Ensayos de campo para registro de 2,4 D como regulador de crecimiento en cítricos

María Alejandra Pinto
Departamento de Investigación y desarrollo GAMA
apinto@gama.cl

26 de noviembre 2020

Naranjos

Caída de precosecha

Mandarinos

Caída de precosecha

Naranjos

Cierre de ombligo

Mandarinos

Rajadura de frutos

Limonero

Roseta durante la postcosecha

Ensayo naranjos

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en naranjos

- Mallarauco, Región Metropolitana
- Lane Late/Rubidoux
- Marco de plantación: 4 x 1,5 metros
- Año de plantación: 2005

Tratamiento	Dosis (i.a)
Testigo	-
2,4 D Citrus Fix	20 ppm

- Volumen de mojamiento: 2000 L/ha
- Fecha de aplicación de tratamientos: 27/05/2020

Diseño experimental

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en naranjos

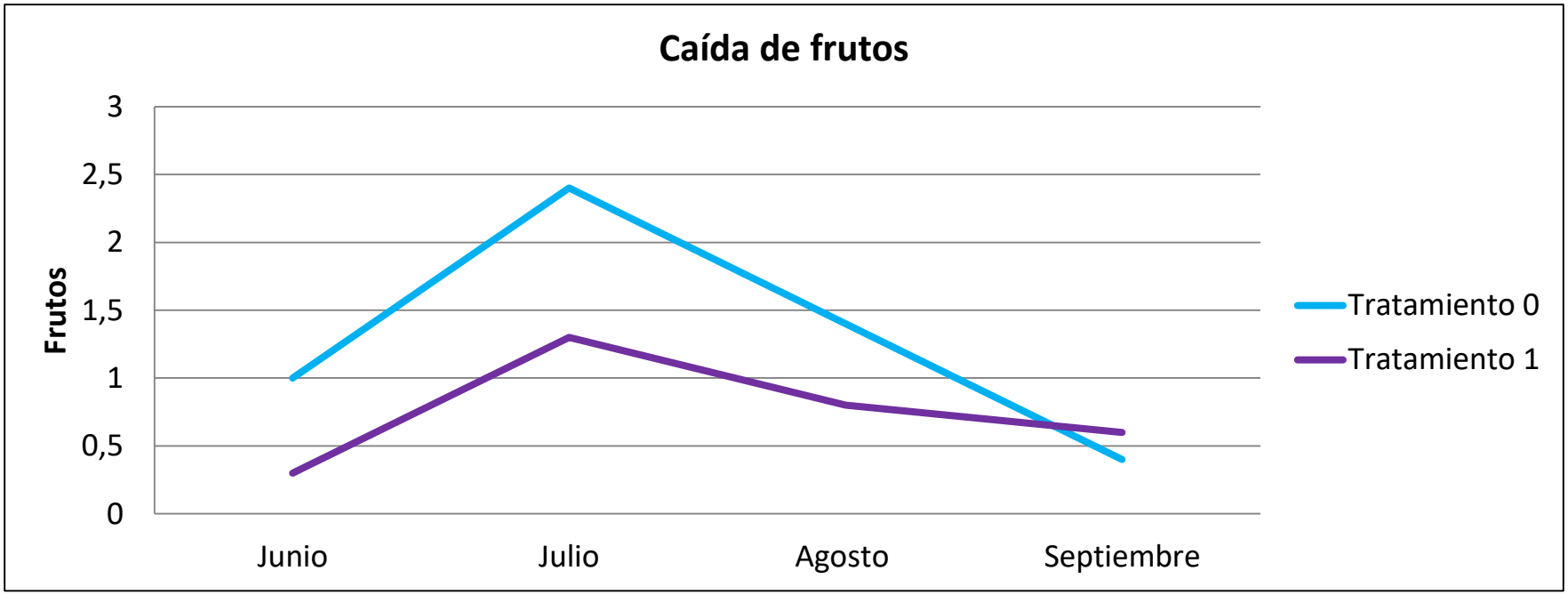
- DCA
- 2 tratamientos - 10 repeticiones por tratamiento
- Unidad experimental: planta individual

