

**EFFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO EN PLANTAS JOVENES DE
CIRUELO Cv. GOLDEN JAPAN (PRUNUS SALICINA, LINDL.)**

ANGELA O. LORUSSO y H.J. POLERO (1)

Recibido: 05-12-90

Aceptado: 30-04-91

RESUMEN

Reguladores de crecimiento como SADH, Dikegulac sódico, Hidrazida maleica y Acido Giberélico (GA) fueron ensayados durante dos años sucesivos sobre plantas jóvenes de ciruelo japonés Cv. Golden Japan. Se observaron sus efectos sobre la brotación, la longitud y cantidad de las ramificaciones, ángulo de inserción de las ramas y la precocidad en la formación de yemas florales. Dikegulac y SADH favorecieron la emisión de ramas cortas y la precocidad en la floración, pero con el primero se obtuvieron ángulos más favorables en la inserción de ramas. Con Hidrazida maleica se logró buena emisión de ramas laterales y el Acido Giberélico indujo buen crecimiento vegetativo.

Palabras clave: Ciruelo japonés, fitoreguladores del crecimiento, ramificaciones laterales, ángulo de inserción de ramas, precocidad en la floración.

**EFFECTS OF GROWTH REGULATORS ON THE GROWTH OF YOUNG PLANTS OF THE
JAPANESE PLUM Cv. GOLDEN JAPAN (PRUNUS SALICINA, LINDL.)**

SUMMARY

Growth regulators such as SADH, Dikegulac, Maleic Hydrazide and Giberellic Acid (GA) were used on young plants of the japanese plum Cv. Golden Japan during two consecutive years.

Effects over shooting, growth, twige angles and flowering were discussed. Flowering precocity and small twige were increased with Dikegulac and SADH treatments; also good insertion angles on primary branches were obtained with Dikegulac. Maleic hidrazide sprays increased lateral shoot development and GA induced good vegetative growing.

Key words: Japanese plum, growth regulators, lateral shoots, branches insertion angles, flowering precocity.

(1) Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Fruticultura. Facultad de Agronomía, UBA. Avda. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires -Argentina-

INTRODUCCION

La aplicación de reguladores de crecimiento en especies como manzano, peral, cerezo y otros frutales, ha demostrado que es posible modificar con su influencia, el desarrollo vegetativo y la entrada en producción. Tales objetivos fueron tenidos en cuenta para comprobar la acción de los reguladores en la especie *Prunus salicina*, a fin de lograr modificaciones en la copa y su posible adaptación a distintos sistemas de conducción, en espalderas o en formas libres, "cercos", etc. al lograr modificar el crecimiento de las ramas terminales, promover las ramificaciones laterales y controlar la apertura de los ángulos de inserción.

En cerezo dulce (*Prunus avium* L.) fitoreguladores como CCC y SADH, han logrado reducir el crecimiento, deprimir la dominancia apical, obtener árboles más compactos e inducir una mayor precocidad en la floración (Cristoferi, 1981; Filiti, 1981).

Efectos similares de disminuir el vigor de la vegetación y anticipar la diferenciación floral se lograron con los mismos fitoreguladores sobre el Cv. D'Agén 707 de *Prunus domestica*. (St. Coman y Stan, 1982).

Reguladores de crecimiento como Paclobutrazol y Dikegulac favorecieron la emisión de un gran número de brotes laterales y pulverizaciones diluidas de Benciladenina o Giberelinas GA4+7 solos o en combinación, incrementarían el desarrollo de ramas laterales en árboles frutales. (Forshey, 1982; Miller, 1983).

Los fitoreguladores son, en parte, de acción conocida en manzanos y perales, pero no existen antecedentes

de su empleo en ciruelos japoneses. En la Estación Experimental Agropecuaria, Alto Valle de Río Negro del INTA se aplicó Dikegulac sódico para bloquear la dominancia apical del eje central de las palmetas de perales. (1).

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron plantas de ciruelo japonés, cv. Golden Japan, injertadas sobre portainjerto Marianna (*Prunus cerasifera* x *Prunus munsoniana*) obtenidas en el vivero de la Cátedra de Fruticultura, de la Facultad de Agronomía, UBA.

