ITEA (1998), Vol. 95V N.° 1, 7-20

COMPORTAMIENTO DEL FRAMBUESO EN PLANTACIÓN EXPERIMENTAL: PRODUCCIÓN Y PERIODO PRODUCTIVO

E. Carcelén Fernández

Dpto. de Producción Vegetal
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Santiago
Campus Universitario s/n
27002 Lugo
España

RESUMEN

En las explotaciones de Arbustos Frutales de zonas templadas, la Frambuesa ocupa un lugar destacado. Es una fruta de cierto interés en el desarrollo cualitativo de las producciones vegetales.

En este trabajo, tras una descripción de la planta, se analiza el comportamiento productivo de variedades de frambueso durante cinco años en unas condiciones eco-culturales concretas.

Palabras clave: Frambuesa, Vegetación, Fructificación, Producción.

SUMMARY
PERFORMANCE OF RED RASPBERRY IN EXPERIMENTAL ORCHARD: PRODUCTION AND HARVEST PERIOD

Red raspberry culture has a prevalent position among small fruit culture in temperate zone. This fruit has an important role in the qualitative development of fruits demand by the consumers.

In this work after describing the plant caracteristics, it was studied the pruductive behaivour of cultivars of red raspberry during five years in determined ecologic and cultural conditions.

Key words: Red raspberry, Growth, Fruiting, Production.

Introducción

El material vegetal en frambueso es muy diverso. Se puede clasificar, teniendo en cuenta el binomio vegetación-fructificación, en dos grupos: "no remontante" y "remontante" que condicionan las técnicas de producción en condiciones naturales o forzadas, sobre todo la época de recolección. El número de cultivares es más elevado en el grupo "no remontante".

Los factores que califican un entorno de explotación son de distinta naturaleza: climáticos, edafológicos, socioeconómicos y comerciales. La competitividad de las pro-

ducciones en el sistema agroalimentario actual obliga a que estos factores se presenten de manera óptima o se adopten las decisiones correctoras adecuadas en la explotación.

En la explotación frutal la producción en calidad y cantidad es el objetivo esencial para alcanzar esa competitividad. Además hay que conseguir una regularidad productiva a lo largo de los años y que los costes de explotación estén en consonancia con el destino de la fruta. La recolección es la técnica cultural que más incide en los costes de explotación. En el frambueso casi monopoliza las necesidades anuales de mano de obra (MOREAU, 1988; COQUE *et al.*, 1994); por tanto, el nivel de cosecha y su regularidad son aspectos importantes.

También es importante tener en cuenta que en el frambueso la madurez de recolección de la fruta ocurre en un periodo bastante amplio que conlleva numerosos pases de recolección.

Este estudio tiene por finalidad aportar los resultados sobre producción y periodo productivo de un conjunto varietal de frambueso, a lo largo de cinco años de explotación en parcela experimental.

Primeramente se hace referencia a la botánica y material vegetal en frambueso por considerar que es un frutal poco habitual en nuestro país.

Botánica y Material Vegetal

El Género botánico *Rubus* de la familia *Rosaceae* es uno de los más diversos del Reino *Plantae*. Contiene gran número de especies silvestres y gran variedad de material vegetal mejorado para producción frutal.

FOCKE, en un trabajo monográfico publicado entre 1910 y 1914 (JENNINGS, 1988), divide el género *Rubus* en doce subgéneros. En el subgénero 10, *Idaeobatus*, se sitúa el Frambueso.

Sus especies, más de 200, crecen de forma espontánea principalmente en Asia y también en el este y sur de África, Europa y América del Norte (HUMMER, 1989; NARUHASHI, 1989; DALE *et al.*, 1989; YING *et al.*, 1989; CRANDALL y DAUBENY, 1990; GU *et al.*, 1993).

Las especies más importantes son *R. idaeus* L. y *R occidentalis* L., frambueso rojo y negro, respectivamente.

La mayor parte del material vegetal de frambueso rojo se ha derivado, fundamentalmente, de dos subespecies de la especie diploide *Rubus idaeus* L.: *R. i. vulgatus* Arrhen., de origen europeo y *R. i. strigosus* Michx., originaria de América del Norte y este de Asia. A las dos se les ha dado a veces el rango de especies, pero en la actualidad son generalmente consideradas subespecies. Difieren en que los frutos de *R.. i. vulgatus* son frecuentemente de un color rojo más oscuro y cónicos (forma de dedal), con pocos o ningún pelo glandular; mientras que los frutos de *R.. i. strigosus* son rojo claro, forma redondeada y tienen numerosos pelos glandulares. Además, el hábito de crecimiento de *R. i. strigosus* es más abierto y las cañas son más tenues o delgadas y glaucas o pálidas, con espinas más duras y de color más oscuro. *R. i. strigosus* es más resistente al frío invernal. Estas subespecies se entrecruzan con escasa o ninguna esterilidad en la progenie resultante (OURECKY, 1975).