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
T1	T1	T1	T1	T1	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T1	T0	T0	T0
	6X			10X			7X			3X			REB			6X	
	1-1			ESP			0-1			0-4			3X			0-8	
	10X			ENF			8X			17X			ESP			19X	
	1-2			25X			ENF			0-5			13X			ENF	
	3X			1-5			6X			11X			1-9			3X	
	1-3			9X			ENF			0-6			26X			0-9	
	18X			1-6			3X			12X			1-10			20X	
	1-4			12X			0-2			0-7			4X			0-10	
	7X			1-7			4X			5X			REP			16X	
	ESP			4X			REP			REP			17X			ESP	
	14X			1-8			2X			9X						3X	
	ESP			3X			11X			ESP							
	6X			ESP			0-3			X							
				X			19X			ESP							
							ESP			ESP							
							3X			X							

Gama

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en naranjos



*No se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en naranjos

Tratamiento	Frutos totales inicial	Frutos cosechados	Frutos caídos	
0	167,4 ± 40,1	162,2 ± 40,0	5,2 ± 2,44	3,1 %
1	177,7 ± 34,3	174,7 ± 34,0	3,0 ± 2,05	1,7 %
Diferencia estadística	NS	NS	S	

T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas; NS: no significativas.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en naranjos

Tratamiento	Frutos caídos	Toneladas por hectárea
0	5,2	↓ 2,3
1	3,0	↓ 1,3

Peso promedio de frutos
261,5 g

1667 plantas
por hectárea

Ensayo mandarinos

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

- Mallarauco, Región Metropolitana
- W. Murcott/Citrumelo
- Marco de plantación: 5 x 2 metros
- Año de plantación: 2005

Ensayo mandarinos

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

Tratamiento	Dosis (i.a)
Testigo	-
2,4 D Citrus Fix	20 ppm en Febrero
	20 ppm en Marzo
	20 ppm en Abril

- Volumen de mojamiento: 2000 L/ha
- Fechas de aplicación de tratamientos:
  - 20/02/2020
  - 17/03/2020
  - 23/04/2020

Diseño experimental

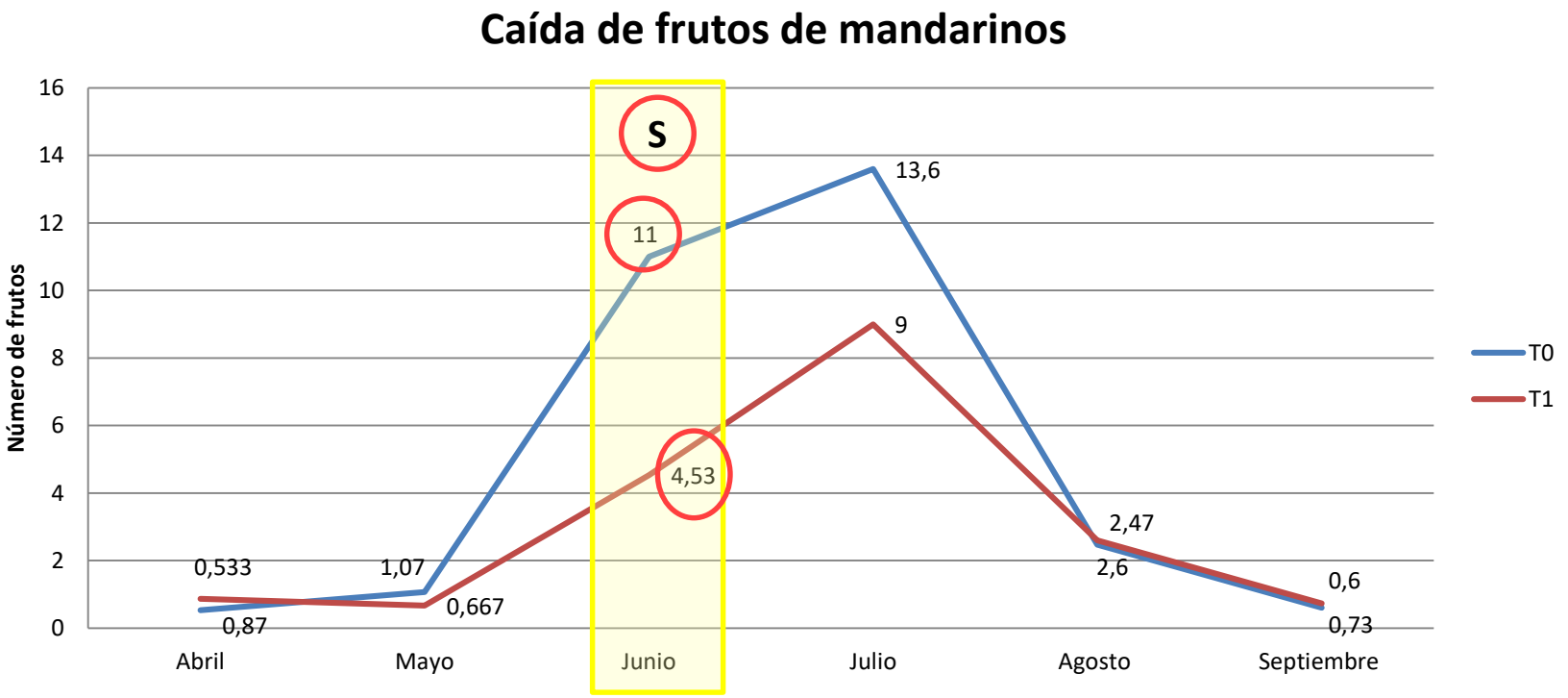
Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