Se eligió este cultivar por disponerse de un lote conveniente de plantas que habían sido ensayadas con el injerto de yema despierta (de verano), en diciembre de 1987 y presentaban, en el momento de la pulverización, un tallo con brotes adecuados para efectuar los tratamientos. Este cultivar, medianamente difundido en la zona Litoral, se caracteriza por poseer una copa amplia y vigorosa, de abundante fructificación. Sus frutos cordiformes, de color amarillo claro, maduran a fines de diciembre y son resistentes al transporte.

El diseño experimental fue de bloques al azar con seis repeticiones. Se realizó análisis de varianza para todos los tratamientos y luego se aplicó el test de Tukey para comparar diferencias entre resultados. Las plantas utilizadas, al momento de iniciar el ensayo, eran uniformes. Se pulverizaron en dos años sucesivos: 1988 y 1989, en primavera, cuando los brotes tenían aproximadamente 20 a 25 cm de longitud.

Las mediciones fueron efectuadas en el período de reposo vegetativo siguiente, tomándose en consideración:

- Longitud de los brotes.
- Número de ramificaciones.
- Angulo de inserción de las ramas.
- Precocidad en la floración.

(1) Información recibida en el curso de actualización para el 4º nivel sobre: "Control de crecimiento y desarrollo con frutales de hoja caduca". Fac. Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Comahue. 25 de abril al 8 de mayo de 1988.

Los tratamientos y testigo no recibieron ninguna fertilización.

Los reguladores de crecimiento, empleados como formulados comerciales, fueron:

- Acido giberélico (GA₃) = 200 ppm
- SADH (dimetil hidrazida del ácido succínico) = 200 ppm
- Dikegulac sódico (Atrinal) = 750 ppm
- Hidrazida maleica, sal potásica = 2.500 ppm

RESULTADOS Y DISCUSION

a) Medición del crecimiento vegetativo

Los parámetros analizados fueron cantidad y longitud de ramas por planta; se promediaron las seis plantas por tratamiento. Asimismo, se clasificaron las ramas de acuerdo a su longitud en: cortas 0-10 cm; medianas mayor de 10 a 30 cm; largas, mayores de 30 a 60 cm y muy largas, mayores de 60 cm.

La longitud y cantidad de las ramas se aprecian en los cuadros N° 1 y N° 4, correspondientes a los años 1988 y 1989. Durante el primer año, Dikegulac y SADH dieron incrementos de crecimiento similares entre sí, manifestado sobre todo por la cantidad apreciable de las ramas obtenidas (aproximadamente 350 %), mientras que la longitud total de las mismas sólo superó al testigo en un 39 y 29 %, respectivamente. Se deduce que ambos, si bien no aumentaron mayormente el crecimiento vegetativo, favorecieron apreciablemente la producción de ramas cortas (no hubo diferencias significativas entre ambos tratamientos).

Las aplicaciones de GA e Hidrazida maleica produjeron crecimientos muy significativos en relación al testigo, ya sea con respecto al número de ramas por planta como en la longitud total de ramas (Cuadros N° 2 y N° 3). En efecto, ambos tratamientos quintuplicaron el número de ramas con respecto al testigo, pero mientras el GA

superó en el crecimiento vegetativo al testigo en un 214 %, la HI sólo lo hizo en un 84 %. Entre ambos tratamientos no hubo diferencias en el número de ramas por plantas, pero sí en la longitud total de las mismas.

Al segundo año, el tratamiento con Dikegulac indujo una producción de ramas 220 % mayor que el testigo, mientras que la longitud total fue superior sólo en un 72 % (Cuadros N° 6 y N° 7). SADH también produjo un número de ramas superior al testigo: (152 % mayor), pero la longitud total de las mismas fue inferior en un 25 %.

Con respecto al GA, la producción de ramas duplicó en número a la del testigo y el promedio de la longitud fue superior en un 337 %, es decir, algo similar al del año 1988.

