

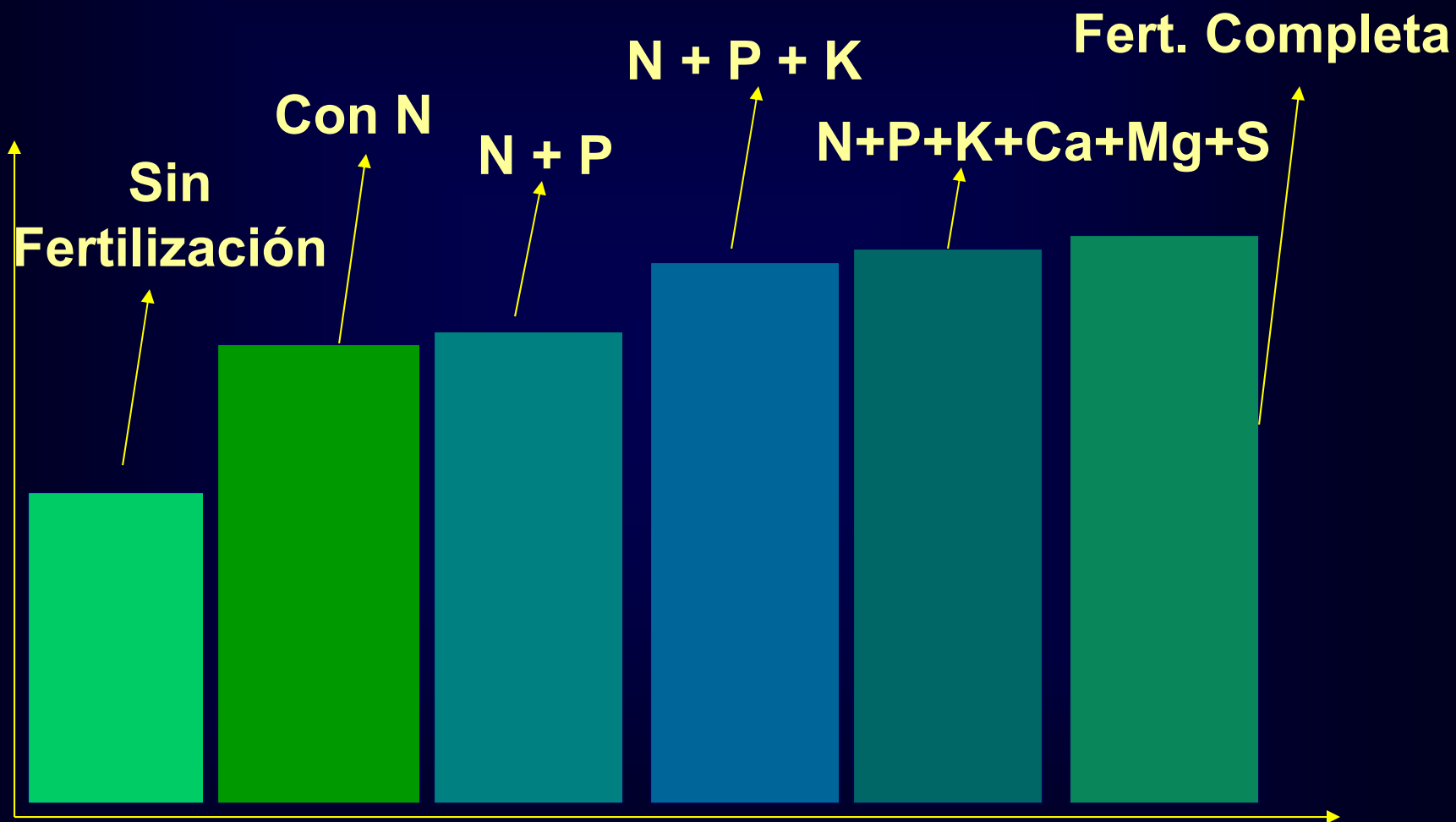


Avances en el Manejo Nutricional del cultivo de Manzano

Autor: Juan Hirzel
Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr.
Fertilidad de Suelos y Manejo Nutricional de
Plantas
INIA Quilamapu

8 de junio de 2020

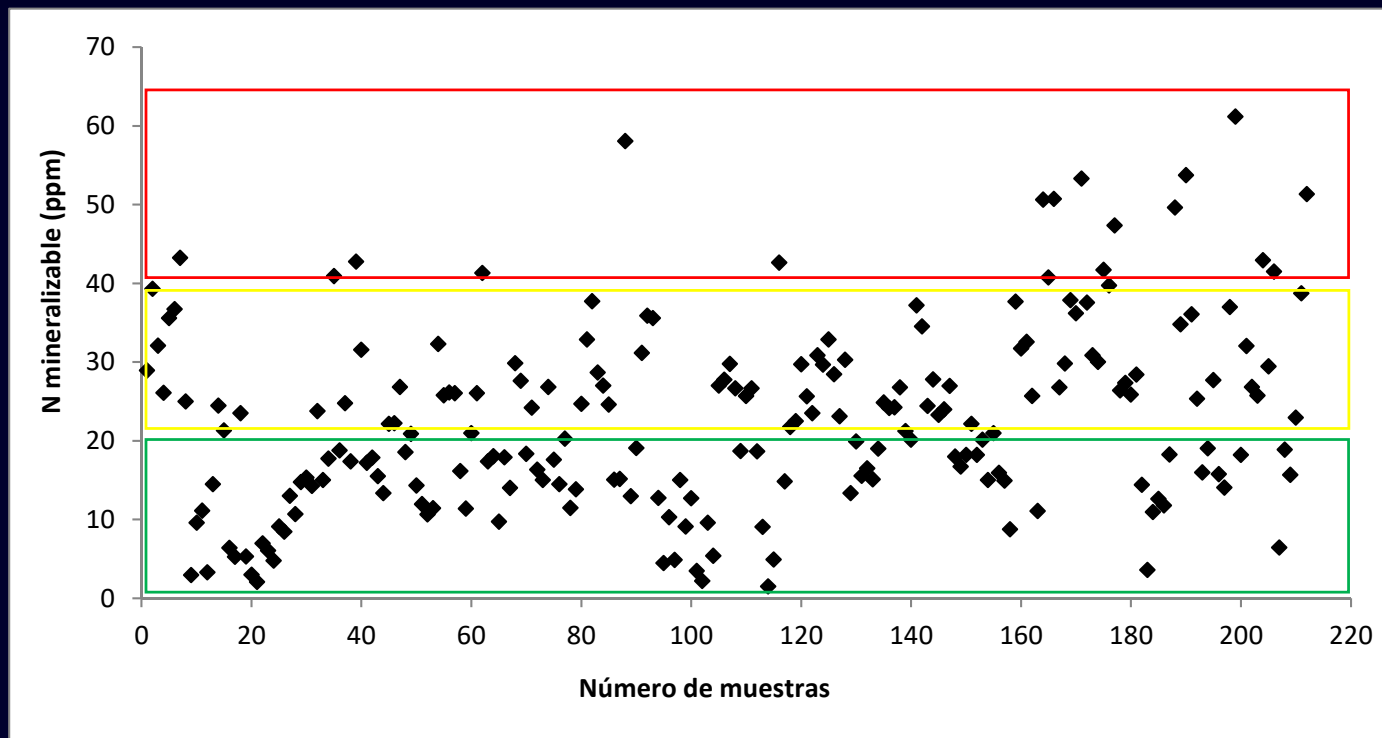
¿Cómo se relaciona el rendimiento con la fertilización?



Adaptado de Mercik et al. (1990).

Características químicas de suelo apropiadas a los huertos de Frutales

Elemento o variable analizada	Unidad de medida	Nivel adecuado según textura	
		Franco arenosa a franco limo arenosa	Franco limosa a franco arcillosa
Materia orgánica	%	Mayor a 1,5	Mayor a 1,5
pH (agua 1:2,5)	--	6,2 - 7,0	5,8 - 6,8
Conductividad eléctrica	dS m ⁻¹	Menor a 1,5	Menor a 1,5
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	cmol(+) kg ⁻¹	8 - 15	15 - 30
Nitrógeno inorgánico	mg kg ⁻¹	15 - 30	20 - 40
Fósforo Olsen	mg kg ⁻¹	Mayor a 15	Mayor a 20
Potasio intercambiable	cmol(+) kg ⁻¹	0,3 - 0,6	0,4 - 0,8
Calcio intercambiable	cmol(+) kg ⁻¹	7 - 10	8 - 12
Magnesio intercambiable	cmol(+) kg ⁻¹	1,0 - 1,5	1,2 - 2,0
Sodio intercambiable	cmol(+) kg ⁻¹	0,03 - 0,3	0,05 - 0,6
Suma de bases	cmol(+) kg ⁻¹	Mayor a 8	Mayor a 10
Relación de calcio sobre la CIC	%	60 - 65	55 - 65
Relación de magnesio sobre la CIC	%	12 - 15	10 - 15
Relación de potasio sobre la CIC	%	2 - 3	3 - 4
Azufre	mg kg ⁻¹	Mayor a 8	Mayor a 10
Hierro	mg kg ⁻¹	4 - 6	4 - 10
Manganeso	mg kg ⁻¹	2 - 4	3 - 6
Zinc	mg kg ⁻¹	0,8 - 1,5	1 - 2
Cobre	mg kg ⁻¹	0,5 - 1	0,5 - 1
Boro	mg kg ⁻¹	0,8 - 1,5	1 - 2



Prospección del contenido de N mineralizable de huertos de Manzano localizados entre las regiones VI y VIII. Temporada 2011-2012.