- DCA
- 2 tratamientos - 15 repeticiones por tratamiento
- Unidad experimental: planta individual

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
T0	T0	T0	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T1	T1	T1
	3X			6X			2X			5X			6X			2X	
	0-1			1-1			ESP			0-6			0-11			1-9	
	3X			18X			3X			X			3X			5X	
	0-2			1-2			1-4			REP			0-12			1-10	
	2X			14X			X			X			5X			X	
	0-3			ESP			1-5			ESP			0-13			1-11	
	12X			3X			X			3X			15X			3X	
	0-4			ESP			ESP			0-7			0-14			1-12	
	23X			23X			9X			8X			4X			6X	
	0-5			1-3			ESP			REP			0-15			1-13	
	24X			4X			2X			3X			31X			6X	
							REP			ENF			ESP			REP	
							X			2X			X			8X	
							1-6			0-8						1-14	
							8X			2X						5X	
							1-7			0-9						1-15	
							22X			2X						22X	
							ESP			0-10							
							8X			5X							
							ESP			ESP							
							2X			7X							
							1-8			ESP							
							2X			21X							

Resultados

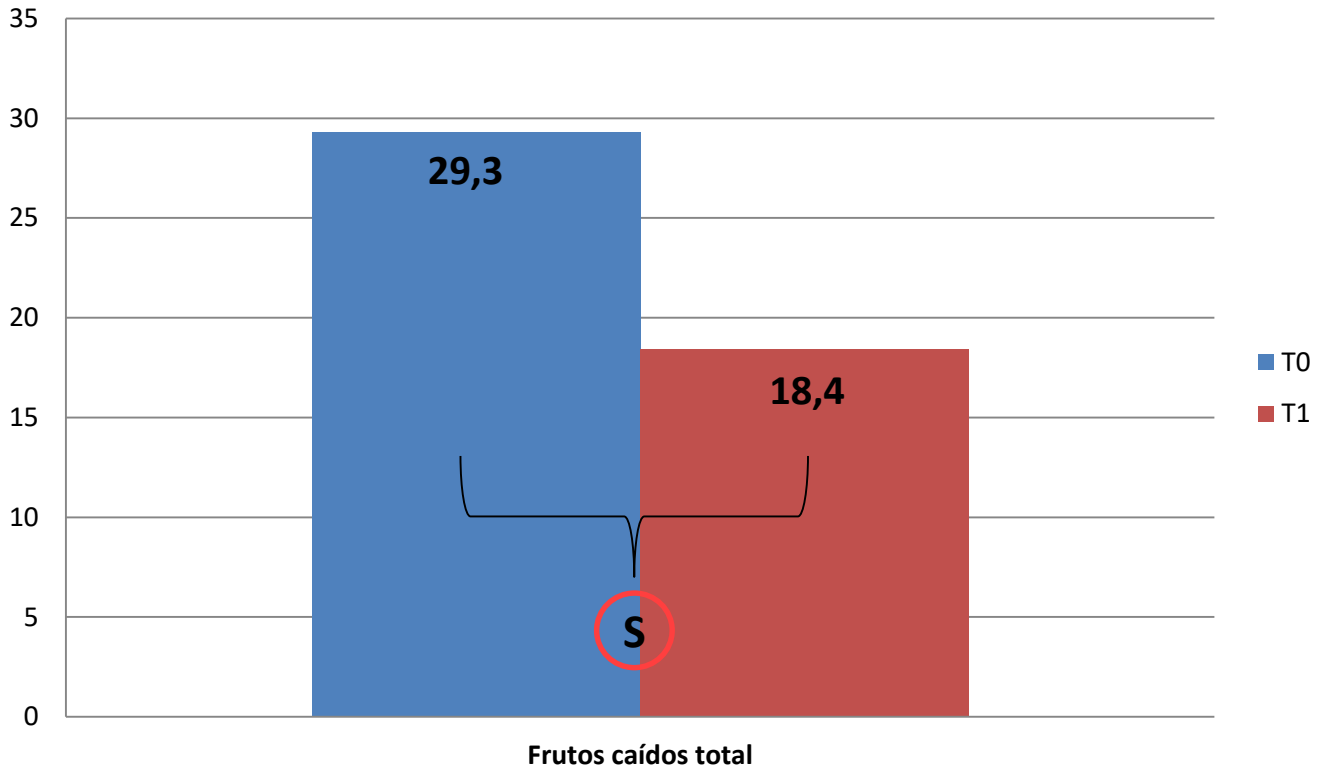
Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos



T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos



T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

Tratamiento	Frutos totales	Frutos caídos	% de caída
0	995	29,3	2,94
1	1129	18,4	1,63
Diferencia estadística	**NS**	**S**	

T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas. NS: no significativo.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

Tratamiento	Frutos totales	Frutos caídos	% de caída	Peso promedio de frutos
0	995	29,3	2,94	93,0
1	1129	18,4	1,63	90,0
Diferencia estadística	**NS**	**S**		**S**

T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas. NS: no significativo.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

Tratamiento	Frutos totales	Frutos caídos	% de caída	Peso promedio de frutos	Marco de plantación
0	995	29,3	2,94	93,0	5 x 2
1	1129	18,4	1,63	90,0	
Diferencia estadística	**NS**	**S**			

T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas. NS: no significativo.

Resultados

Objetivo: Disminuir la caída de frutos en precosecha en mandarinos

Tratamiento	Frutos totales	Frutos caídos	% de caída	Peso promedio de frutos	Marco de plantación	T/ha de frutos caídos
0	995	29,3	2,94	93,0	5 x 2	**2,72**
1	1129	18,4	1,63	90,0		**1,66**
Diferencia estadística	**NS**	**S**				

T-Student, valor p ≤ 0,05. S: diferencias estadísticas significativas. NS: no significativo.

Ensayo limones postcosecha

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Tratamiento	Descripción	Dosis (i.a)
T0	Testigo cera	-
T1	Cera + Citrus Fix	10 ppm
T2	Cera + Citrus Fix	50 ppm
T3	Cera + Citrus Fix	100 ppm
T4	Cera + Citrus Fix	250 ppm

Ensayo limones postcosecha

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

- 250 frutos por tratamiento
- Conteo de frutos con roseta verde, café o sin roseta.
  - Salida de cámara de desverdizado
  - Salida de cámara sin remoción de roseta
  - Salida de cámara con remoción de roseta

Ensayo limones postcosecha

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Tratamiento	Dosis (i.a)
T0 Testigo cera	-
T1 Cera + Citrus Fix	10 ppm
T2 Cera + Citrus Fix	50 ppm
T3 Cera + Citrus Fix	100 ppm
T4 Cera + Citrus Fix	250 ppm

- Aplicación de tratamientos
- Ingreso a cámara de desverdizado
  - 18 de junio 2020
  - Planta Agricom, Curacaví
- Ingreso a cámara de frio
  - 23 de junio 2020
  - GAMA, Quillota

Ensayo limones postcosecha

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

- Aplicación por inmersión de la fruta

Ensayo limones postcosecha

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Resultados a salida de cámara de desverdizado

