de la polinización cruzada. En estas condiciones la polinización artificial se postula como una alternativa, temporal o definitiva, a los diseños de polinización, especialmente en plantaciones de gran extensión o superintensivas. Al desarrollo de un programa de polinización artificial en olivo nos hemos encomendado durante los últimos años. El primer paso en este programa es

desarrollar métodos eficientes y económicos para la recolección de grandes cantidades de polen de olivo. En el presente trabajo se ha evaluado la aptitud para la recolección de polen de una aspiradora doméstica y dos máquinas vibradoras (vibrador de ramas y vibrador de tronco con paraguas invertido). Los resultados indican que la aspiración directa de polen del árbol ha resultado ser el método más eficaz de recolección. Se sugiere, también la experimentación con máquinas recolectoras que confinen al árbol completamente.

V. Pinillos Villatoro • Profesora Asociada

J. Cuevas González • Profesor Titular de Universidad. Dpto. Producción Vegetal. Universidad de Almería



1
Recolección de polen con aspiradora. El tubo de aspiración se pasa sobre los ramos con inflorescencias en flor

La polinización artificial es una alternativa de creciente interés para solucionar déficit de polinización cruzada en plantaciones monovariales de olivo (Sibett y otros, 1992; Ayerza y Coates, 2004). El primer paso en un programa de polinización artificial es la recolección del polen. La cantidad de polen necesaria depende de la especie, la viabilidad del polen y, en gran medida, del método de aplicación empleado. Debido a su elevada floración, un programa de polinización artificial en olivo debe emplear métodos de aplicación mecanizada que dispersen el polen sobre árboles completos. Estos métodos de aplicación consumen una gran cantidad de polen. Por

ello, es imprescindible disponer de métodos que permitan obtener polen en gran cantidad y de una manera económica.

El método de obtención de polen más frecuente es la recolección de flores antes de su antesis, para extraer de ellas el polen, tras la dehiscencia natural de las anteras (Guirado, 1992; Baldet y Philippe, 1993; Holcroft y Allan, 1994; Vaknin y otros, 2001). En especies forestales la recolección de estróbilos es el método más empleado. Sin embargo, se han desarrollado métodos mecanizados que mejoran los rendimientos recolectando el polen directamente de los árboles bien mediante aspiración o combinando vibración de ramas y aspiración (Copes y otros, 1991; Baldet y Philippe 1993).

En olivo, la recolección de flores antes de la antesis no es efectiva para la obtención de polen ya que sólo un bajo número de anteras abren cuando las flores han sido escindidas del árbol (Griggs y otros, 1975). Por ello, en esta especie el polen se recoge directamente de los árboles. Griggs y otros, (1975) propone el embolsado de ramos con bolsas de papel para recoger el polen de ellas tras la dehiscencia de las anteras. La experiencia indica que estas bolsas son frágiles e ineficientes. Aunque con este método se obtienen pequeñas cantidades de polen que resultan suficientes para estudios de viabilidad y polinización manual, no proporciona las cantidades requeridas para la polinización artificial mecanizada en superficies extensas.

Es necesario, por tanto, buscar métodos que aseguren la obtención de grandes cantidades de polen de manera económica. Para ello, habrá que acudir a sistemas mecanizados de recolección, similares a los desarrollados

para especies forestales. En este trabajo se ha probado la aptitud para la recogida de polen de olivo de diferentes máquinas: una aspiradora doméstica y dos máquinas vibratoras utilizadas para la recolección de la aceituna, un vibrador manual de ramas y un vibrador de tronco con paraguas invertido.

Material y métodos

Recolección mediante aspiradora

Durante los años 1999, 2000 y 2001 se utilizó para la recolección del polen una aspiradora doméstica, con potencia variable y máxima de 1300 w. En el campo, la aspiradora era alimentada eléctricamente por un motor Honda GX-160 5.5. Para determinar las condiciones óptimas para la recolección del polen se recogió polen en distintas fases de la floración y condiciones climáticas, a distintas horas del día, y sobre árboles con distinto nivel de floración de los cultivares Arbequina, Hojiblanca, Picual, Lechín de Granada, Bella de España y Gordal Sevillana, en plantaciones de La Cañada, Tabernas, Oria y Vélez-Rubio en Almería y en Mengibar (Jaén).