La vegetación espontánea es indicador directo de la capacidad de aporte de N desde el suelo.

Las gramíneas son N dependientes, por tanto cuando dominan un ambiente sugieren alta capacidad de aporte natural de N desde el suelo y se debe reducir la dosis de N a usar en el huerto.

Las leguminosas por su parte prevalecen en ambientes pobres en N y pueden crecer cuando no hay gramíneas que les compitan.



Además, la biomasa total de vegetación indicará la magnitud comparativa de capacidad de aporte natural de N (la MS de una gramínea en estado vegetativo previo a un corte de rana presenta entre 1,5 y 2,5% de N, y cada corte corresponde estimativamente entre 2 a 3 ton de MS/ha).

DIAGNÓSTICO NUTRIMENTAL EN PLANTAS

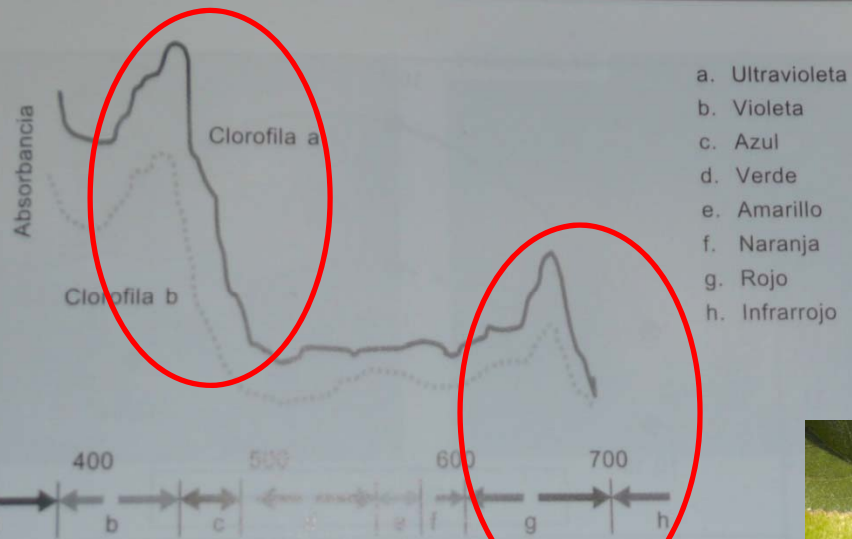
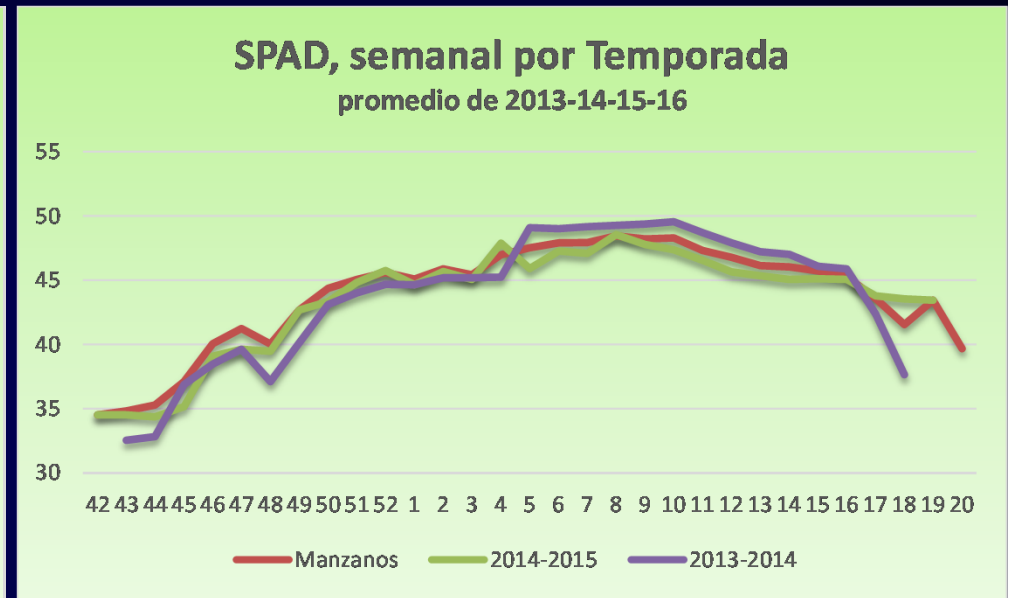
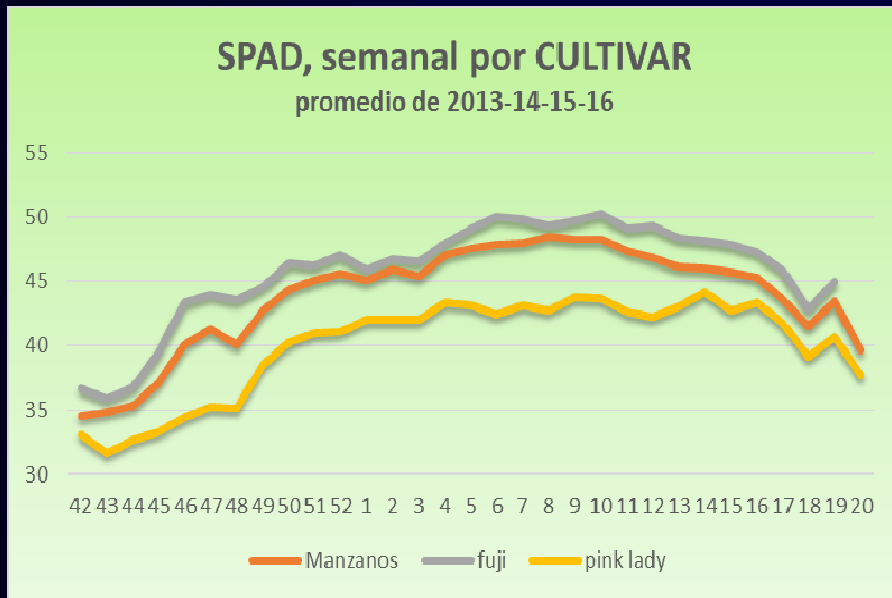


Figura 6.16. Espectro característica de absorción de la clorofila.



SPAD Meter

Uso del medidor de clorofila (Spad Meter) para monitorear necesidades de aplicar N



Huertos de Manzano manejados durante 3 años consecutivos sin aplicación de N vía fertilización.
Aspectos a considerar: Tipo de suelo, Vigor, Patrón, Productividad, Análisis foliar y suelo (Mg).

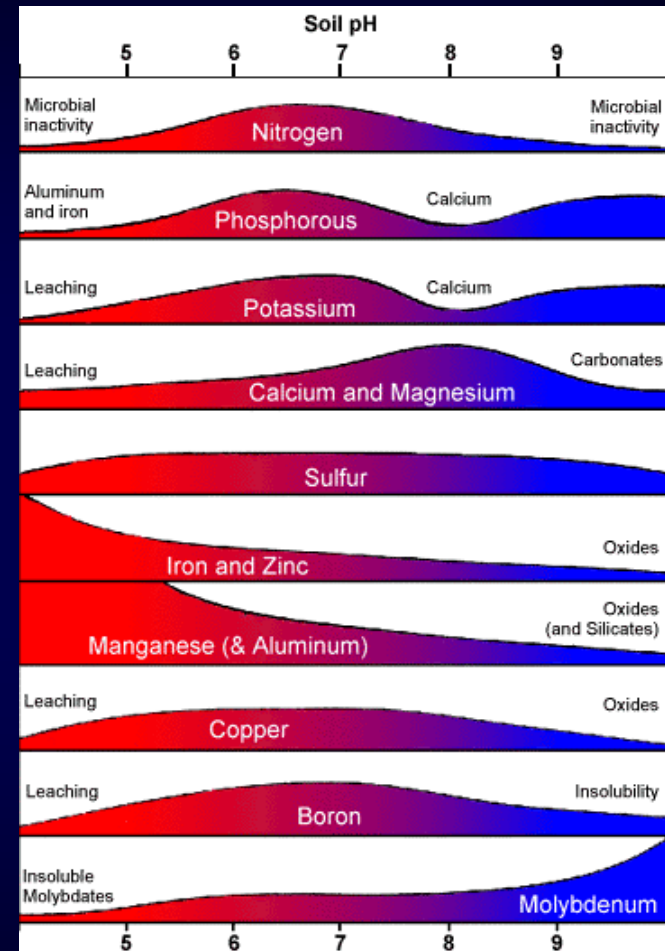
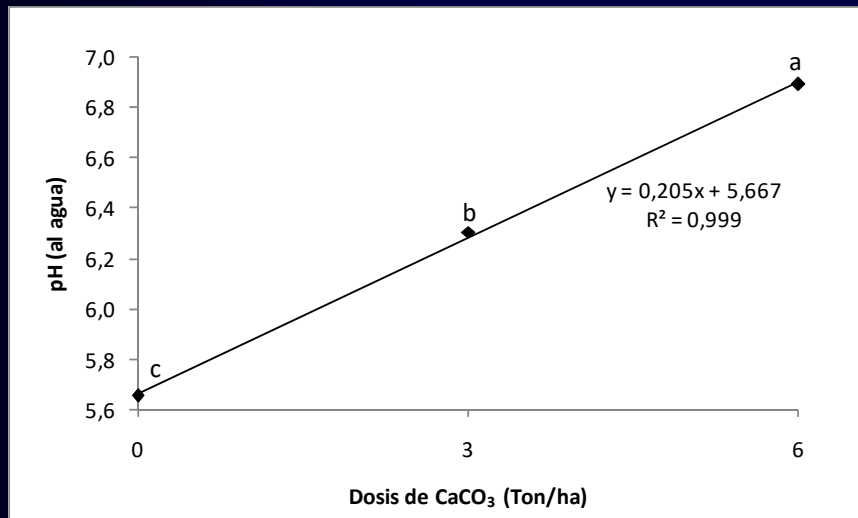
Gentileza de Agrícola y Forestal El Escudo de Teno