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Tratamiento	Porcentaje de frutos con roseta verde	Porcentaje de frutos con roseta café	Porcentaje de frutos sin roseta
0	90,4 ± 0,10 **b**	3,6 ± 0,03	6,0 ± 0,10 **a**
1	96,8 ± 0,03 **a**	3,2 ± 0,03	0,0 ± 0,0 **b**
2	94,8 ± 0,03 **ab**	5,2 ± 0,03	0,0 ± 0,0 **b**
3	94,0 ± 0,04 **ab**	6,0 ± 0,04	0,0 ± 0,0 **b**
4	96,4 ± 0,04 **a**	3,6 ± 0,04	0,0 ± 0,0 **b**

Porcentajes transformados a distribución normal mediante arcoseno √x.
Letras distintas indican que existen diferencias significativas. Test de Tukey, $p \leq 0,05$.

Resultados a salida de cámara de frio
Sin remoción de roseta

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Tratamiento	Porcentaje de frutos con roseta verde	Porcentaje de frutos con roseta café	Porcentaje de frutos sin roseta
0	69,6 ± 0,15 **b**	19,2 ± 0,06 **ab**	11,2 ± 0,12 **a**
1	88,4 ± 0,05 **a**	11,6 ± 0,05 **b**	0,0 ± 0,0 **b**
2	80,4 ± 0,05 **ab**	19,6 ± 0,05 **a**	0,0 ± 0,0 **b**
3	80,4 ± 0,08 **ab**	19,6 ± 0,08 **a**	0,0 ± 0,0 **b**
4	84,8 ± 0,08 **a**	15,2 ± 0,08 **ab**	0,0 ± 0,0 **b**

Porcentajes transformados a distribución normal mediante arcoseno √x.
Letras distintas indican que existen diferencias significativas. Test de Tukey, $p \leq 0,05$.

Resultados a salida de cámara de frio
Con remoción de roseta

Objetivo: Mantener la roseta de frutos durante el proceso de postcosecha

Tratamiento	Porcentaje de frutos con roseta verde	Porcentaje de frutos con roseta café	Porcentaje de frutos sin roseta
0	52,0 ± 0,19 **b**	9,2 ± 0,05 **b**	38,8 ± 0,22 **a**
1	88,4 ± 0,05 **a**	11,6 ± 0,05 **ab**	0,0 ± 0,0 **b**
2	80,4 ± 0,05 **a**	19,6 ± 0,05 **a**	0,0 ± 0,0 **b**
3	80,4 ± 0,08 **a**	19,6 ± 0,08 **a**	0,0 ± 0,0 **b**
4	84,8 ± 0,08 **a**	15,2 ± 0,08 **ab**	0,0 ± 0,0 **b**

Porcentajes transformados a distribución normal mediante arcoseno √x.
Letras distintas indican que existen diferencias significativas. Test de Tukey, $p \leq 0,05$.

T0

T1

T2

T3

T4

Gama

Efecto del rayado de ramas madres en mandarinos W.Murcott sobre la producción y calibre de frutos

26 de noviembre 2020

Antecedentes del ensayo

- La Palma Quillota, Región de Valparaíso
- W. Murcott/C35
- Marco de plantación: 5 x 2 metros
- Año de plantación: 2013

Tratamiento	Descripción
1	Testigo sin rayado
2	Rayado 50% de ramas madres a fin de enero
3	Rayado 50% de ramas madres 15 días después que T2
4	Rayado 50% de ramas madres 30 días después que T2

Todos los tratamientos presentan aplicación de Maxim (20 ppm) .