Con la aspiradora el polen se recogía directamente de los árboles pasando la boca del tubo de aspiración sobre los ramos con inflorescencias en flor (Figura 1). En la boca de aspiración se incorporó una malla que actúa como filtro. En el año 2001, se realizó una recogida de polen sin utilizar filtros en la boca de aspiración. En este caso el ramo se introducía por entero dentro del tubo de aspiración. En ambos casos, finalizada la recolección, el polen se sacó de la bolsa de recogida y se pasó por un tamiz de luz 0,5 mm para eliminar posibles impurezas. La viabilidad de todo el polen recogido se determinó mediante el test de la reacción fluorocromática (Heslop-Harrison y Heslop-Harrison, 1970).

Para determinar el efecto de la recolección de polen mediante aspiradora sobre la producción de los árboles donantes, se determinó en ellos el cuajado de frutos y se comparó con el de árboles control de Arbequina, de cinco años de edad, cultivados bajo riego localizado, en La Cañada (Almería). Se escogieron cuatro árboles en los que se había recogido polen con la aspiradora y cuatro más que no habían sido sometidos a dicha recolección. En cada árbol se marcaron diez ramos de vigor similar, a la altura del observador y en la periferia del árbol. Sobre estos ramos se determinó el cuajado de frutos a los 45 días de la plena floración, una vez finalizado el proceso de competencia por asimilados y la posterior caída de frutos y establecido ya, el nivel de cosecha (Rallo y otros, 1981). El cuajado de frutos se expresa como número de frutos por inflorescencia.

Recolección mediante máquinas vibratoras

En la búsqueda de mejoras en los rendimientos, durante 2001, se probó la aptitud para la recolección de polen de dos máquinas vibratoras: un vibrador de ramas y un



vibrador de tronco con paraguas invertido. Ambas máquinas ejercen una vibración, en un caso sobre las ramas y en otro sobre el tronco, que nosotros utilizamos para desprender el polen de las flores. Para contrastar los rendimientos de los diferentes métodos, sobre árboles vecinos con igual floración se recogió polen con la aspiradora como anteriormente se ha descrito. En todos los casos se estimó el rendimiento unitario de recolección (cm³ por persona y hora). Esta experiencia se llevó a cabo en la localidad de Oria (Almería) en árboles del cultivar Picual formados a un solo pie, en estado de plena floración, en un día soleado y después del mediodía.

El vibrador de ramas utilizado era un vibrador unidireccional tipo mochila, que sometía a las ramas a una vibración durante 3-4 segundos, provocando el desprendimiento del polen (Figura 2). Bajo la copa de los árboles se dispusieron unas lonas para recoger el polen desprendido que cae hacia el suelo. Posteriormente, este polen fue recogido de la lona mediante aspiración.

El vibrador de tronco empleado era un vibrador multidireccional, que consta de una pinza que agarra el tronco y ejerce una vibración sobre éste gracias a la acción de dos motores hidráulicos. El vibrador va montado sobre un tractor y es accionado por éste. Asimismo, posee una estructura receptora en forma de paraguas invertido, sobre la que caen los elementos derribados.

Una vez colocada la pinza del vibrador en el tronco del árbol y desplegado el paraguas bajo éste, se dieron dos o tres vibraciones de varios segundos de duración, que provocaban la salida del polen de las anteras (Figura 3). Parte del polen desprendido, queda adherido al paraguas de donde se recogió con la aspiradora (Figura 4).