Algunos problemas asociados a la No aplicación de Nitrógeno en Frutales

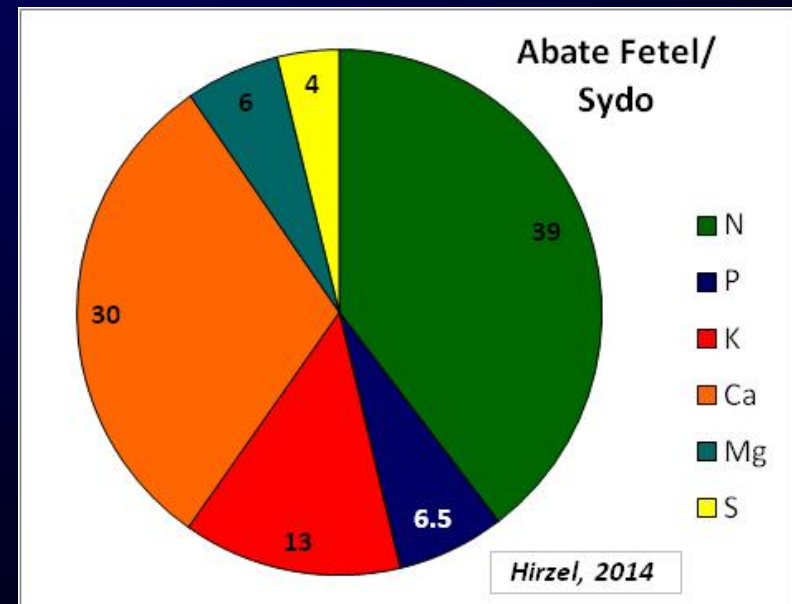
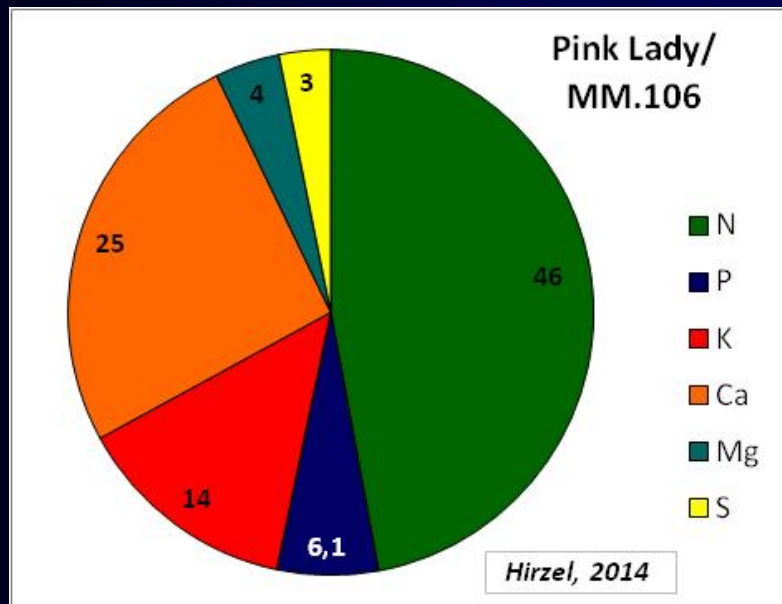
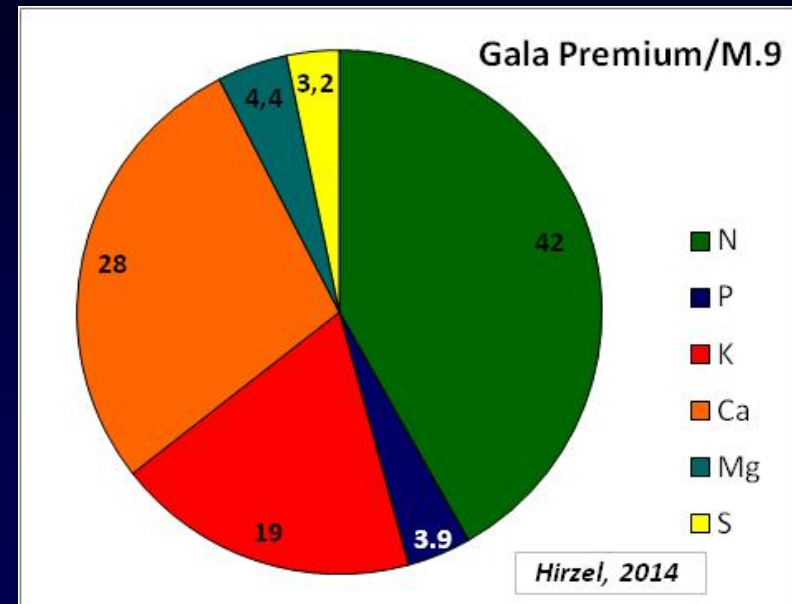
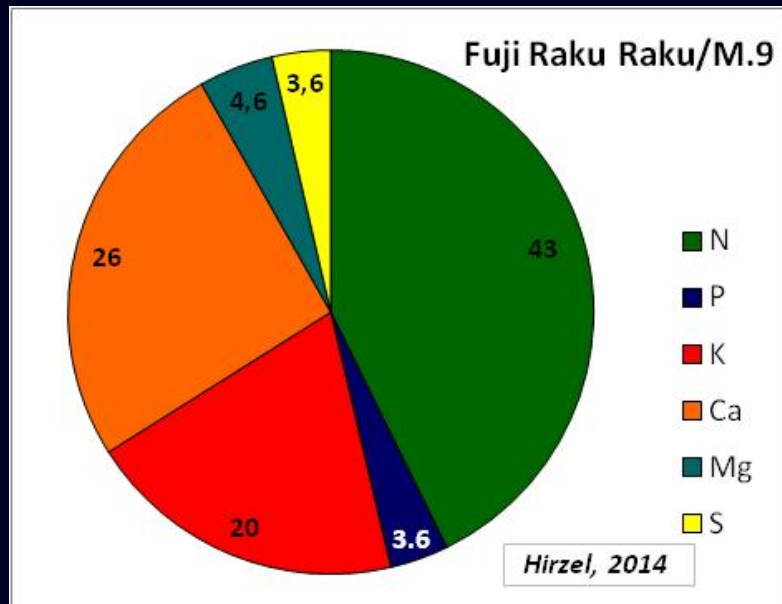