Antecedentes del ensayo

- DCA
- 15/14 repeticiones por tratamiento

T0
T1
T2
T3
T4

H1	H2	H3	H4	H5	H6
X	X	X	X	X	X
3X	5X	2X	5X	X	X
0-1	3-3	0-6	4-11	3-12	2-14
X	X	5X	4X	2X	6X
1-1	4-3	X	3-9	2-11	0-15
5X	X	4-7	4X	X	3X
2-1	3-4	3X	1-9	3-13	X
X	X	1-7	X	5X	5X
4-1	4-4	5X	4-12	1-12	2-15
X	2X	4-8	2X	2X	X
2-2	3-5	X	2-9	0-12	
X	2X	1-8	4X	X	
1-2	1-4	4X	3-10	3-14	
X	3X	2-7	X	7X	
2-3	2-5	6X	0-9	2-12	
2X	6X	4-9	X	X	
0-2	3-6	2X	4-13	1-13	
2X	3X	0-7	3X	2X	
3-1	1-5	2X	1-10	2-13	
X	5X	4-10	X	3X	
4-2	2-6	4X	3-11	4-15	
2X	2X	2-8	3X	3X	
3-2	1-6	X	4-14	1-14	
2X	4X	X	X	X	
0-3	4-5	X	0-10	X	
6X	X	0-8	3X	X	
X	3-7	6X	2-10	0-13	
2X	2X	3-8	2X	X	
2-4	0-5	X	0-11	1-15	
X	X		X	X	
1-3	4-6		1-11	3-15	
5X	X		X	2X	
0-4				0-14	
X				X	

Resultados 2020

Tratamiento	Frutos	Kilos	Peso promedio de frutos
1	1021,6 ± 179,4 ab	86,14 ± 11,84 ab	91,78 ± 31,56 b
2	1188,7 ± 209,8 a	95,64 ± 14,68 a	89,77 ± 29,45 c
3	1036,1 ± 327,9 ab	87,78 ± 22,2 ab	93,41 ± 31,06 a
4	845,0 ± 381 b	73,66 ± 26,46 b	92,73 ± 33,49 ab

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. Test de Tukey, $p \leq 0,05$.

Resultados 2020

	KILOS 2020			
CALIBRE (gr)	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
1xx (>170)	7,26	7,99	9,62	16,30
1x (141-170)	47,44	37,98	42,39	44,73
1 (120- 140,9)	87,79	75,04	93,79	78,05
2 (96-119,9)	151,19	157,38	160,90	138,68
3 (77-95,9)	114,90	135,81	119,04	93,80
4 (64-76,9)	47,78	60,81	43,66	43,93
5 (55-63,9)	20,12	26,36	16,65	18,81
6 (42-54,9)	19,09	19,39	16,64	17,23
7 (<42)	12,38	10,38	11,24	11,29
SUMA	**507,93**	**531,14**	**513,94**	**462,82**
≥ 4 KILOS	**456,35**	**475,01**	**469,40**	**415,48**
≤ 5 KILOS	**51,58**	**56,13**	**44,54**	**47,33**

Problemática temporada 2019 – 2020

- Detección de residuos de auxinas de síntesis
- Cambios y mejoramiento en las técnicas de detección
- Tolerancias de residuos

Propuesta de investigación

Tratamiento	Producto / Manejo técnico	Momento de aplicación
1	**Rayado de ramas madres (50%)**	Al final de la caída de frutos (sobre 15 mm – enero)
2	**Rayado de ramas madres (50%)**	15 días después de T1
3	**Rayado de ramas madres (50%)**	30 días después de T1
4	**Clementgros plus** **Diclorprop-P**	Dosis: 200 cc/100 L de agua 85% de los frutos con 11 mm de diametro
5	**Cylex** **6-Benciladenina**	Dosis: 2 L/ha 3 aplicaciones en la temporada: botón floral, plena flor y en cuaja e inicios de crecimiento de fruta
6	**Exilis** **6-Benciladenina**	Dosis: 2 L/ha 3 aplicaciones en la temporada: botón floral, plena flor y en cuaja e inicios de crecimiento de fruta
7	**Citofour**	Dosis: 125 cc/hL Primera aplicación: 85% de los frutos con tamaño entre 6 – 8 mm Segunda aplicación: 10 ddpa
8	**Vitazyme**	Dosis: 1 L/ha Aplicaciones desde floración hasta inicio de quiebre de color
9	**Kelpak**	Dosis: 300 cc/100 L de agua Aplicaciones 3 veces durante la floración
10	**Potasio**	Nitrato de potasio Aplicación en enero Potasio (sin N) Aplicaciones de febrero a abril

María Alejandra Pinto
Departamento de Investigación y desarrollo GAMA
apinto@gama.cl

26 de noviembre 2020