Brazo de vibrador de ramas vibrando ramos en flor. Se observa el desprendimiento del polen

La recolección de flores antes de la antesis no es efectiva para la obtención de polen ya que sólo un bajo número de anteras abren cuando las flores han sido escindidas del olivo

Boletín de libros

Biología y cultivos



Serie Técnica nº 17
BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA
(VI Premio Eladio Aranda)
152 páginas 12,26 Euros



FRUTALES ORNAMENTALES (Árboles y arbustos)
R. Cambra y Ruiz de Velasco
(Coedición con el MAPA)
520 pp. color 28,85 Euros



BIOLOGÍA Y CONTROL DE ESPECIES PARASITARIAS (Jopos, Cuscutas, Striga y otras)
Luis García Torres
96 páginas. color 12,02 Euros



MAQUINARIA PARA CULTIVO
A. Porras Piedra
144 páginas.
A color. 16,83 Euros



Serie Técnica nº 21
TECNOLOGÍA EN INVERNADEROS Y CULTIVOS PROTEGIDOS
(VIII Premio Eladio Aranda 2003)
304 páginas 15 Euros

Medio Ambiente



ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
(Una aproximación desde el medio físico)
D. Gómez Orea (Coedición con el ITGE)
240 páginas 27,05 Euros



AUDITORÍA AMBIENTAL
Un instrumento de gestión en la empresa
D. Gómez Orea y C. de Miguel
144 páginas 9,02 Euros



ORDENACIÓN TERRITORIAL
D. Gómez Orea
704 páginas
48,03 Euros



Serie Técnica nº 8
LOS CULTIVOS NO ALIMENTARIOS COMO ALTERNATIVA AL ABANDONO DE TIERRAS
144 páginas 12,02 Euros



PLANIFICACIÓN RURAL
D. Gómez Orea
400 páginas
18,03 Euros
Con 20% 14,42 Euros



Serie Técnica nº 10
IV PREMIO "ELADIO ARANDA" CULTIVOS ENERGÉTICOS Y BIOCOMBUSTIBLES
176 páginas 9,02 Euros

Riegos y Aguas



MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA
Autores varios (ETSIA Madrid)
152 páginas 9,02 Euros



INSTALACIONES DE BOMBEO PARA RIEGO Y OTROS USOS
P. Gómez Pompa
392 páginas 190 fig. 75 ilustr.
21,03 Euros



Serie Técnica nº 18
LOS REGADÍOS ESPAÑOLES II Simposio Nacional Colegio Ofic. Ingenieros Agrónomos de Centro y CEDEX
716 páginas 22,84 Euros



DRENAJE AGRÍCOLA Y RECUPERACIÓN DE SUELOS SALINOS
Fernando Pizamo
2ª edición 544 páginas 16,22 Euros



SANEAMIENTO Y DRENAJE
Construcción y mecanización
A. Vázquez Guzmán
152 páginas
16,83 Euros



Serie Técnica nº 14
V PREMIO "ELADIO ARANDA" APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR AGROARIO
384 páginas 22,84 Euros

Varios



MANUAL DE EROSIÓN
Manuel Enebrat Casares
144 páginas 6,01 Euros



DICCIONARIO DE AGRONOMÍA (Español-Inglés-Nombres Cientif.)
Enrique Sánchez-Monge
704 páginas 39,06 Euros



ESTAMPAS DE SAN ISIDRO
Luis Fernández Salcedo
230 páginas 6 Euros



I SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL MUNDO RURAL
SOIACE 368 páginas:
50 Euros



Serie Técnica nº 16
I SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EL MUNDO RURAL
536 páginas
21,03 Euros

HAZ TU PEDIDO DE LIBROS Y SUSCRÍBETE A NUESTRAS REVISTAS ON LINE

Oleicultura



PODA DEL OLIVO
 (Moderna olivicultura)
 M. Pastor y J. Humanes
 4ª Edición
 232 páginas 16,83 Euros



OBTENCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN
 Luis Civantos
 2ª Edición
 320 páginas 21,03 Euros



RECOLECCIÓN DE ACEITUNAS
 Conceptos necesarios para su mecanización
 Andrés Porras y al.
 120 páginas 15,03 Euros