El material vegetal mejorado para la producción frutal es muy complejo en su estructura genética. A lo largo de la historia, pero sobre todo en los últimos cincuen-

ta años, se ha seleccionado gran cantidad de material vegetal con los siguientes objetivos generales: precocidad de maduración de la fruta, altos rendimientos, producción en los crecimientos del año, adaptación ecológica, morfología de la planta, etc.

Dinámica de la producción

La estructura aérea del frambueso rojo está formada por un conjunto de vástagos axiales que emergen desde el suelo (cañas); nacen cada periodo de actividad (PA), permanecen en el periodo de letargo (PL) y continúan su desarrollo solamente durante el siguiente periodo de actividad. Es decir, las cañas tienen una longevidad natural o biológica menor a dos ciclos anuales (CA).

En el hemisferio norte, este proceso se puede formular de la manera siguiente:

$$\underline{CA_{n,\,n+1}} + \underline{CA_{n+1,\,(n+2)}} = \underline{PA_{n}} + \underline{PL_{n,\,n+1}}$$

$$+ \underline{PA_{n+1}} + (PL_{n+1,\,n+2})$$

Las cañas del frambueso son, por tanto, bienales: crecen en un PA_{n}, pasan el $PL_{n,\,n+1}$ y en el PA_{n+1} producen fruta en brotes laterales, por el desarrollo del extremo a la base (acrófugo o basípeto) de las yemas de sus nudos (JENNINGS y DALE, 1982). En algunas variedades, llamadas reflorecientes, al final del PA_{n}, en la parte extrema de las cañas se obtiene fruta (CARRERA, 1975).

Así, en cada PA las plantas presentan dos tipos de cañas (WAISTER *et al.*, 1977):

– Cañas nuevas ("primocanes") que se originan de la zona basal aérea o del sistema radicular con desarrollo vegetativo hasta su iniciación floral. Pueden fructificar parcialmente en la zona distal.

– Cañas fructíferas ("floricanes") que desarrollan ramos vegetativo-fructíferos a partir de sus yemas; éstas fueron las cañas nuevas en el PA anterior. Después de la fructificación mueren.

A los ramos vegetativo-fructíferos, desarrollados a partir de las yemas de las cañas se les llama laterales fructíferos. A nivel botánico, un lateral fructífero completo es un panícula de panículas.

Binomio vegetación-fructificación

No hay producción de fruta sin vegetación y la vegetación no tiene sentido sin fructificación en los cultivos frutales. Cualquier producción frutal se fundamenta, por tanto, en el binomio vegetación-fructificación:

El material vegetal de Frambueso, ante este binomio, de forma discreta, se puede sistematizar en dos grupos:

Grupo "no remontante": Variedades que fructifican en cañas "floricanes".

En un periodo de actividad (PA_{n}) desarrolla vegetación (madera) y *en el* $\underline{PA_{n+1}}$ *sobre esa madera se desarrolla vegetación-fructificación total; paralelamente se desarrolla nueva vegetación (madera) y* en el $\underline{PA_{n+2}}$ sobre . . .

En cada PA coexisten y compiten cañas "primocanes" y "floricanes", es decir vegetación y vegetación-fructificación total.

Grupo "remontante": Variedades que fructifican en cañas "primocanes" y "floricanes".

En un periodo de actividad (PA_{n}) desarrolla vegetación (madera) y vegetación-fructificación parcial en la zona distal y media de esta madera y *en el* $\underline{PA_{n+1}}$ *sobre la zona basal de esa madera se desarrolla vegetación-fructificación parcial; paralela-*

mente se desarrolla nueva vegetación (madera) y vegetación-fructificación parcial en la zona distal y media de esta madera y en el PA_{n+2} sobre . . .

En cada PA coexisten y compiten cañas "primocanes" y "floricanes", es decir vegetación y "doble" vegetación-fructificación parciales.

Para conseguir de manera más cómoda la producción de la fruta y mayor rentabilidad, se ponen en práctica numerosas y diversas técnicas culturales que modifican estos comportamientos biológicos ó naturales de coexistencia y competencia de "floricanes" y "primocanes".

Materiales y Métodos

Condiciones de la experiencia

La experiencia de campo se localizó en la comarca de la "Terra Cha" de la provincia de Lugo, en la finca "Granja Gayoso Castro" de la Diputación Provincial, situada en el municipio de Castro de Rey.

Se encuentra a tres kilómetros de la estación de primer orden del Instituto Nacional de Meteorología de Rozas (aeropuerto), situada a 444 m de altitud y con coordenadas 43° 06' de latitud norte y 7° 27' de longitud oeste. Los datos de esta estación se consideran representativos de las condiciones climáticas del emplazamiento experimental.

La zona de emplazamiento de la experiencia está sobre terraza fluvial: abundan los cantos rodados con diámetros de 3 a 8 cm; en el horizonte labrado se presentan individualizados; por debajo de esta capa están incluídos en una matriz arcillo-arenosa; más abajo se encuentran arcillas miocénicas con permeabilidad muy baja, siendo este un factor fundamental que controla las caraterísticas hidrodinámicas de la zona. El perfil del suelo, en base a los datos analíticos medios (NEIRA, 1994), se clasifica como Cambisol gleico.