La Hidrazida maleica en este segundo año, triplicó el número de ramas y el crecimiento total con respecto al testigo.

b) Análisis según distribución de ramas

Del recuento y medición realizados de acuerdo a los parámetros antes indicados, surge que en el testigo la producción de ramas cortas es equivalente a la de las ramas largas.

Los tratamientos con Hidrazida maleica, Dikegulac y SADH favorecieron en ese orden, la formación de ramas cortas: 44 - 66 - 80 %, en tanto que el ácido giberélico dio lugar preferentemente a la formación de ramas largas y medianas (77 %). Cuadros N° 3 y N° 6.

c) Ángulos de inserción de las ramas

Considerado como dato de importancia en la formación de las plantas frutales, se analizaron los valores de apertura de los ángulos en el testigo y en los tratamientos, destacándose que: Testigo e Hidrazida maleica, dieron valores estadísticamente semejantes, 45° y 49°, respectivamente.

Por el contrario, con Dikegulac sódico se obtuvieron ángulos de inserción superiores al testigo; promedio = 68,5°.

Cuadro N° 1: Medición del crecimiento vegetativo. Promedio - Año 1988.

Tratamiento	N° de ramas x planta	Long. total cm	Ramas						
			cortas 0-10 cm		medianas 10-30 cm		largas + 30 cm		Angulo de inserción °
			Cant.	Long. cm	Cant.	Long. cm	Cant.	Long. cm	
Testigo	8,75a	201,5a	3,75a	27a	1,5a	27a	3ab	114,25cd	45°a
Dikegulac Na	31,33b	280,4bc	20,8b	80,5bc	9,5ab	162d	1a	37,6a	68,5°e
SADH	29b	260,2bc	22,8b	73,4bc	3,8a	81b	2a	83,3b	35,5°cd
Ac.Gib.	45,8cd	632,3e	23b	137de	18,6c	320e	4ab	162,2e	25,6°bc
Hidraz. maleica	41,7c	370,7d	32,7c	122d	6a	126c	3ab	122,7cde	49,5°a

Dentro de las columnas, cifras acompañadas por letras iguales no difieren estadísticamente entre sí; letras desiguales, los resultados difieren entre sí: Test de Tukey; P=0,05.

Cuadro N° 2: Medición del crecimiento vegetativo. Promedio - Año 1989.

Tratamiento	N° de ramas x planta	long. total	Ramas							
			cortas 0-10 cm		medianas +10 cm		largas +30 cm		muy largas +60 cm	
			Cant.	Long. cm	Cant.	Long. cm	Cant.	Long. cm	Cant.	Long. cm
Testigo	43a	996c	16a	72,4a	14a	255a	10,2a	436a	3ab	232a
Dikegulac Na	137,6cd	1711cd	91d	313cd	29bc	501b	14 ab	625c	4ab	271a
SADH	108bc	748bc	87d	153b	13a	235a	7a	289b	—	—
Ac.Gib.	98b	3354d	22ab	170bc	36b	648d	22bc	974d	18cd	1563bc
Hidraz. maleica	126c	3306d	55c	297cd	32b	592c	21,5bc	970d	17cd	1447bc

Test de Tuckey; P=0,05. Dentro de las columnas, letras desiguales significa que los resultados son estadísticamente diferentes.

d) Precocidad en la floración

Al finalizar el primer año de ensayo se observó floración solamente en las plantas tratadas con Dikegulac

sódico y SADH, debido a la formación de yemas florales. Al concluir el segundo año de ensayo, estos mismos tratamientos florecieron y fructificaron considerablemente.

Cuadro N° 3: Porcentaje de longitud de las ramas con respecto a las ramas testigo. Año 1988.

Tratamiento	% long. del total de ramas	Ramas			
		cortas	medianas	largas	muy largas
Testigo	100 % e	100 % a	100 % a	100 % a	100 % a
Dikegulac Na	139 % bc	298 % bc	601 % cd	33 % b	--
SADH	129 % bc	272 % bc	300 % b	73 % c	68 % bc
Ac. Gib.	314 % e	508 % de	1186 % e	142 % d	38 % b
Hidraz. maleica	184 % d	452 % de	467 % c	107 % e	--

Test de Tuckey: P=0,05. Dentro de las columnas letras distintas significa que los resultados son estadísticamente diferentes.