LA OLEICULTURA ANTIGUA
 Andrés Arambam
 200 páginas
 58 ilustr. color 21,03 Euros



ACEITE DE OLIVA VIRGEN. Análisis sensorial
 José Alba, Juan R. Izquierdo y Francis Gutiérrez
 104 páginas 9,02 Euros



ANÁLISIS SENSORIAL Y CATA DE LOS VINOS DE ESPAÑA (2ª Edición)
 Unión Española de Catadores
 368 páginas 40 Euros



MANUAL DE APLICACIÓN DE HERBICIDAS EN OLIVAR Y OTROS CULTIVOS LEÑOSOS
 Mª M. Saavedra, Mª D. Humanes
 80 páginas. A color 16,83 Euros



SISTEMAS DE CULTIVO EN OLIVAR. Manajeo de Malas Hierbas y Herbicidas
 Mª M. Saavedra Saavedra
 M. Pastor Muñoz-Cobo
 440 páginas. 35 Euros



Serie Técnica nº 22 EL OLIVAR Y EL ACEITE
 Jornadas en Toledo
 166 páginas.
 12 Euros



PROTECCIÓN FITOSANITARIA DEL OLIVAR. Conceptos necesarios para su mecanización
 M. L. Soriano Martín,
 A. Porras Soriano, A. Porras Piedra
 112 páginas. 15,03 Euros

Gastronomía

Comercialización



COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS (V Edición)
 P. Caldentey y T. de Haro
 320 páginas 25 Euros



NUEVA ECONOMÍA AGROALIMENTARIA
 P. Caldentey Albert
 224 páginas
 15,03 Euros



VALORACIÓN AGRARIA. Casos prácticos de valoración de fincas
 R. Alonso y A. Serrano
 104 páginas 9,02 Euros



PERITACIONES MUNICIPALES
 A. García Palacios
 288 páginas
 23,44 Euros



PRÁCTICA DE LA PERITACIÓN
 A. García Palacios
 y A. García Homs
 264 páginas 22,84 Euros



MERCADOS DE FUTUROS (Commodities y Coberturas)
 Jesus Simón
 200 páginas 12,02 Euros



VALORACIÓN INMOBILIARIA PERICIAL
 Alberto García Palacios
 352 páginas
 23,44 Euros



CATASTRO DE RÚSTICA (Guía práctica de trabajos)
 Francisco Sánchez Casas
 152 páginas 6,01 Euros



Serie Técnica nº 3 y 4
 • **COMPETITIVIDAD DE LA AGRICULTURA ESPAÑOLA ANTE EL MERCADO ÚNICO**
 • **TIERRAS DE CULTIVO ABANDONADAS**
 216 páginas 9,02 Euros

Historia de la agricultura



FLORES Y PLANTAS EN LA MITOLOGÍA GRIEGA
 Rafael de Fuentes Cortés
 88 páginas
 9 Euros



AGRICULTURA EN LA TRADICIÓN MUSICAL
 C. Gobernado Astiz, M. Rubo Cerro, C. Veramendi B.
 168 páginas
 20 Euros

Ganadería



LA DEHESA
 Coord. Carlos Hdez. Díaz-Ambrona
 320 páginas 15,03 Euros



ORDEN ROBOZADO
 H. Hogeveen y A. Meijering
 (Vers. español coord. por G. Caja y J. López)
 320 páginas 33,06 Euros



MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y PLANIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES OVINAS
 Argimiro Daza Andrada
 232 páginas 20 Euros



ALTERNATIVAS ZOOTÉCNICAS
 Alternativas a los antibióticos como promotores del crecimiento
 Coord. C. Fernández Martínez
 128 páginas 15 Euros



BIENESTAR ANIMAL
 Coord. A. Herranz y J. López
 (Coedición con MAPA)
 496 páginas 40 Euros



GANADO CAPRINO
 Producción, alimentación y sanidad
 A. Daza, C. Fernández y A. Sánchez
 320 páginas 25 Euros



PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA
 A. Qules y M. L. Hevia
 128 páginas 15 Euros



TRATAMIENTOS ANTIPARASITARIOS EN GANADERÍA ECOLÓGICA
 A. Bidarte, C. García y J.F. Irazabal
 64 páginas 9 Euros

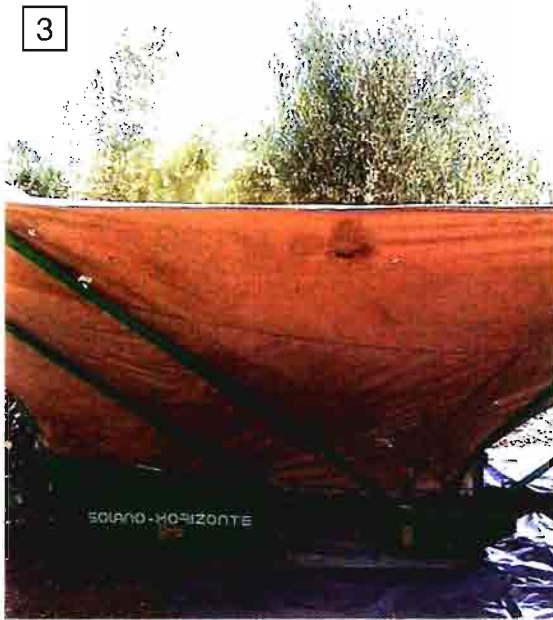


HOMEOPATÍA OVINA Y CAPRINA
 A. Bidarte Iltum y C. García Romero
 64 páginas 9 Euros



CONTROL BIOLÓGICO Y TERAPIAS NATURALES EN LA CRÍA BOVINA ECOLÓGICA
 C. García Romero y A. Bidarte Iltum
 104 páginas 9 Euros

Árbol sometido a la vibración del vibrador de tronco que provoca el desprendimiento del polen que se observa



Recogida del polen adherido al paraguas después de la vibración del árbol

Resultados, observaciones y discusión

Recolección con aspiradora doméstica

Los rendimientos en la recolección de polen con la aspiradora doméstica han sido muy variables, con un mínimo de 8 cm³/h y un máximo de 60 cm³/h. Las condiciones climáticas y el nivel de floración son responsables de esta variación (Tabla 1). En olivo, la dehiscencia de las anteras se ve favorecida por una baja humedad rela-

tiva y temperaturas cálidas, con un pico de emisión de polen situado alrededor del medio día (entre las 11 y las 13 horas en 'Manzanilla de Sevilla'; O'Rourke y Buchmann, 1986). Esto explica que los mayores rendimientos se hayan obtenido en días soleados y cálidos, entre media mañana y media tarde, en árboles con alto nivel de floración (Tabla 1). En estas condiciones hay gran cantidad de polen en los árboles, y éste se desprende con facilidad. El estado fenológico tuvo también efectos notables sobre los rendimientos y la viabilidad del polen recolectado. El rendimiento medio durante la plena floración fue de 32,5 cm³/h. Durante el inicio y final de floración, el rendimiento medio en la recolección del polen fue menor (11,5 y 16,5 cm³/h, respectivamente). Igual ocurrió cuando la floración fue escalonada. Los rendimientos en estas condiciones oscilaron entre 10 y 15 cm³/h. Asimismo, hemos observado que la presencia de viento también disminuye el rendimiento de la recolección, ya que buena parte del polen que produce el árbol se pierde apenas producida la dehiscencia de la antera (Recolección 24/5/2001; Tabla 1). Hay que subrayar que no se apreciaron diferencias en los rendimientos de recolección en función de la variedad de olivo donante de polen (Tabla 1).

El polen obtenido con la aspiradora se obtiene muy limpio y su viabilidad no se vio afectada por la recolección, presentando valores que oscilan entre el 55% y 88% (Tabla 1). La viabilidad pareció declinar con el avance de la floración (Tabla 2), esto es lógico, pues en un caso sólo se recoge polen fresco, mientras que más adelante se recoge polen retenido sobre la vegetación y en flores marchitas.