Las determinaciones de laboratorio a profundidades 0-35 y 35-70 cm, ofrecen los siguientes resultados:

Material vegetal

Los cultivares de frambueso empleados se concretan a continuación con las siglas de identificación en la experiencia, nombre comercial del cultivar y su origen (JENNING, 1988; MOREAU, 1988):

	0 - 35	35-70
Arena	62,66	59,51
Limo	23,48	26,79
Arcilla	13,86	13,70
Textura	Franco arenosa	Franco arenosa
Conductividad e. s. (μs)	59,30	54,45
pH agua	6,21	6,45
Materia Orgánica (%)	11,04	8,07
Nitrógeno (%)	0,261	0,234
C / N	24,54	20,01
Fósforo (Olsen, ppm)	3,94	2,94
Potasio (Ac. Amón., ppm)	105	125

C1: "Malling Admiral". Complejo. East Malling, Inglaterra, 1971.

C2: "Malling Leo". Complejo. East Malling, Inglaterra, 1975.

C3: "Malling Exploit". Newburgh x (Pynes Royal Self x Lloyd George Self F_2). East Malling, Inglaterra, 1950.

C4: "Willamette". Newburgh x Lloyd George. Corvallis, Oregon, 1942.

C5: "Malling Promise". Newburgh x (Pynes Royal Self x Lloyd George Self F_2). East Malling, Inglaterra, 1944.

C6: "Gradina". M. Exploit x Rubin. Cacak, Yugoslavia, 1975.

C7: "Schoenemann". Lloyg George x Preussen. Max-Planck. Alemania.

C8: "Fallred" (1). Complejo. Durham, New Hampshire, 1964.

C9: "Scepter" (1). September x Durham. College Park, Maryland, 1966.

C10: "Puyallup Large". Washington x Taylor. Puyallup, Washington, 1953.

C11: "Meeker". Willamette x Cuthbert. Puyallup, Washington, 1967.

C12: "Glen Clova". Complejo. Invergowrie, Escocia,1969.

C13: "Autumn Bliss" (1). Complejo. East Malling, Inglaterra, 1983.

C14: "Delmes". Semilla (F.L.) de Schoenemann. Malicorne, Francia.

C15: "Heritage" (1). Durham x (Milton x Cuthbert). Geneve, New York, 1969.

C16: "Zeva Remontante" (1). (Indian Summer x Romy) x Romy. Wädenswill, Suiza, 1963.

C17: "Lloyd George". Complejo. Inglaterra.

C18: "Glen Moy". Complejo. Invergowrie, Escocia,1982.

(1): cultivar remontante

Preparación del suelo y plantación

Teniendo en cuenta los antecedentes culturales de la zona de emplazamiento de la experiencia (terreno a pradera natural sin ninguna labor cultural, dedicada a pastoreo de ganado vacuno en las épocas de primavera y otoño) y los resultados de los análisis, se llevaron a cabo las siguentes actuaciones:

En enero de 1988, se realiza una labor de 50 cm de profundidad con arado de vertedera, para eliminación, mediante enterrado, de la vegetación existente y para facilitar la evolución de la materia orgánica y porterior pase de cultivador para su regularización superficial.

En febrero de 1988, abonado de fondo con 600 kg/ha de 8-24-16; labor de vertedera de 40 cm de profundidad y pase de cultivador, para enterrado y regularización. Este abonado supone elevar el contenido en fósforo en unas 12 ppm y el potasio en unas 15 ppm.

En marzo de 1988, labor superficial con rotovator, para eliminar inicios de vegetación y allanar la superficie. Marqueo, alomado y plantación según diseño del experimento: parcela elemental de 12,5 m^2 (2,5 x 5 m).

En abril de 1988, rebaje total de las plantas e instalación del riego en línea con tres goteros (de 4 l/h) por metro. Instalaciones de entutorado de las plantas y de cortaviento artificial perimetral.

Técnicas culturales aplicadas

A lo largo de los ciclos anuales, las técnicas culturales aplicadas fueron:

– *Mantenimiento del suelo*: Laboreo en calles con fresadora, tres pases. La anchura

de la línea para el desarrollo de las cañas se limitó a 25-30 cm. En las líneas, los dos primeros años, se aplicó escarda a mano; a partir del tercer año, aplicación de herbicida (glifosato), a finales de febrero, antes de la fertilización. La separación de las variedades en las lineas se realizó con apertura y mantenimiento de zanja profunda.

– *Fertilización*: Aplicación al final del periodo de letargo de 25-50-75 kg/ha de N-P-K.

– *Riego*: Hasta completar 100 mm/mes, de mayo a septiembre, teniendo en cuenta la pluviometría superior a 10 mm/día.

– *Poda*: Se lleva a cabo de manera diferente para cada grupo varietal.

– Eliminación total de las cañas "floricanes", en las variedades "remontantes".

– Elección y rebaje a 1,60 m de unas 7 a 10 cañas "floricanes" por metro lineal y eliminación total de las restantes, en las variedades "no remontantes".