Concentración mínima crítica de Mg en hojas de manzano: 0,25%

Corrección de la Acidez o Basicidad del Suelo



Ganancia de Nutrientes en Plantaciones Nuevas

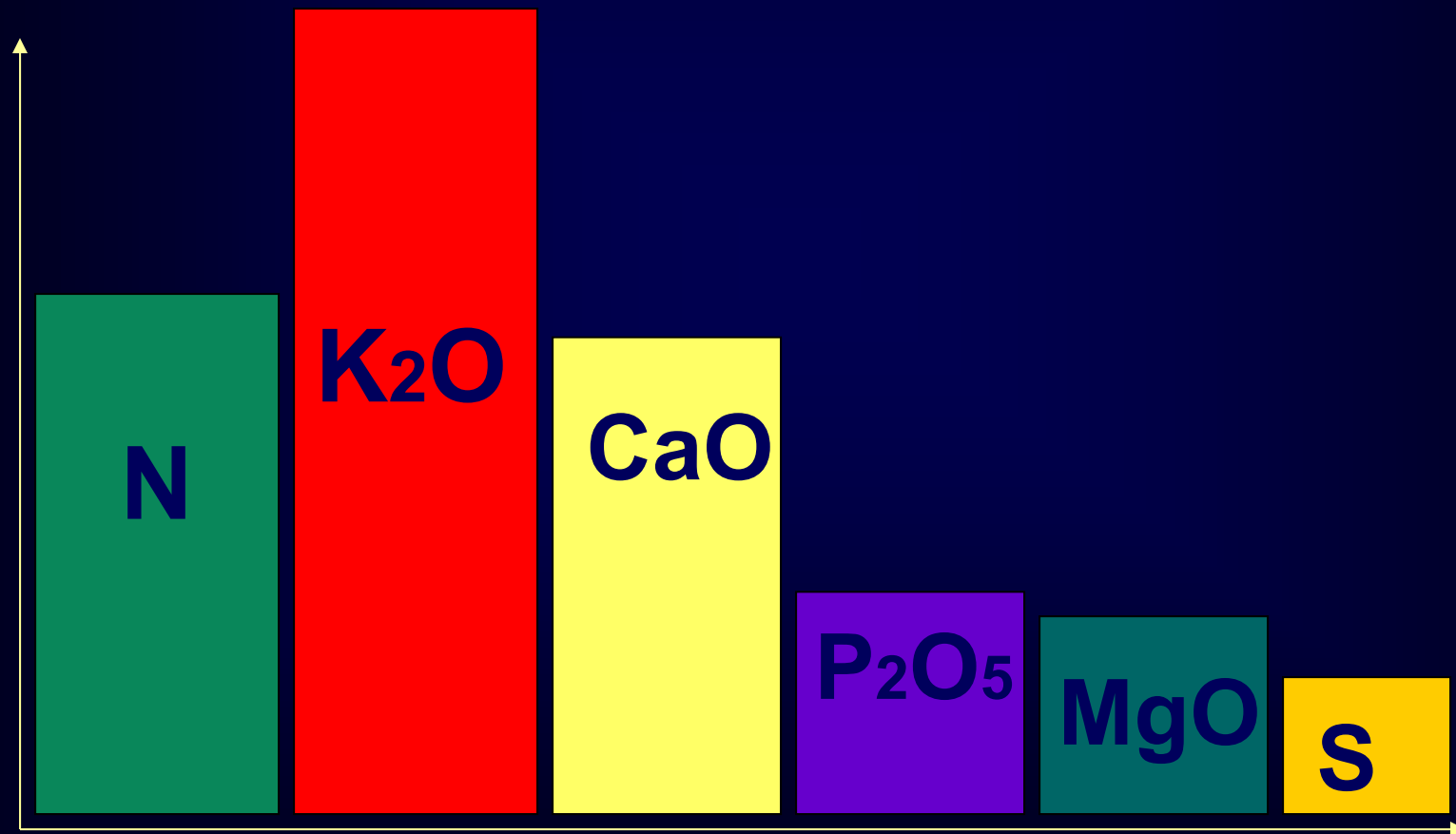


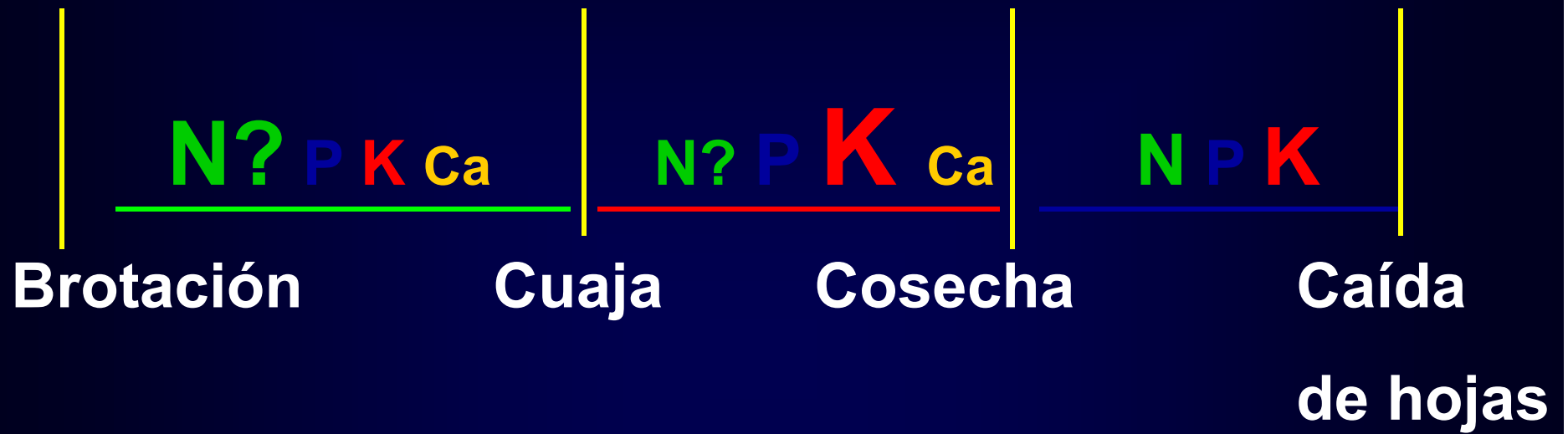
Dosificación de Nutrientes en Huertos Nuevos

Consideraciones: Tipo de suelo y fertilidad física, química y biológica

	Dosis (kg/ha)															
	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO		S		Zn		B	
Especie	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Manzano	80	120	40	80	40	100	20	40	20	40	0	30	0	4	0	2
Peral	80	150	40	80	40	100	20	40	20	40	0	30	0	4	0	2
Cerezo	60	120	60	120	40	100	20	40	30	60	0	30	0	4	0	2
Nogal	120	200	60	120	60	150	20	40	30	60	0	30	0	4	0	2
Kiwi	100	150	60	120	60	120	20	40	30	60	0	30	0	4	0	2
Ciruelo	100	150	60	120	60	120	20	40	30	60	0	30	0	4	0	2
Arándano Highbush	80	120	30	60	40	80	20	40	15	30	0	500	0	4	0	2
Arándano Ojo de Conejo	80	120	30	60	40	80	20	40	15	30	0	500	0	4	0	2
Frambuesa	90	120	30	60	40	100	20	40	15	30	0	30	0	4	0	2
Frutilla	90	150	60	120	100	250	20	40	15	30	0	30	0	4	0	2
Avellano Europeo	60	120	30	60	40	80	20	40	30	50	0	30	0	4	0	2
Vid espaldera	30	50	30	60	40	60	20	40	15	30	0	30	0	4	0	2
Vid Parrón	90	150	60	120	60	100	20	40	15	30	0	30	0	4	0	2

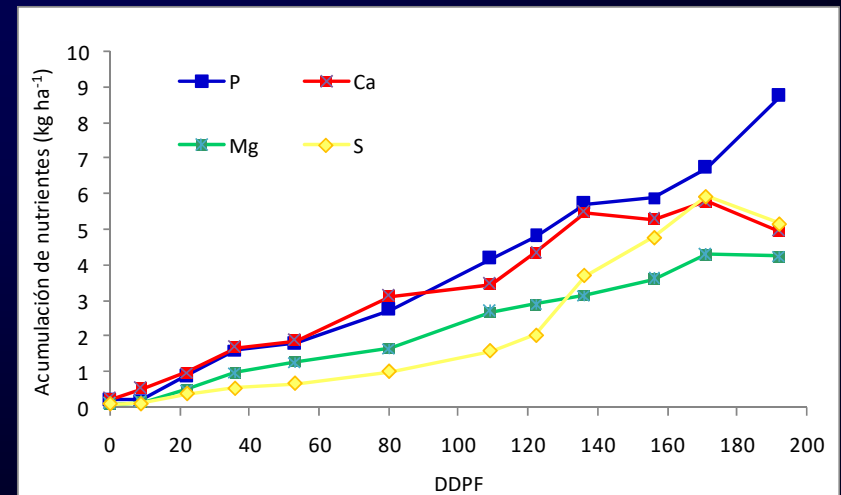
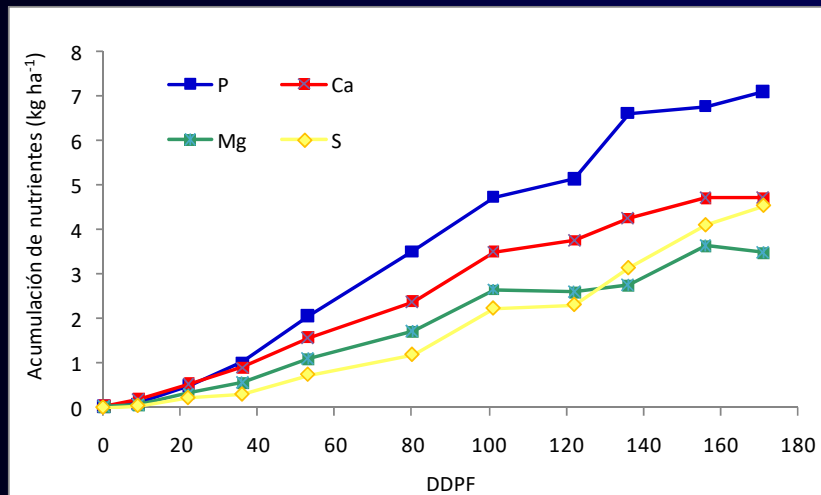
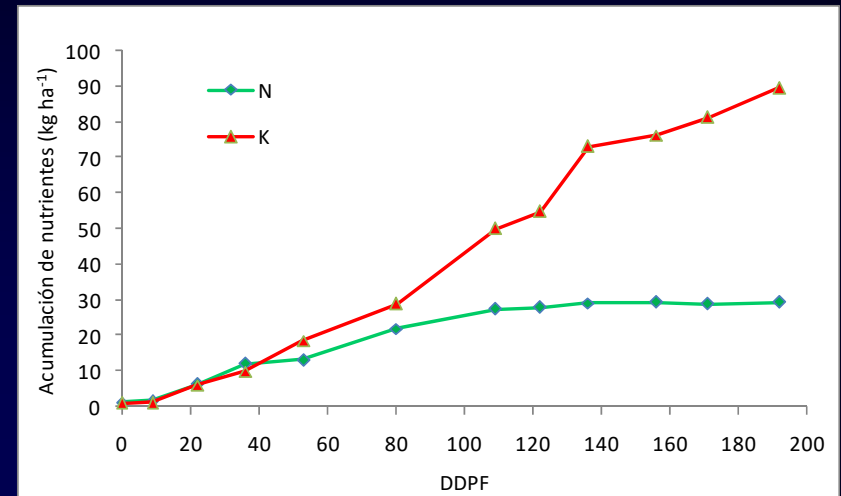
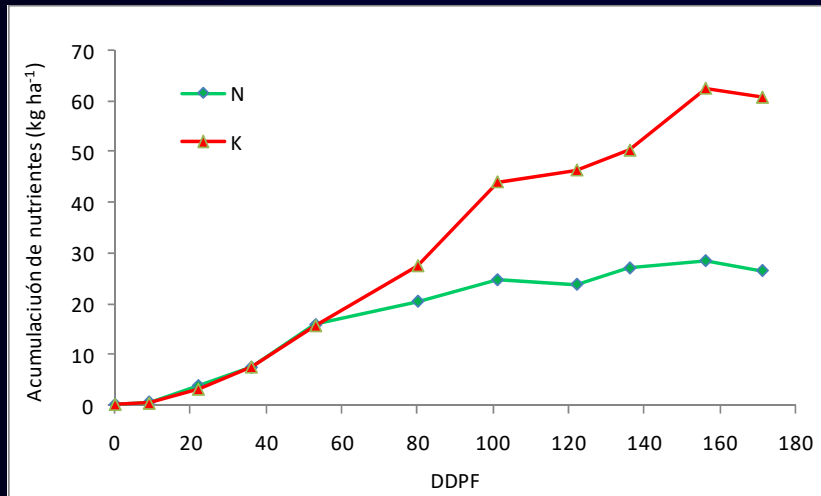
Absorción relativa de nutrientes por el Manzano en periodo de plena producción