La aspiración sin la malla de filtro aumentó el rendimiento. En condiciones iguales, se recolectaron 40 cm³/h con la aspiradora sin malla frente a 20 cm³/h utilizando dicho filtro (Tabla 3). Esta mejora se debe en parte a la reducción de las pérdidas de polen al ambiente al introducir todo el ramo dentro del tubo de aspiración. El filtro disminuye también el poder de aspiración de la aspiradora y hace el proceso más lento ya que, cuando se

Tabla 1
Rendimientos y viabilidad del polen recogido con aspiradora doméstica. (I.F.=Inicio de floración; P.F.= plena floración; F.F.= final floración).

Fecha	Localidad	Variedad	Observaciones	Rendimiento (cm ³ /h)	Viabilidad (%)
24/04/1999	La Cañada	Arbequina	F.F.	8	55
08/05/1999	Tabernas	Varias	P.F.	24	67
10/05/1999	Tabernas	Varias	P.F.	32	84
11/05/1999	Tabernas	Varias	P.F.	40	74
19/05/1999	Tabernas	Lechín	F.F.	20	71
12/5/1999	Mengíbar	Varias	F.F.	40	88
27/5/1999	Vélez-Rubio	Picual	F.F.	15	70
27/5/1999	Vélez-Rubio	Arbequina	F.F.	20	73
27/5/1999	Vélez-Rubio	Hojiblanca	F.F.	14	78
27/5/1999	Vélez-Rubio	Lechín	F.F.	24	75
14/4/2000	La Cañada	Arbequina		15	80
17/4/2000	La Cañada	Arbequina	Floración muy escalonada	13	75
19/4/2000	La Cañada	Arbequina		10	71
24/4/2000	La Cañada	Arbequina		10	76
15/5/2000	Mengíbar	Hojiblanca	I.F.	10	79
17/5/2000	Mengíbar	Hojiblanca	P.F.	50	83
19/5/2000	Mengíbar	Arbequina	P.F.	60	65
19/5/2000	Mengíbar	Picual	P.F.	60	85
3/4/2001	La Cañada	Arbequina	I. F.	13	83
6/4/2001	La Cañada	Arbequina	P.F.	40	87
10/4/2001	La Cañada	Arbequina	F.F.	15	86
24/4/2001	Tabernas	Hojiblanca	P.F. Día ventoso	20	78
8/5/2001	Mengíbar	Hojiblanca	P.F.	17	76
8/5/2001	Mengíbar	Hojiblanca	P.F.	14	79
8/5/2001	Mengíbar	Picual	P.F.	27	82
8/5/2001	Mengíbar	Picual	P.F.	20	80

emplea la malla, ésta tiene que ser limpiada de restos de flores, principalmente corolas, que quedan adheridos a ella (Figura 5). El motivo de colocar la malla en la boca de aspiración era recoger el polen lo más limpio posible. Sin embargo, se ha comprobado que esto no supone un gran inconveniente ya que el polen se tamiza.

La utilización o no de la malla no afectó a la viabilidad del polen recogido, presentando en ambos casos valores similares (Tabla 3). Por lo tanto, parece recomendable no añadir filtros adicionales en la boca de aspiración. De esta manera, en las condiciones óptimas, los rendimientos máximos de recolección de polen de la aspiradora doméstica podrían alcanzar los 100 cm³/h.

La recolección de polen con aspiradora no afectó significativamente al cuajado de frutos (p=0,29). No obstante, si bien las diferencias no resultaron significativas, el cuajado final de frutos en estos árboles resultó ser algo inferior al de los árboles control (Tabla 4). Este hecho nos lleva a plantearnos la constitución de setos, donantes de polen, a los que se les impidiera la fructificación. Eso aseguraría una alta producción de flores, regular y no alternante. La recolección asimismo sería más sencilla, por el más fácil acceso a la planta.