– *Defensa fitosanitaria*: No se aplicó ningún tratamiento.

– *Recolección*: Manual mediante pases sucesivos, cada dos o tres días.

Diseño y análisis experimental

La parcela elemental de estudio donde se llevaron a cabo las observaciones es de 12,5 m^2 (2,5 x 5 m). Inicialmente se colocaron 10 plantas de una misma variedad a una distancia de 0,5 m. Se establecieron tres repeticiones para cada variedad.

Este estudio se plantea a nivel del sujeto productivo, para conocer como influye el material vegetal en las características productivas.

En cada parcela elemental la fruta recolectada cada dos o tres días se pesa, deduciendo la fruta obtenida en el periodo productivo. En cada unidad experimental se establece como: *primer día de recolección* cuando el peso recolectado de fruta es superior a 50 g (40 kg/ha) y *último día de recolección* la fecha más temprana de las que deja de superarse esa cantidad durante tres pasadas sucesivas.

Mediante el Análisis de Varianza se estudia la influencia del factor variedad (variable cualitativa) sobre las variables cuantitativas que se van concretando en los apartados siguientes. Posteriormente se realiza una comparación de las medias de los niveles del factor estudiado mediante el método Student-Newman-Keuls (STEEL y TORRIE, 1986).

Resultados y Discusión

Producción

La producción en las plantaciones normalmente explotadas se sitúa entre los intervalos siguientes (MOREAU, 1988):

– Para variedades "no remontantes" entre 8 y 12 t/ha

– Para variedades "remontantes" entre 6 y 9 t/ha.

Las producciones medias anuales en kg/ha, obtenidas por transformación de los datos experimentales, se presentan para cada grupo varietal en el cuadro 1 (datos experimentales x 0.8 = kg/ha. Teniendo en cuenta la anchura de la calle que es de 2,5 m, resultan 4.000 m lineal/ha de seto. El factor 0,8 resulta de transformar los gramos de fruta recolectados (datos experimentales) en los 5 m lineal de seto de la parcela

elemental a kg/ha en los 4.000 m lineal/ha de seto).

Regularidad productiva

La regularidad productiva a lo largo de los años o, contrariamente, la variabilidad productiva, es otro aspecto de gran importancia a considerar. Incide directamente en la planificación de la recolección, necesidades de mano de obra, rendimiento de ésta, etc., factores que repercuten de forma importante en la competitividad de la explotación.

En el cuadro 1, junto a las producciones medias de cada variedad en kg/ha, se ex-

CUADRO 1
PRODUCCIONES MEDIAS (kg / ha) EN CULTIVARES DE FRAMBUESO
TABLE 1
MEAN YIELD (kg/ha) RED RASPBERRY CULTIVARS

Variedades "No remontantes"			Años 1989 a 1992	
	Media (kg/ha)	C.V.	Conjunto 0 (2)	Conjunto 1 (2)
"Willamette" C4	13.084	0.26	de	ab
"Malling Leo" C2	12.790	0.32	de	ab
"Lloyd George" C17	11.816	0.30	cde	ab
"Puyallup Large" C10	13.073	0.38	de	ab
"Gradina" C6	14.245	0.43	e	b
"Malling Exploit" C3	12.629	0.39	de	ab
"Malling Promise" C5	12.486	0.45	de	ab
"Glen Moy" C18	13.190	0.49	de	ab
"Meeker" C11	11.060	0.60	cde	ab
"Schoenemann" C7	8.790	0.56	abcde	ab
"Malling Admiral" C1	10.556	0.68	bcde	ab
"Glen Clova" C12	7.197	0.67	abcd	ab
"Delmes" C14	6.211	0.95	abc	a
				B (3)
G. "No Remontante"	11.317	0.50		

Variedades "Remontantes"			Años 1988 a 1992	
				Conjunto 2 (2)
"Autumn Bliss" C13	11.379	0.39	cde	d
"Fallred" C8	9.989	0.39	bcde	cd
"Heritage" C15	7.586	0.51	abcd	bc
"Zeva R." C16	5.009	0.58	ab	ab
"Scepter" C9	3.868	0.91	a	a
			A (3)	C
(3) G. "Remontante"	7.566	0.56		

(1). Medidas seguidas por letras distintas son significativamente distintas al 5% por el test SNK.
(2). Conjunto 0 = Conjunto de las 18 variedades. Conjunto 1 = Grupo de las 13 variedades "no remontantes". Conjunto 2 = Grupo de las 5 variedades "remontantes".
(3). Cuadrado Medio del Residuo: $A = 0.8^2 \times 37.692.312,64$
$B = 0.8^2 \times 45.386.471,53$
$C = 0.8^2 \times 21.974.245,18.$

pone el coeficiente de variación (C.V.) de la media del peso (en gramos) de fruta recolectada en cada parcela, para todos los años de la experiencia 1988 (89) a 92.