IMPORTANCIA RELATIVA DE N-P-K-Ca DURANTE EL CICLO DEL MANZANO

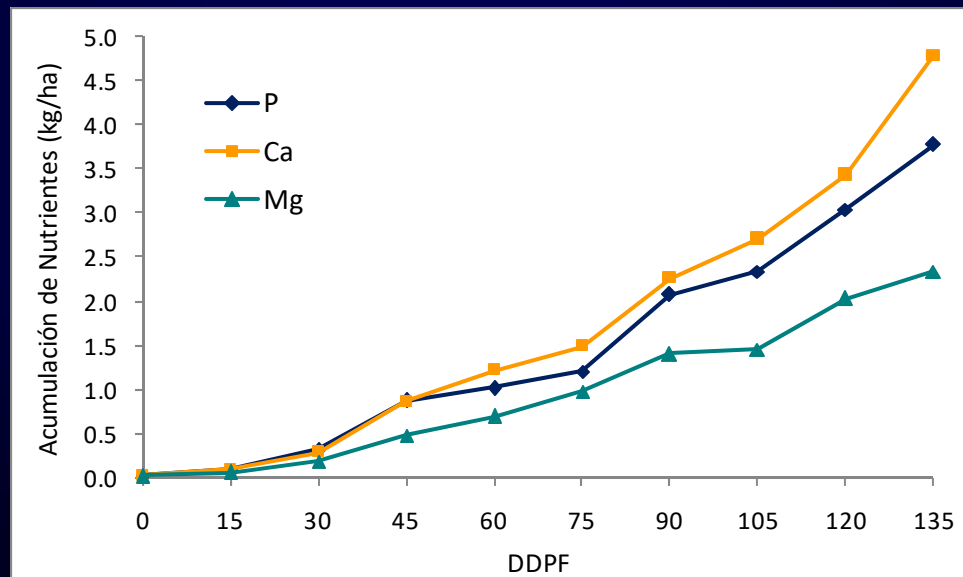
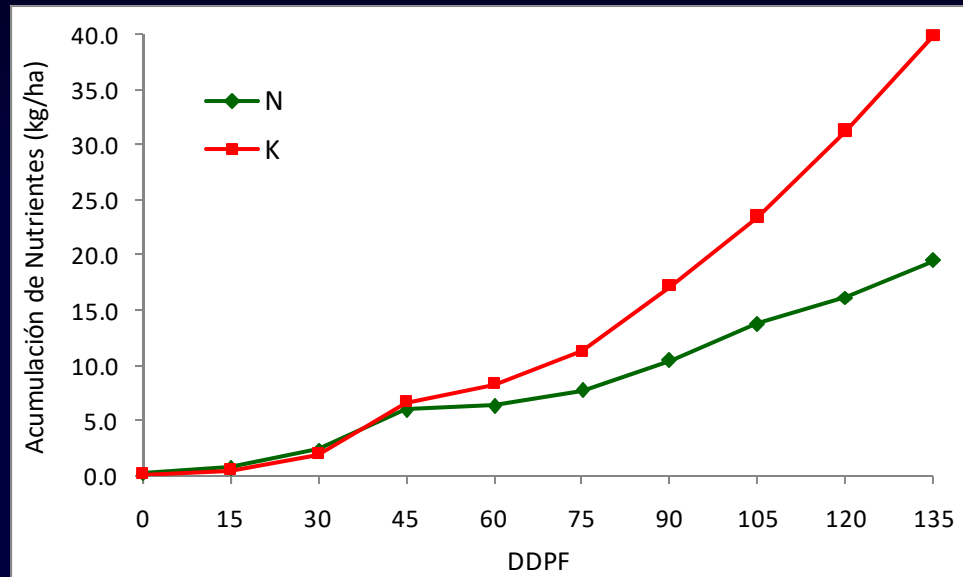
Acumulación de Nutrientes en frutos de Manzano



Fuji

Pink Lady

Acumulación de Nutrientes en frutos de Pera: Abate Fetel

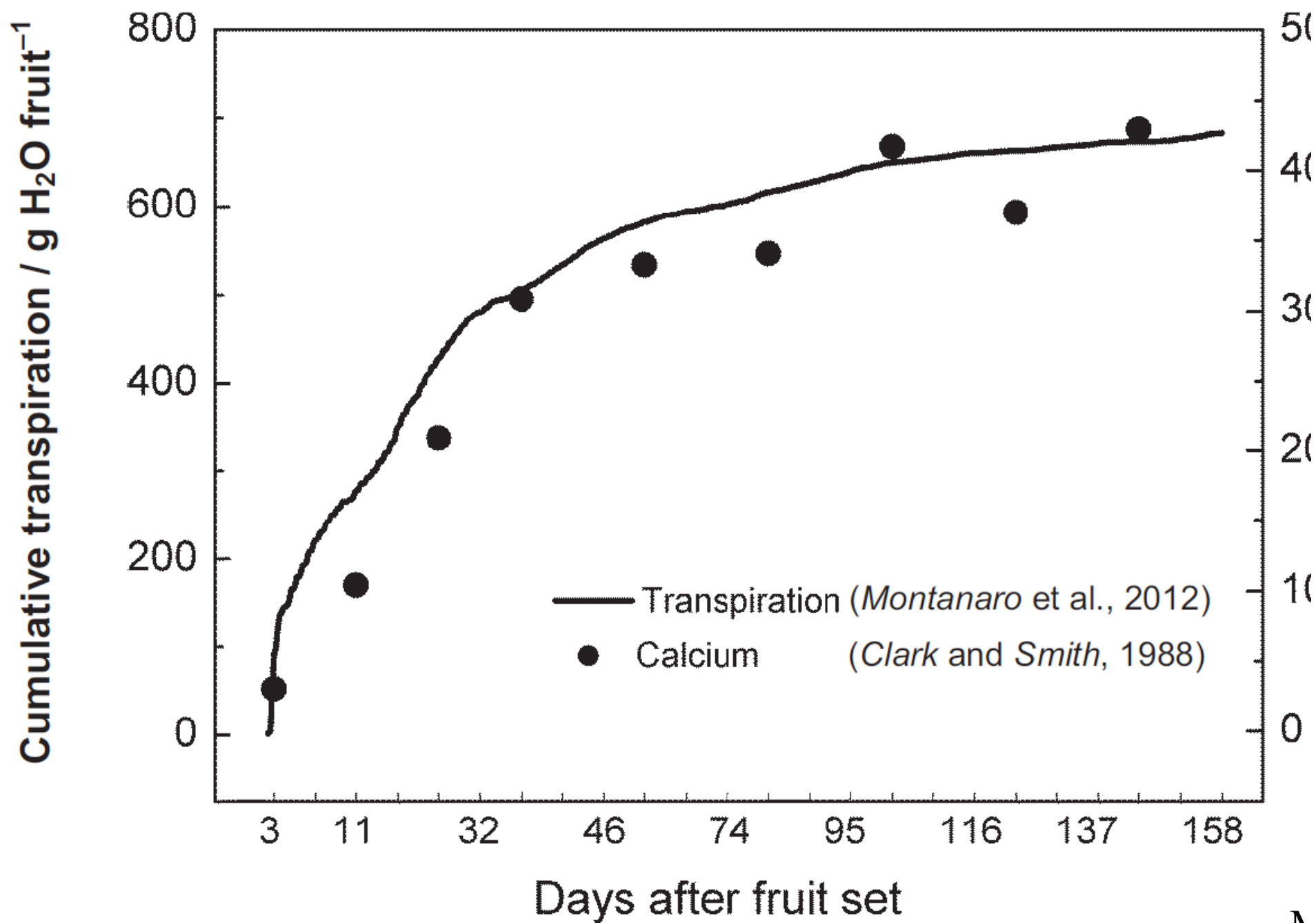


Coefficientes de correlación y valores de significancia para las relaciones entre los desórdenes nutricionales “Bitter pit” y “Lenticelosis”, y la composición nutricional de frutos analizados a los 60 días después de plena flor y al momento de cosecha, como también con la composición nutricional en hojas analizadas en el periodo de muestreo de rutina. Resultados acumulados de las temporadas 2010-11 y 2011-12, para huertos ubicados entre la VI y VIII región.