Cuadro N° 4: Distribución de tipos de ramas; análisis por tratamiento. Porcentaje sobre el total. - Año 1988

Tratamiento	Cant. de ramas	Ramas			
		cortas	medianas	largas	muy largas
Testigo	100 % a	43 %	17 %	34 %	6 %
Dikegulac Na	358 % b	67 %	30 %	3 %	-
SADH	331 % b	79 %	13 %	7 %	1 %
Ac.Gib.	523 % cd	50 %	40 %	9 %	1 %
Hidraz. maleica	476 % c	79 %	14 %	7 %	-

Test de Tukey; P= 0,05

CONCLUSIONES

SADH promovió la formación de ramas cortas y de yemas florales, disminuyó el crecimiento vegetativo y favoreció la formación de árboles más compactos.

Dikegulac sódico, su acción se manifestó claramente en la apertura de los ángulos de inserción de las ramas

primarias, suprimió la dominancia apical del eje central, favorece la emisión de ramas laterales, la producción de ramas cortas y el adelanto en la floración.

El ácido giberélico incrementó el crecimiento vegetativo, favoreció el alargamiento y verticalidad de las ramas.

Cuadro N° 5: Porcentaje de longitud de las ramas con respecto a las ramas testigo.
- Año 1989.

Trata- miento	longitud del total de ramas	R a m a s			
		cortas % long./test.	medianas % s/test.	largas % long./test	muy largas % s/testigo
Testigo	100 % a	100 % a	100 % a	100 % a	100 % a
Dikegu- lac Na	172 % cd	433 % cd	196 % b	143 % c	117 % a
SADH	75 % bc	211 % b	92 % a	66 % b	0 %
Ac. Gib.	337 % d	235 % bc	254 % d	223 % d	673 % bc
Hidraz. maleica	332 % d	411 % cd	232 % c	222 % d	624 % bc

Test de Tukey; P = 0,05

Cuadro N° 6: Distribución de tipos de ramas; análisis por tratamiento.
Por ciento sobre el total. Año 1989

Trata- miento	Cant. de ramas %/ testigo	R a m a s			
		cortas	medianas	largas	muy largas
Testigo	100 % a	36,6 %	32,5 %	23,8 %	7 %
Dikegulac sódico	320 %	66,3 %	20,8 %	10,3 %	2,7 %
SADH	252 % bc	80,4 %	12,5 %	6,5 %	0 %
Ac. Gib.	229 % b	22,6 %	36,5 %	22,3 %	18,5 %
Hidraz. maleica	293 % c	44 %	25,8 %	17 %	13,5

Test de Tukey; P = 0,05

La hidrazida maleica indujo un bloqueo temporario de la actividad del meristema apical y favoreció una elevada emisión de ramas laterales. Su acción resultó favorable en plantas de un año de edad en la emisión de numerosas ramas laterales sin reprimir el crecimiento total de la planta. Puede ser de utilidad en la formación

de plantas durante el primer año de vegetación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la firma "PRODUCTOS OSA SACIFIA" y al Ing. Agr. Leonardo Lustig de la firma "AGROROCA" por la donación de los agroquímicos utilizados durante el experimento.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CRISTOFERI, G. 1981. *Influenza dei fitoregulatori sul ciliegio dolce. Frutticoltura. Bologna, 43 (10-11):35-40.*
- 2) FILITI, N. 1981. *Effetti indotti da alcuni fitoregulatori sul ciliegio dolce (Prunus avium L). Frutticoltura. Bologna, 43(10-11):25-33.*
- 3) FORSHEY, C.G. 1982. *Branching responses of young apple trees to applications of 6-benzilamino purine and gibberelin (GA4+7). J. Amer. Hort., Sci., 107(4):538-541.*
- 4) MILLER, P. 1983. *The use of Promaline for manipulation of growth and cropping of young sweet cherry trees. J. Hort. Sci., 58:497-503.*
- 5) St. COMAN e S. STAN. 1982. *Controllo vegetativo e produttivo del susino mediante fitoregulatori. Frutticoltura. Bologna, 44(12):77-81.*