Aunque para una variedad es importante la producción media, se considera que también se debe tener en cuenta su regularidad productiva a lo largo de los años de explotación, para optimizar de forma integrada todos los factores que intervienen en la misma.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, sobre la producción y la regularidad productiva, y a la vista de los resultados del análisis de varianza, parecen más recomendables aquellas variedades que con una producción media adecuada tienen mayor regularidad productiva. Así se valoran mejor las variedades con más regularidad productiva, siempre que los niveles productivos medios sean normales. Por ello, las variedades ensayadas se han ordenado en el cuadro 1, con los siguientes criterios sucesivos:

1º: Alcanzar o superar el nivel productivo considerado normal, en la bibliografía consultada.

2º: Valor mayor del cociente entre la producción media obtenida y el coeficiente de variación.

Esta ordenación de las variedades por nivel productivo (producción y regularidad productiva) que se adopta en base a los resultados obtenidos, también se ha observado directamente en campo durante los años de la experiencia desde el punto de vista práctico.

Periodos productivos

La madurez de recolección de la fruta en los distintos cultivares de frambueso es escalonada y, por tanto, la recolección se lleva a cabo durante un periodo de tiempo más o menos amplio, que se denomina periodo productivo.

Este estudio pretende conocer los periodos productivos y los valores absoluto y relativo del comienzo y final de la recolección, para las variedades ensayadas y en las condiciones de la experiencia.

Es conocido que el periodo productivo de las variedades "no remontantes" (sobre cañas "floricanes") es menor que el de las variedades "remontantes" (sobre cañas "primocanes").

El periodo de recolección del primer grupo se sitúa entre 20 y 30 días y el del segundo entre 35 y 45 días (MOREAU, 1988), sin especificar las circuntancias técnicas de su comienzo y final para determinarlo. COQUE *et al.* (1994) establece que la maduración escalonada se alarga de 4 a 6 semanas, aunque el 80% de la producción se concentra de dos a cuatro. En base al estudio de una colección de 44 variedades "no remontantes", a 1.060 metros de altitud, el periodo productivo medio es de 33 días, considerando que comienza con los primeros frutos maduros y finaliza con la última pasada de recolección (TERRETTAZ, 1980).

En el cuadro 2 se exponen nuestros resultados medios para los años indicados.

A partir de estos resultados de nuestro ensayo, se observa que los periodos productivos medios de las variedades "no remontantes" son más cortos que los de las "remontantes", pero más amplios que los referenciados, al menos en las circunstancias de esta experiencia y con las condiciones técnicas establecidas para el primer y último día de recolección.

La propia fisiología del binomio vegetativo-fructífero, en cada grupo varietal, justi-

CUADRO 2
INICIO Y FINAL DE LA RECOLECCIÓN Y PERIODOS PRODUCTIVOS EN CULTIVARES DE FRAMBUESO
TABLE 2
INITIAL AND FINAL DATES OF HARVEST SEASONS AND MEAN HARVEST SEASON LENGTH

Variedad	Inicio Recolección			Final Recolección			Periodo Productivo		
	Valor Absoluto Medio	Conjunto 0 (2)	Con. 1 (2)	Valor Absoluto Medio	Con. 0 (2)	Con. 1 (2)	Medio (días)	Conj. 0 (2)	Con. 1 (2)
"Glen Moy" C18	9-Jun	a	a	26-Jul	a	ns	47	abc	ns
"Glen Clova" C12	16-Jun	a	ab	21-Jul	a	ns	36	ab	ns
"Malling Exploit" C3	17-Jun	a	ab	22-Jul	a	ns	36	ab	ns
"Malling Promise C5"	17-Jun	a	ab	23-Jul	a	ns	37	ab	ns
"Lloid George" C17	17-Jun	a	ab	1-Ago	a	ns	46	abc	ns
"Willamette" C4	18-Jun	a	ab	29-Jul	a	ns	41	abc	ns
"Malling Leo" C2	19-Jun	a	ab	31-Jul	a	ns	42	abc	ns
"Gradina" C6	21-Jun	a	ab	31-Jul	a	ns	41	abc	ns
"Malling Admiral" C1	22-Jun	a	ab	1-Ago	a	ns	41	abc	ns
"Delmes" C14	23-Jun	a	ab	25-Jul	a	ns	32	a	ns
"Puyallup Large" C10	25-Jun	a	ab	31-Jul	a	ns	37	ab	ns
"Meeker" C11	25-Jun	a	ab	30-Jul	a	ns	36	ab	ns
"Schoenemann" C7	26-Jun	a	b	3-Ago	a	ns	38	ab	ns
			B						
			(3)						
G. "No Remontante"							39		
			Con. 2 (2)			Con. 2 (2)			Con. 2 (2)
"Autumn Bliss" C13	26-Jul	b	c	15-Oct	b	ns	81	d	c
"Fallred" C8	7-Ago	bc	c	17-Oct	b	ns	72	d	bc
"Zeva R." C16	19-Ago	cd	cd	17-Oct	b	ns	59	c	ab
"Heritage" C15	31-Ago	de	cd	26-Oct	b	ns	57	bc	ab
"Scepter" C9	13-Sep	e	d	30-Oct	b	ns	47	abc	a
		A	C		D			E	F
		(3)	(3)		(3)			(3)	(3)
G. "Remontante"							63		