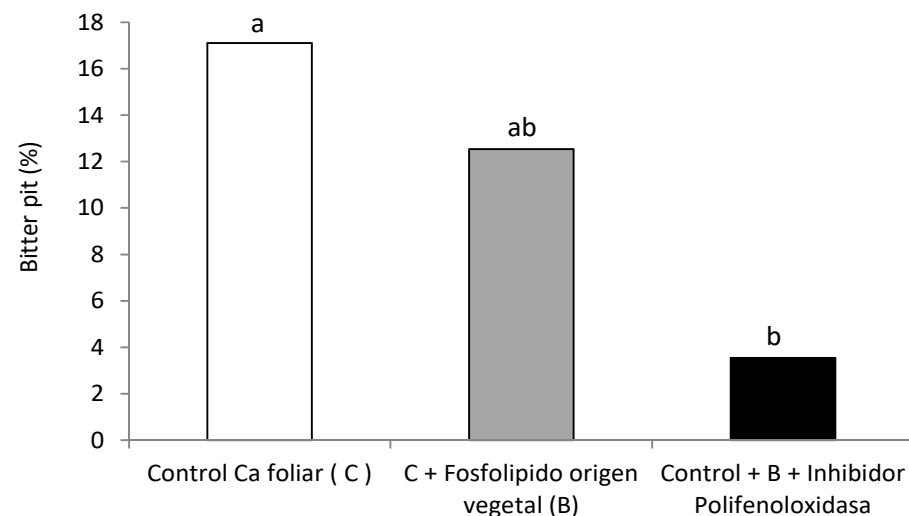
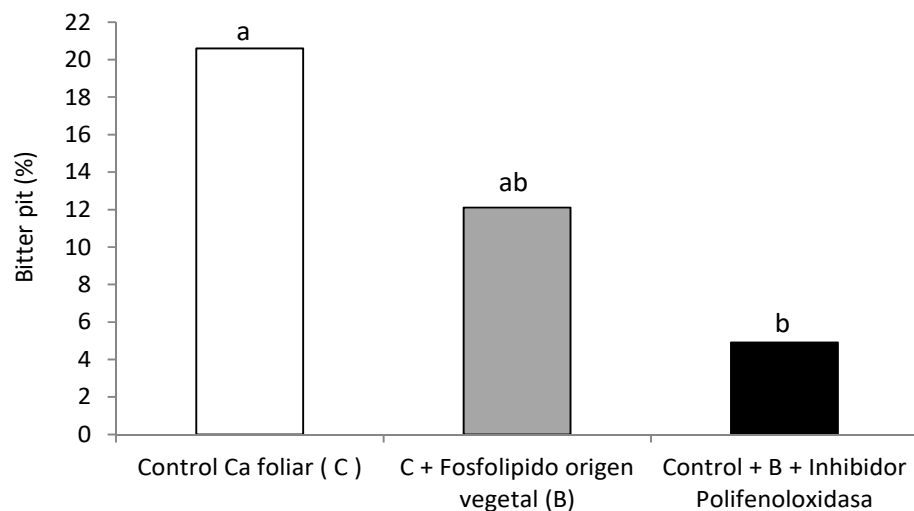
Variable	Variable	Número de muestras	Coefficiente de Correlación (R)	Significancia
Lenticelosis	Relación N/Ca en frutos a 60 DDPF	32	-0,06	NS
Lenticelosis	Relación K/Ca en frutos a 60 DDPF	32	-0,24	NS
Lenticelosis	Relación Mg/Ca en frutos a 60 DDPF	32	-0,32	NS
Lenticelosis	Relación (K+Mg+N)/Ca en frutos a 60 DDPF	32	-0,17	NS
Lenticelosis	Relación N/Ca en frutos a Cosecha	33	0,18	NS
Lenticelosis	Relación K/Ca en frutos a Cosecha	33	0,09	NS
Lenticelosis	Relación Mg/Ca en frutos a Cosecha	33	-0,06	NS
Lenticelosis	Relación (K+Mg+N)/Ca en frutos a Cosecha	33	0,12	NS
Bitter pit	Relación N/Ca en frutos a 60 DDPF	39	0,25	NS
Bitter pit	Relación K/Ca en frutos a 60 DDPF	39	0,46	**
Bitter pit	Relación Mg/Ca en frutos a 60 DDPF	39	0,26	NS
Bitter pit	Relación (K+Mg+N)/Ca en frutos a 60 DDPF	39	0,38	*
Bitter pit	Relación N/Ca en frutos a Cosecha	40	0,57	**
Bitter pit	Relación K/Ca en frutos a Cosecha	40	0,49	**
Bitter pit	Relación Mg/Ca en frutos a Cosecha	40	0,35	*
Bitter pit	Relación (K+Mg+N)/Ca en frutos a Cosecha	40	0,55	**
Bitter pit	N en hojas	30	0,14	NS
Bitter pit	K en hojas	30	-0,14	NS
Bitter pit	Ca en hojas	30	-0,13	NS
Bitter pit	Mg en hojas	30	0,05	NS

mg / 100 gr FF					MS (%)	N/Ca	K/Ca	Mg/Ca	N/Ca + (K+Mg)/Ca
N	P	K	Ca	Mg					
55,4	10,14	110,8	2,11	5,67	14,5	26,2	52,5	2,69	81,4
35,7	8,24	109,1	3,04	4,5	16,3	11,7	35,9	1,48	49,1
30 - 45	6 - 12	90 - 150	4 - 5,5	4 - 7,5	> 16	< 10	< 30	< 1,2	< 34
30 - 45	6 - 12	90 - 130	> 6	4 - 7,5	> 16	< 7,5	< 25	< 1	< 30





Estrategias de control de Bitter pit con aplicaciones de productos en base a Fosfolípidos + Calcio



Efecto de 6 aplicaciones de un fosfolípido de origen vegetal y de la adición de un inhibidor de la enzima Polifenoloxidasasa en la última aplicación de Ca foliar sobre la reducción del Bitter pit en Manzano var. Fuji. Agric. La Pataguilla. Temporada 2014-15.

Efecto de 4 aplicaciones de un fosfolípido de origen vegetal y de la adición de un inhibidor de la enzima Polifenoloxidasasa en la última aplicación de Ca foliar sobre la reducción del Bitter pit en Manzano var. Galaxy. Agric. Coihue. Temporada 2014-15.

Efecto de aplicaciones foliares de Calcio con KAMAB-26 respecto de programa normal con diferentes productos cálcicos (10 aplicaciones por temporada) sobre atributos de calidad de Manzana cv. Kanzi, durante 2 temporadas consecutivas. Huerto sector Quinta Morza.

Temporada 2017-2018

Tratamiento	Control	KAMAB-26	CV (%)	Significancia
Peso	209,0	206,0	8,6	NS
Color	3,4	3,4	6,6	NS
Firmeza	17,2	16,6	4	NS
Brix	13,4	13,3	2,8	NS
Almidón	7,1	7,8	15,7	NS
Craking	1,0	0,6	61,8	NS

Temporada 2018-2019

Tratamiento	Control	KAMAB-26	CV (%)	Significancia
Firmeza	19,63	18,64	4	*
Almidón	3,52	3,91	3,6	NS
Brix	14,04	13,71	14,1	NS
Craking	0,685	0,217	130,1	NS

Efecto de aplicaciones foliares de Calcio con KAMAB-26 respecto de programa normal con diferentes productos cálcicos (10 aplicaciones por temporada) sobre la concentración nutricional en frutos a cosecha de Manzana cv. Kanzi, durante 2 temporadas consecutivas. Huerto sector Morza. Temporada 2017-2018.

Tratamiento	Control	KAMAB-26	CV (%)	Significancia
N	48,6	43,3	20,7	NS
NO3	1,0	1,1	17,7	NS
NH4	1,3	1,2	21,5	NS
P	10,2	9,8	7,3	NS
K	87,3	77,3	7,5	**
Ca Total	4,8	5,3	15,4	NS
Ca Soluble	3,2	3,2	10,2	NS
Ca Ligado	1,7	2,1	27,7	NS
Mg	5,4	5,1	6,4	NS
Zn	0,0	0,0	16,6	NS
B	0,5	0,5	12,2	NS
MS	15,9	16,2	2,3	NS
N/Ca	10,8	9,0	20,4	NS
K/Ca	19,1	16,3	16,1	NS
(N+K+Mg)/Ca	31,1	26,3	13,7	*

Concentración de nutrientes expresada en mg/100 gr de fruto fresco

Materia seca de frutos expresada en %.

Relaciones nutricionales son adimensionales.

Efecto de aplicaciones foliares de Calcio con KAMAB-26 respecto de programa normal con diferentes productos cálcicos (10 aplicaciones por temporada) sobre la concentración nutricional en frutos a cosecha de Manzana cv. Kanzi, durante 2 temporadas consecutivas. Huerto sector Morza. Temporada 2018-2019.