La aspiradora doméstica ha tenido un rendimiento máximo de recolección de polen de olivo similar al obtenido por Hueso (1999) con un recolector mecanizado diseñado inicialmente para kiwi, que también recoge el polen por aspiración directa de los árboles. Con este recolector Hueso obtuvo un rendimiento máximo de 50 cm³/h.

La recolección de polen por aspiración directa de los árboles también se ha utilizado con éxito en otras especies anemófilas. Copes y otros (1991) han probado en abeto 'Douglas' un aspirador ("Aget Cyclone Dust Collector"), que en lugar de bolsas u otro tipo de barreras físicas utiliza la aspiración y fuerzas centrífugas para separar y recoger polen. Este recolector tiene conectadas cuatro bocas de aspiración permitiendo el trabajo de cuatro personas simultáneamente. En los periodos de máxima emisión de polen y en árboles con abundante floración, se han obtenido rendimientos cercanos a siete litros de polen por hora (participando cuatro personas). Aunque no se pueda extrapolar directamente este rendimiento

Tabla 2

Rendimientos y viabilidad del polen recogido según el estado fenológico de los árboles

Estado Fenológico	Nº recolecciones	Rendimiento medio (cm ³ /h)	Viabilidad media (%)
Inicio de Floración	2	11,5	81,0
Plena Floración	14	32,0	73,4
Final de Floración	7	16,5	72,6

Tabla 3

Rendimientos de la recolección de polen con aspiradora, con y sin malla en la boca de aspiración, realizada sobre árboles del cultivar 'Picual' en el término municipal de Oria (Almería) el día 23/5/04

	Rendimiento (cc/h)	Viabilidad del polen (%)
Aspiración con malla	20	60
Aspiración sin malla	40	63

Tabla 4

Cuajado final de frutos (frutos/inflorescencia) en árboles sometidos y no sometidos a recolección de polen. Separación de medias mediante el test de Tukey. Letras coincidentes corresponden a tratamientos no significativamente diferentes (p>0,05)

	Cuajado de frutos
Árboles recolectados	1,88 a
Árboles sin recolectar	2,36 a

Tabla 5

Rendimientos de recolección de polen por persona de distintos métodos de recolección. Recolección realizada el día 24/5/01 en árboles del cultivar 'Picual' en el término municipal de Oria (Almería).

	Rendimiento (cm ³ /h)	Viabilidad del polen (%)
Vibrador de ramas	5	63
Vibrador de tronco	15	67
Aspiradora	40	61

al caso del olivo, pues se trata de una especie cuya producción, emisión y características del polen son diferentes, la gran potencia aspiradora de este aparato lo hacen una alternativa interesante.

Recolección con máquinas vibradoras

La recolección de polen con un vibrador de ramas resultó menos eficaz que la recolección directa con aspiradora (Tabla 5). La cantidad de polen recogida de las lonas tras ser desprendida por la acción del vibrador de ramas fue sólo de cinco cm³/h y persona, inferior a los 40 cm³/h que se obtuvieron por aspiración directa de los árboles en las mismas condiciones. Por otro lado, con este método el polen se recogió más sucio, acompañado de partículas de polvo. Sin embargo, este hecho no pareció afectar a su viabilidad inmediata, ni futura (resultados no mostrados), que resultó similar a la del polen obtenido por aspiración directa del árbol. Hay que reseñar también que las ramas vibradas sufrieron daños



Restos de corolas que quedan en la malla que actúa como filtro en la boca de aspiración