(1). Medidas seguidas por letras distintas son significativamente distintas al 5% por el test SNK.
(2). Conjunto 0 = Conjunto de las 18 variedades. Conjunto 1 = Grupo de las 13 variedades "no remontantes". Conjunto 2 = Grupo de las 5 variedades "remontantes".
(3). Cuadrado Medio del Residuo:

A = 169.8822. Dato de fecha 0 el día 150 (30 de mayo).
B = 42.9295. Dato de fecha 0 el día 150 (30 de mayo).
C = 417.4400. Dato de fecha 0 el día 198 (17 de julio).
D = 170.7025. Dato de fecha 0 el día 150 (30 de mayo).
E = 79.9254.
F = 106.3800.

fica esta diferencia de amplitud temporal del periodo productivo.

De la observación en campo, en cada grupo varietal, también parece deducirse que a mayor periodo productivo mejor adaptación varietal a las condiciones ecoculturales presentes.

Valor absoluto de la fecha de recolección

El valor absoluto (fecha de recolección de una variedad en una ecología concreta) del comienzo y del final de la recolección o del periodo productivo varían con el clima local y según la climatología del año en igualdad de otras circunstacias. De un clima precoz a uno tardío puede variar entre 30 y 40 días el comienzo de la madurez de recolección de una variedad (MOREAU, 1988). En una ecología concreta, la incidencia de las condiciones climáticas del año es menor, unos 10 días como máximo en variedades "no remontantes" (TERRETAZ, 1980).

Este trabajo, al llevarse a cabo en una ecología concreta, puede estimar solamente el segundo aspecto enunciado.

En el cuadro 2 se exponen nuestros resultados para los valores absolutos medios del inicio y del final de la recolección.

Inicio de la recolección

La fecha media de comienzo de la recolección del grupo "no remontante" es el 19 de junio y del grupo "remontante" el 19 de agosto.

En los años de la experiencia, la fecha de comienzo más precoz de la recolección de las variedades "no remontantes" es el 31 de mayo y corresponde a "Glen Moy" (C18), y la fecha de comienzo menos precoz el 2 de julio que corresponde a "Meeker" (C11). De las variedades "remontantes" la fecha de comienzo más precoz de la recolección es el 9 de julio y corresponde a "Autumn Bliss" (C13), y la fecha de comienzo menos precoz el 27 de octubre que corresponde a "Scepter" (C9).

Final de la recolección

La fecha media final de la recolección del grupo "no remontante" es el 28 de julio y de la del grupo "si remontantes" el 21 de octubre.

En los años de la experiencia, la fecha final menos tardía de la recolección de las variedades "no remontantes" es el 9 de julio y corresponde a "Glen Clova" (C12), y la fecha final más tardía el 14 agosto que corresponde a "Glen Moy" (C18). De las variedades "remontantes" la fecha final menos tardía de la recolección es el 30 de septiembre y corresponde a "Autumn Bliss" (C13) y "Fallred" (C8), y la fecha final más tardía el 29 de noviembre que corresponde a "Scepter" (C9).

A partir de estos resultados, parece observarse que los valores absolutos del comienzo y del final de la recolección o del periodo productivo varían según la climatología del año si otras circunstancias permanecen invariables. Para el grupo "no remontante" los resultados medios presentan un intervalo de15 días (entre el 12 de junio y 27 de junio) en el inicio y de 19 días (entre el 17 de julio y 5 de agosto) en el final. Para el grupo "remontante" existe mayor variación, 48 días (entre el 5 de agosto y 22 de septiembre) en el inicio y 47 (entre el 5 de octubre y 21 de noviembre) en el final.

Esta menor variación en el grupo "no remontante" que en el grupo "remontante" es

una consecuencia lógica del binomio vegetación-fructificación. En el segundo grupo al ser más acelerado (por ser completo) y complejo es también más dependiente de las circunstancias climáticas del periodo de actividad de cada año.

En la figura 1 se sitúan, temporizados, los periodos productivos del conjunto varietal.

Valor relativo de la fecha de recolección

El valor relativo (fecha de recolección de una variedad respecto a otra de referencia) del comienzo y del final de la recolección o del periodo productivo, aunque constantes desde el punto de vista teórico, a nivel real pueden variar en parte según las distintas ecologías (MOREAU, 1988) y en