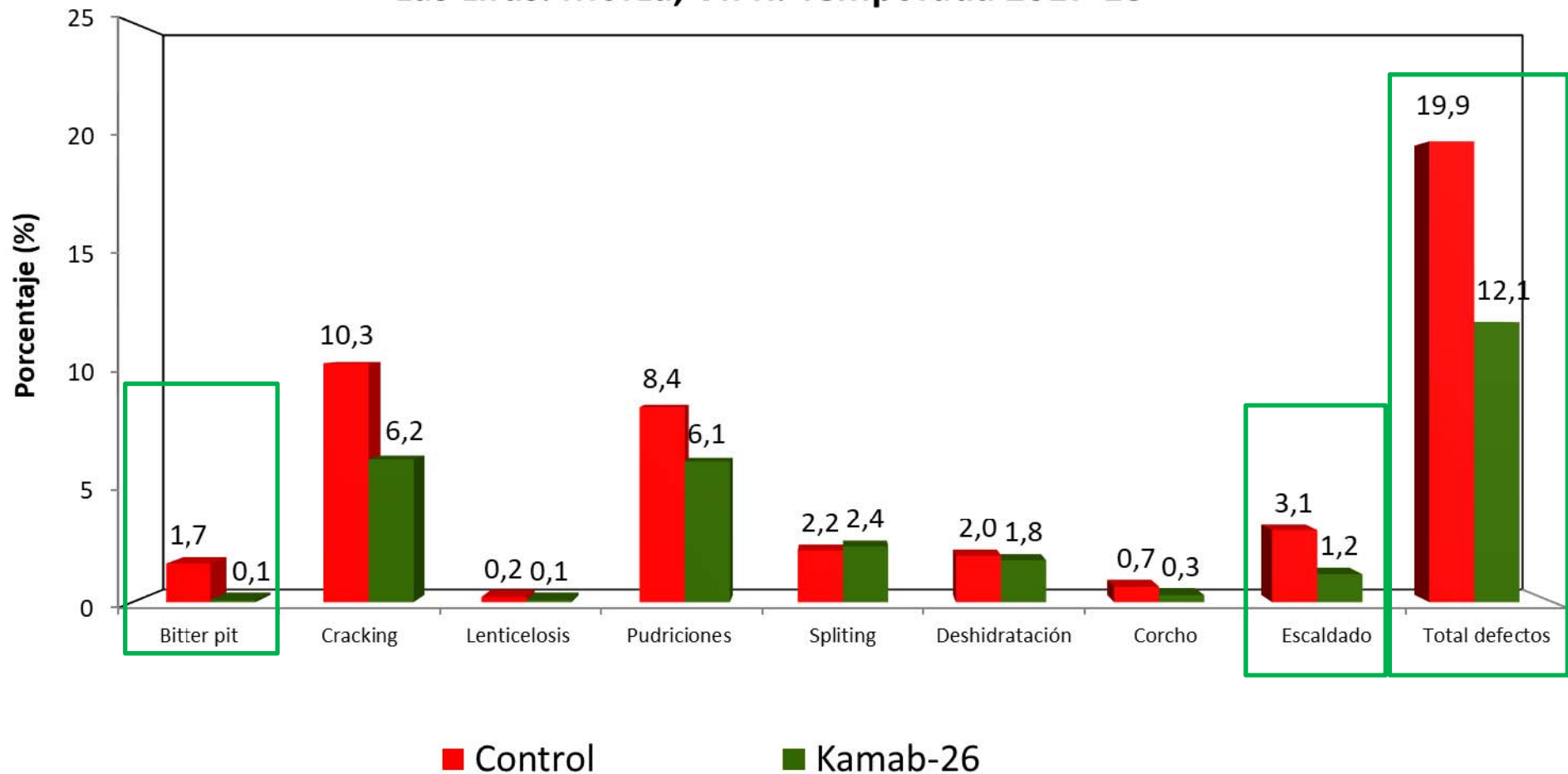
Tratamiento	Control	KAMAB-26	CV (%)	Significancia
N	32,83	36,50	7,7	NS
NO3	2,78	3,33	9	*
NH4	2,55	1,75	14,1	**
P	12,50	9,00	13	**
K	86,60	92,35	13,3	NS
Ca Total	6,22	6,92	6,8	*
Ca Soluble	4,02	4,15	10,8	NS
Ca Ligado	2,20	2,77	8,2	**
Mg	5,35	5,35	5,2	NS
Fe	0,197	0,212	17,5	NS
Mn	0,045	0,067	14,8	**
Zn	0,043	0,038	23,9	NS
Cu	0,058	0,058	33,4	NS
B	0,462	0,492	9,7	NS
MS	16,1	15,9	3,4	NS
N/Ca	5,3	5,3	3,9	NS
K/Ca	13,9	13,4	10,6	NS
(N+K+Mg)/Ca	20,1	19,5	7,7	NS

Nota: Temporada de baja incidencia de Bitter pit en la zona de estudio

Concentración de nutrientes expresada en mg/100 gr de fruto fresco
 Materia seca de frutos expresada en %.
 Relaciones nutricionales son adimensionales.

Defectos de calidad y condición (%)

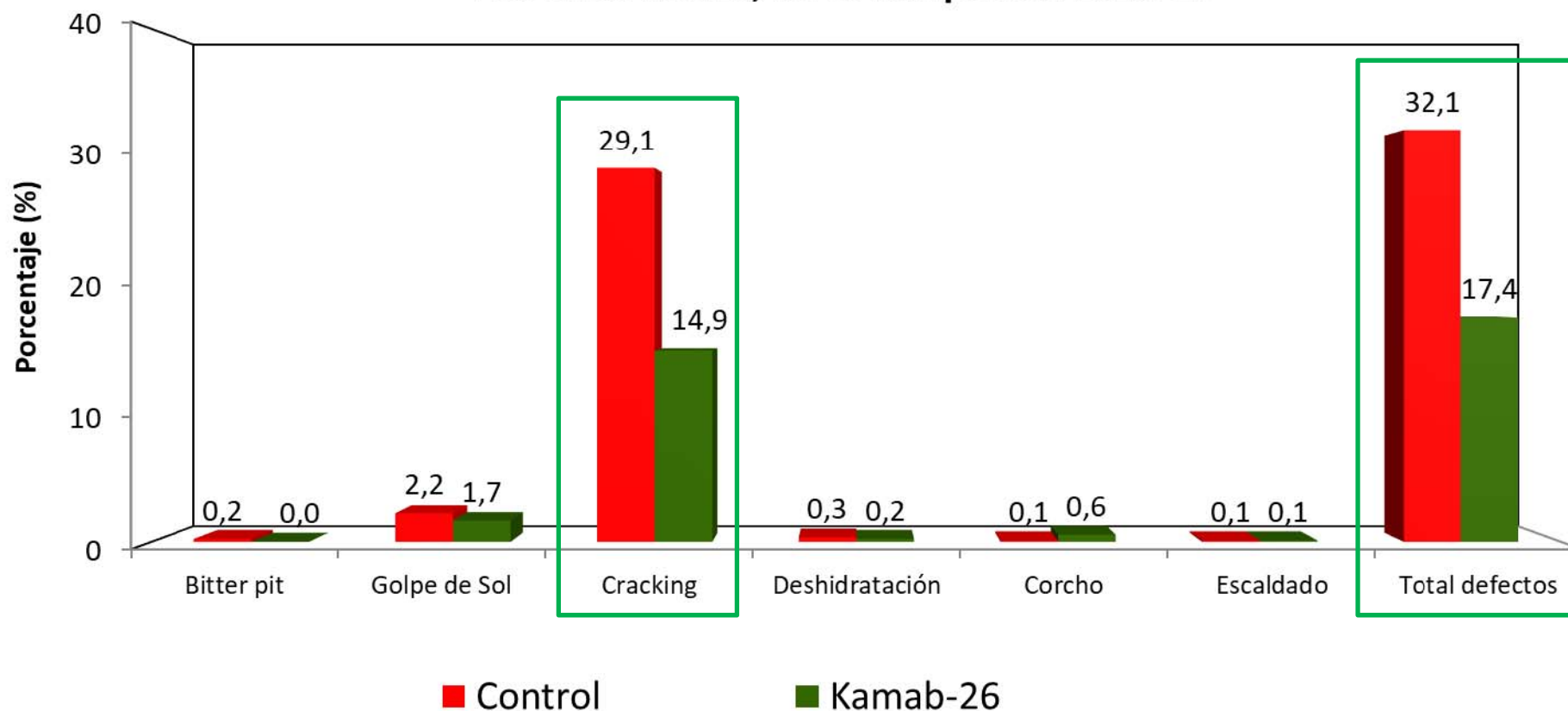
Experimento Kamab-26S Manzanos cv. Kanzi.
Las Liras. Morza, VII R. Temporada 2017-18



Defectos de calidad y condición (%)

Experimento Kamab-26S Manzanos cv. Kanzi.

Las Liras. Morza, VII R. Temporada 2018-19



Distribución de materia seca y nutrientes en un frutal

Frutos	→	MS_F $N_F P_F K_F Ca_F Mg_F S_F$ Microelementos $_F$
Hojas	→	MS_H $N_H P_H K_H Ca_H Mg_H S_H$ Microelementos $_H$
Madera de Renovación	→	MS_{MR} $N_{MR} P_{MR} K_{MR} Ca_{MR} Mg_{MR} S_{MR}$ Microelementos $_{MR}$
Madera Permanente	→	MS_{MP} $N_{MP} P_{MP} K_{MP} Ca_{MP} Mg_{MP} S_{MP}$ Microelementos $_{MP}$
Raíces de Renovación	→	MS_{RR} $N_{RR} P_{RR} K_{RR} Ca_{RR} Mg_{RR} S_{RR}$ Microelementos $_{RR}$
Raíces Permanentes	→	MS_{RP} $N_{RP} P_{RP} K_{RP} Ca_{RP} Mg_{RP} S_{RP}$ Microelementos $_{RP}$

Valores medios de concentración de nutrientes en frutos de calidad adecuada en Manzanos

Especie y variedad	Concentración de nutrientes (mg 100 g fruto fresco ⁻¹)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Manzanas Braeburn	35 – 46	17 – 25	96 – 151	6 – 9	7 – 9
Manzanas Fuji	31 – 47	17 – 28	103 – 168	5 – 10	7 – 10
Manzanas Gala	32 – 48	19 – 26	126 – 170	6 – 11	8 – 11
Manzanas Granny Smith	60 – 120	20 – 25	160 – 190	10 – 12	12 – 16

$$\frac{\text{mg/100 gr}}{100} = \text{kg/Ton}$$

Dosificación de nutrientes en Manzano Bicolor

Uso del rendimiento como referencia de cálculo.