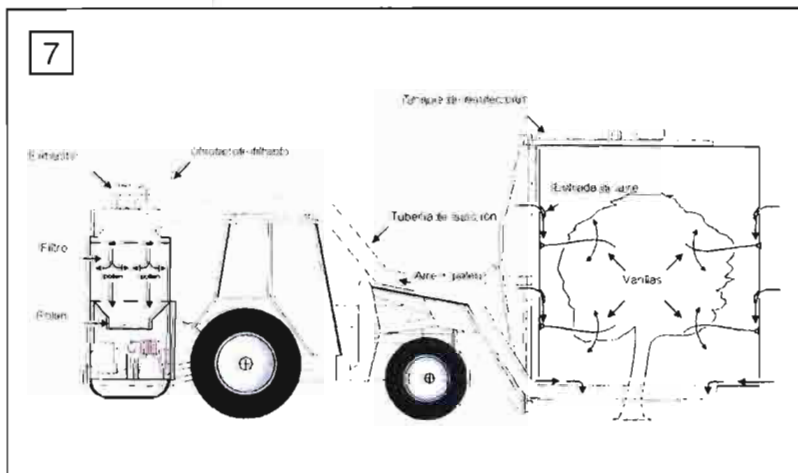
Daño en ramas ocasionado por la acción del vibrador de ramas

por descortezado en la zona asida por el vibrador (Figura 6). Todo lo anterior hace que se descarte el empleo del vibrador de ramas como método eficaz de recolección de polen de olivo.

Los resultados obtenidos con el método de recolección del vibrador de tronco fueron algo mejores (Tabla 5). La cantidad total de polen recogida del paraguas después de la vibración de 20 árboles fue de 110 cm³ en 2,5 horas, lo que supuso un rendimiento de 44 cm³/h. Sin embargo, la participación de tres personas en la recolección hace que el rendimiento unitario se aproximara a 15 cm³/h, bastante inferior al obtenido con la aspiradora. A esto hay que sumar el mayor coste de la maquinaria, que lo pone en clara desventaja frente a la aspiradora.

En los dos métodos de recolección con vibrador, la vibración provocó el desprendimiento efectivo y rápido de una gran cantidad de polen, polen que podía verse a simple vista en forma de nube (Figuras 2 y 3). Sin embargo, gran parte de ese polen desprendido no caía sobre las lonas de recogida, en el caso del vibrador de ramas, o se

Recolector de polen (tomado de Baldet y Philippe, 1993)



escapó por encima del paraguas, en el caso del vibrador de tronco, haciendo imposible su recogida. La comparación de los distintos métodos de recolección se llevó en condiciones cercanas a las consideradas óptimas. Sin embargo, durante la experiencia soplaban un ligero viento, que facilitaba que el polen desprendido por la vibración se perdiera más fácilmente que el polen que se encuentra en las flores y que es directamente recogido por la aspiradora. En el caso del vibrador de tronco, el rendimiento de recolección podría aumentarse si el paraguas fuera más alto o si tuviese unas extensiones verticales de tal manera que la copa del árbol quede cubierta. Con este principio, Baldet y Philippe (1993) emplean en alerce, una especie anemófila, un recolector mecanizado que recoge con gran eficiencia el polen de árboles completos (con un rendimiento diez veces mayor que en la recolección manual). El recolector tiene una cabina que envuelve completamente al árbol y en su interior posee unas varillas que golpean las ramas y desprenden el polen, que es recogido por aspiración directa a través de un tubo conectado a la cabina (Figura 7). El hecho de envolver el árbol completamente reduce las pérdidas de polen desprendido al ambiente.

La recolección de polen por aspiración directa desde los árboles es adecuada en olivo, obteniéndose polen limpio y sin afectar a su viabilidad

Para concluir, a la vista de los anteriores resultados y observaciones, podemos decir que la recolección de polen por aspiración directa desde los árboles es adecuada en olivo, obteniéndose polen limpio y sin afectar a su viabilidad. Los rendimientos obtenidos con la aspiradora doméstica podrían ser mejorados, incrementando el poder de aspiración. La vibración de los árboles ejercida por las máquinas vibratoras provoca un desprendimiento efectivo y rápido del polen. Sin embargo, para que la recolección de polen sea mayor es esencial combinar esta vibración con una barrera física que envuelva a los árboles y que intercepte el polen desprendido.

Referencias bibliográficas

A disposición del lector en : jcuevas@ual.es