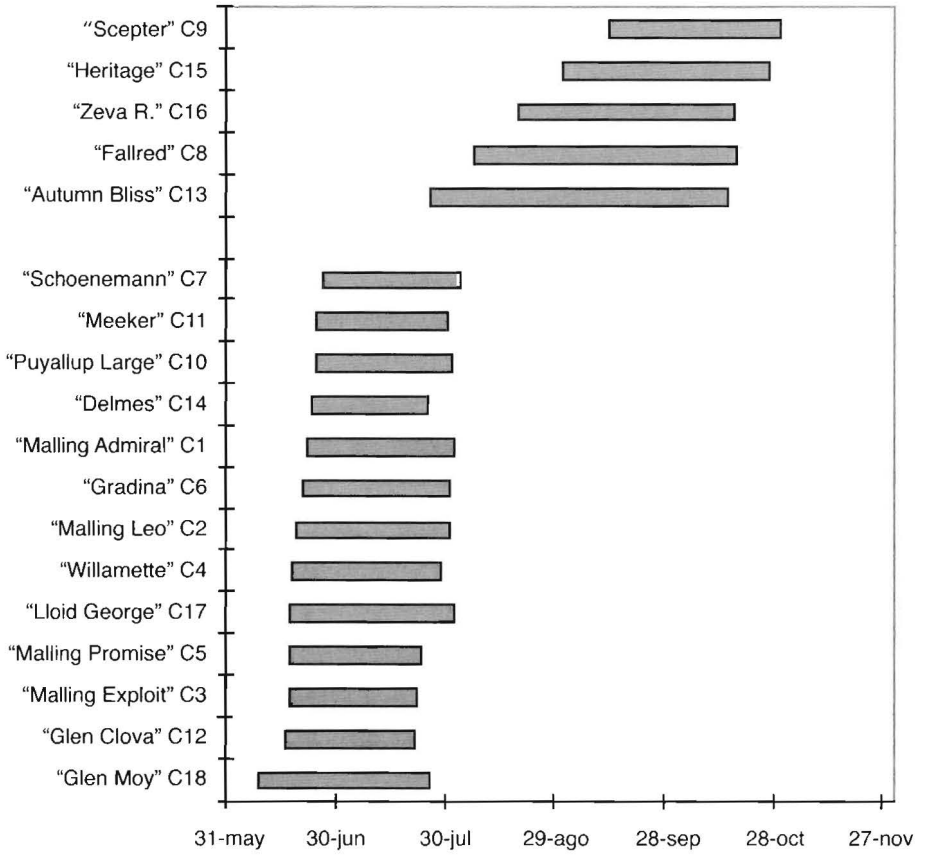


Figura 1. Periodos productivos medios de cultivares de frambueso
Figure 1. Red raspberry cultivars, mean harvest periods

menor grado según la climatología del año en una ecología concreta. La respuesta a estos cambios del valor relativo no es homogénea en todas las variedades.

En ensayos realizados con colecciones de variedades "no remontantes", en una misma ecología se encuentra que el intervalo más amplio (entre variedades extremas) del valor relativo medio era de 13 a 18 días (TERRETTAZ, 1980; TERRETTAZ y CARRÓN, 1986).

Nuestros resultados referentes al colectivo varietal ensayado se exponen en el cuadro 3.

Inicio de la recolección

Valor de referencia: fecha de inicio de la recolección de "Glen Moy"(C18) = 0.

En el grupo "no remontante", el intervalo más amplio del valor relativo medio obtenido es de 17 días (C18 = 0 y C7 = +17), frente a los 18 días de TERRETTAZ y CARRON (1.986).

En el grupo "remontante", el intervalo más amplio del valor relativo medio obtenido es de 49 días (C13 = +47 y C9 = +96). Sin embargo, este grupo varietal es mucho menos numeroso.

CUADRO 3. VALORES RELATIVOS DE INICIO Y FINAL DE LA RECOLECCIÓN EN CULTIVARES DE FRAMBUESO

TABLE 3. INITIAL AND FINAL RELATIVE VALUES OF THE HARVEST IN RED RASPBERRY CULTIVARS

Variedades	Inicio Recolección	Final Recolección
	Valor Relativo Medio	Valor Relativo Medio
Grupo "no remontante":		
"Glen Moy" C18	0	0
"Glen Clova" C12	+7	-4
"Malling Exploit" C3	+8	-3
"Malling Promise" C5	+8	-2
"Lloid George" C17	+8	+7
"Willamette" C4	+9	+3
"Malling Leo" C2	+10	+5
"Gradina" C6	+12	+6
"Malling Admiral" C1	+13	+7
"Delmes" C14	+14	-1
"Puyallup Large" C10	+16	+6
"Meeker" C11	+16	+5
"Schoenemann" C7	+17	+8
Grupo "remontante":		
"Autumn Bliss" C13	+47	+81
"Fallred" C8	+59	+84
"Zeva R." C16	+71	+83
"Heritage" C15	+83	+93
"Scepter" C9	+96	+96

Final de la recolección

Valor de referencia: fecha del final de la recolección de "Glen Moy" (C18) = 0.

En el grupo "no remontante", el intervalo más amplio del valor relativo medio obtenido es de 12 días (C12 = - 4 y C7 = +8).

En el grupo "remontante", el intervalo más amplio del valor relativo medio obtenido es de 15 días (C13 = +81 y C9 = +96).

Ante estos resultados, se observa que el intervalo del valor relativo medio del comienzo de la recolección es mucho mayor en las "remontantes" (49 días) que en las "no remontantes" (17 días). A nivel teórico, teniendo en cuenta las características productivas del frambueso, estos valores de 49 y de 17 días debieran repetirse, de forma aproximada, al final de la recolección, frente a los 15 y 12 días obtenidos, respectivamente.

En el grupo "no remontante", los 5 (= 17 - 12) días de diferencia pueden ser justificables por la incidencia compleja de factores internos del material vegetal y externos del entorno productivo y de las técnicas culturales.

En el grupo "remontante", los 34 (= 49 - 15) días de diferencia manifiestan claramente la incidencia sobre las variedades más tardías de las adversas condiciones climáticas del otoño, en la zona de la experiencia.

Conclusiones

El nivel productivo en el grupo "no remontante" es generalmente superior al del grupo "remontante". La producción media que resulta para el grupo "no remontante" es 1,5 veces la del grupo "remontante" (11,3 frente a 7,6 t/ha) para todos los años de la experiencia. No obstante, la producción de un número importante de variedades no resulta diferente.

La regularidad productiva de una variedad a lo largo de los años en una plantación es un aspecto que se debe tener también en cuenta para evaluar la producción. El coeficiente de variación presenta un intervalo muy amplio (entre 0,95 y 0,26).

La producción de una variedad debe valorarse conjuntamente por el nivel productivo y regularidad productiva.

El periodo productivo medio en el grupo "remontante" resulta más de 1,5 veces el del grupo "no remontante" (63 días frente a 39); pero, no obstante, no se ha encontrado diferencia total entre los dos grupos, porque aparecen periodos productivos no diferentes entre variedades de uno y otro grupo. Se observa que el periodo productivo de algunas variedades "no remontantes"pueden igualar o superar al de algunas variedades "remontantes".

El periodo productivo de los cultivares "remontantes" ha resultado más variable que el de los cultivares "no remontantes", porque hay más diferencias en el inicio de la recolección. Sin embargo, a partir de las observaciones de campo, parece que el vigor de las cañas "floricanes" en el grupo "no remontante" y la incidencia de la climatología al final del verano y principio de otoño en las cañas "primocanes" del grupo "remontante" son los factores que condicionan y explican en mayor grado estos comportamientos varietales en relación con el periodo productivo.

Por tanto, se ha tratado de demostrar que a nivel de productividad y de periodo productivo, en frambueso, no siempre hay certeza al afirmar que las variedades "no re-

montantes" son más productivas y que las variedades "remontantes" tienen mayor periodo productivo.

En las condiciones de la experiencia, las fechas de inicio y de final de la recolección son diferentes entre ambos grupos varietales, ya que en las variedades "no remontantes" la produción se obtiene sobre "floricanes" y en las "remontantes" sobre "primocanes".

Bibliografía

CARRERA M, 1975. Los arbustos frutales. ITEA, 18, 10-31.

COQUE M., DÍAZ M.B., CIORDIA M., CARCÍA J.C., 1994. El cultivo del Frambueso y la Zarzamora, 77. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias.

CRANDALL P.C., DAUBENY H.A., 1990. Raspberry Management, 157-213. En: Small Fruit Crop Management, G.J. Galletta *et al.* Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.

DALE A., MCNICOL R.J., MOORE P.P., SJULIN T.M., 1989. Pedigree analysis of red raspberry. Acta Hort., 262, 35-39.

GU Y., ZHAO C.M., JIN W., LI W.L., 1993. Evaluation of *Rubus* germoplasm resources in China. Acta Hort., 352, 317-324.

HUMMER K.E., 1989. *Rubus* germoplasm at the national clonal germoplasm repository. Acta Hort., 262, 25-27.

JENNINGS D.L., DALE A., 1982. Variation in the growth habit of red raspberries with particular reference to cane height and node production. Journal of Horticultural Science, 57(2), 197-204.

JENNINGS D.L., 1988. Raspberries and blackberries: Their breeding, diseases and growth. 230. Academic Press limited, Londres.

MOREAU B., 1988. Le Framboisier, 267. CTIFL, Francia.

NARUHASHI N., 1989. Nepalese *Rubus*. Acta Hort., 262, 29-33.

NEIRA X., 1994. Desenrolo de técnicas de manexo de auga axeitadas a un uso racional de regadíos. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

OURECKY D.K., 1975. Brambles, 98-129. En: Advances in fruit breeding, J. Janick and J.N. Moore (Eds.). Purdue University Press, West Lafayette, Ind.

STEEL R.G.D., TORRIE J.H., 1986. Bioestadística: principios y procedimientos. 622. Ed. McGraw-Hill. México.

TERRETTAZ R., 1980. Observations phénologiques effectuées sur une collection variétale de frambroisiers. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 12(3), 117-119.

TERRETTAZ R., CARRON R., 1986. Essai variétal de framboisiers. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 18(6), 343-344.

WAISTER P.D., CORMACK M.R., SHEETS W.A., 1977. Competition between fruiting and vegetative phases in the red raspberry. Journal of Horticultural Science, 52, 75-85.

YING G., SUN Z.J., CAI J.H., HUANG Y.S., LE S.A., 1989. Introduction and utilization of small fruits in China, with special reference to *Rubus* species. Acta Hort., 262, 47-55.

(Aceptado para publicación el 15 de septiembre de 1998)