$$\text{Dosis de N (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0 - 0,6$$

$$\text{Dosis de P}_2\text{O}_5 \text{ (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,3 - 0,6$$

$$\text{Dosis de K}_2\text{O (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 1 - 2$$

$$\text{Dosis de CaO (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,2 - 0,6$$

$$\text{Dosis de MgO (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,2 - 0,5$$

Ajustar el factor de acuerdo a vigor, porta injerto, rendimiento y diagnóstico nutricional

Dosificación de nutrientes en Manzano Rojo y Granny

Uso del rendimiento como referencia de cálculo.

$$\text{Dosis de N (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,5 - 1$$

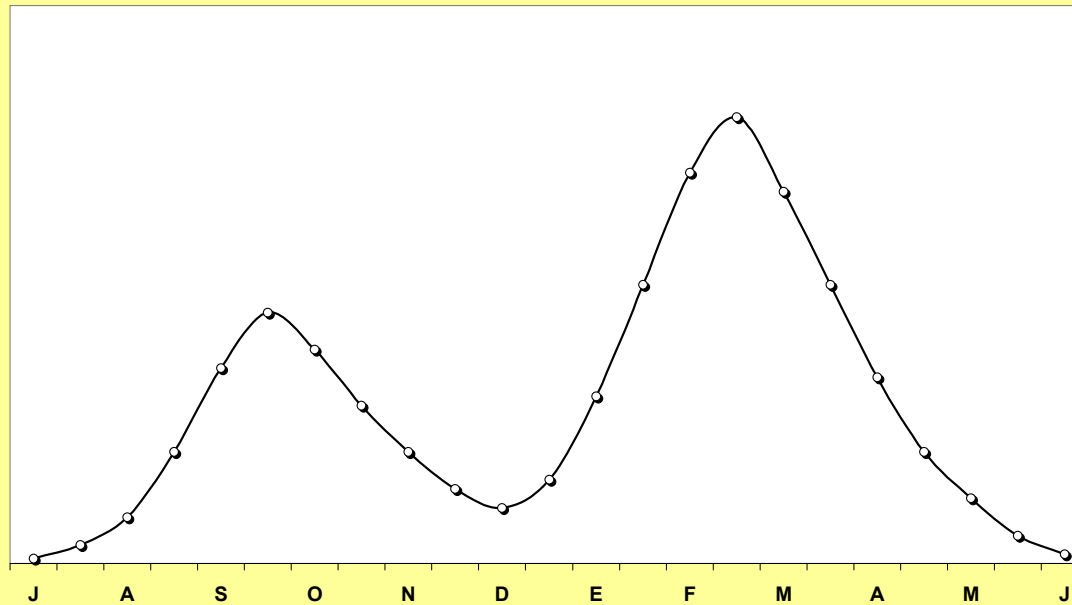
$$\text{Dosis de P}_2\text{O}_5 \text{ (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,3 - 0,6$$

$$\text{Dosis de K}_2\text{O (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 1 - 2$$

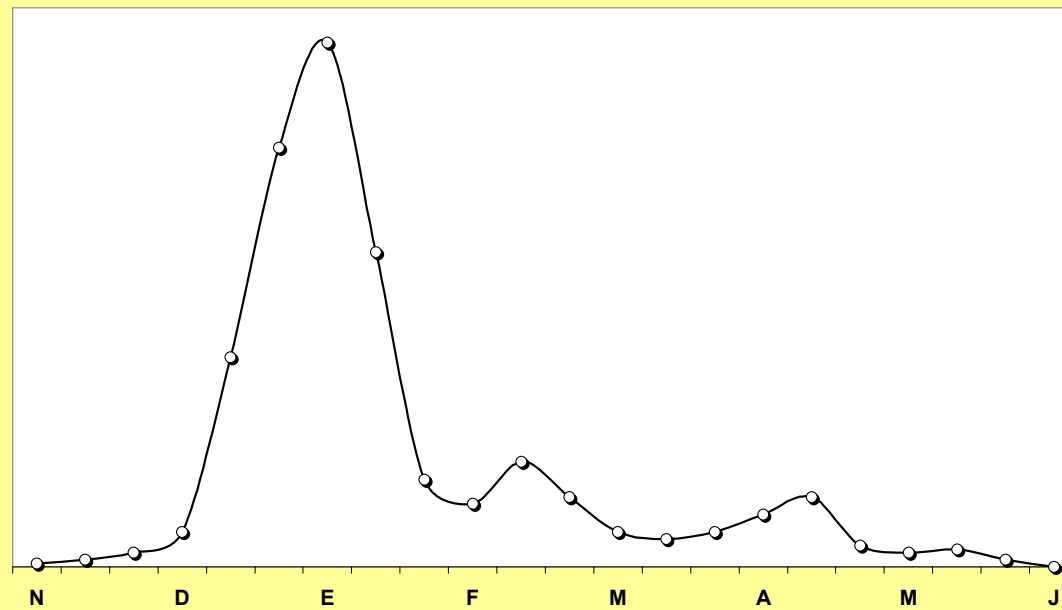
$$\text{Dosis de CaO (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,2 - 0,6$$

$$\text{Dosis de MgO (kg/ha)} = \text{Rdto (ton/ha)} * 0,2 - 0,6$$

Ajustar el factor de acuerdo a vigor, porta injerto, rendimiento y diagnóstico nutricional



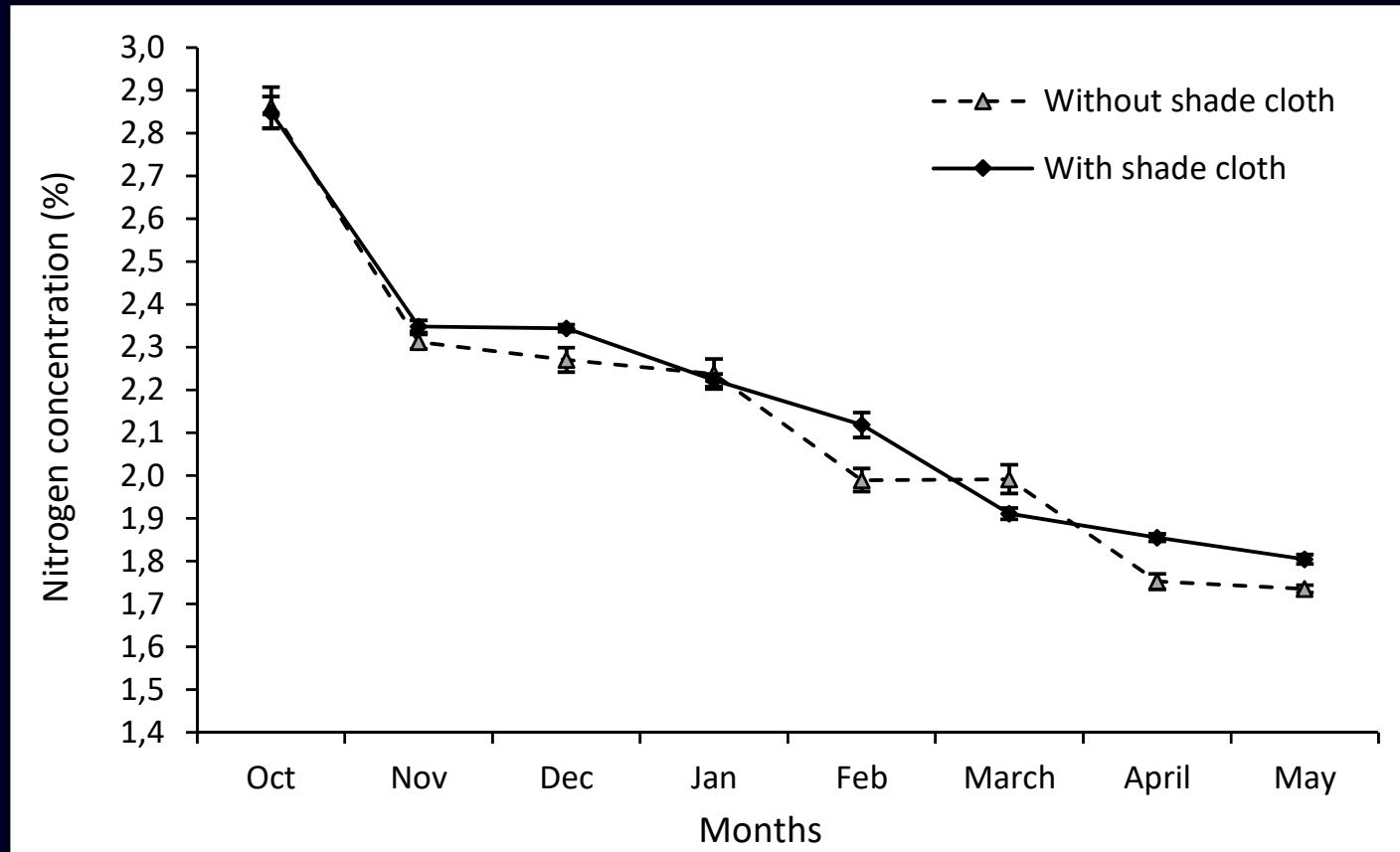
Patrón de crecimiento estacional de raíces en manzano. Adaptado de Brooke y Stevens (1994).



Patrón de crecimiento estacional de raíces en cerezo. INIA Raihuén, Villa Alegre (2005-2006)

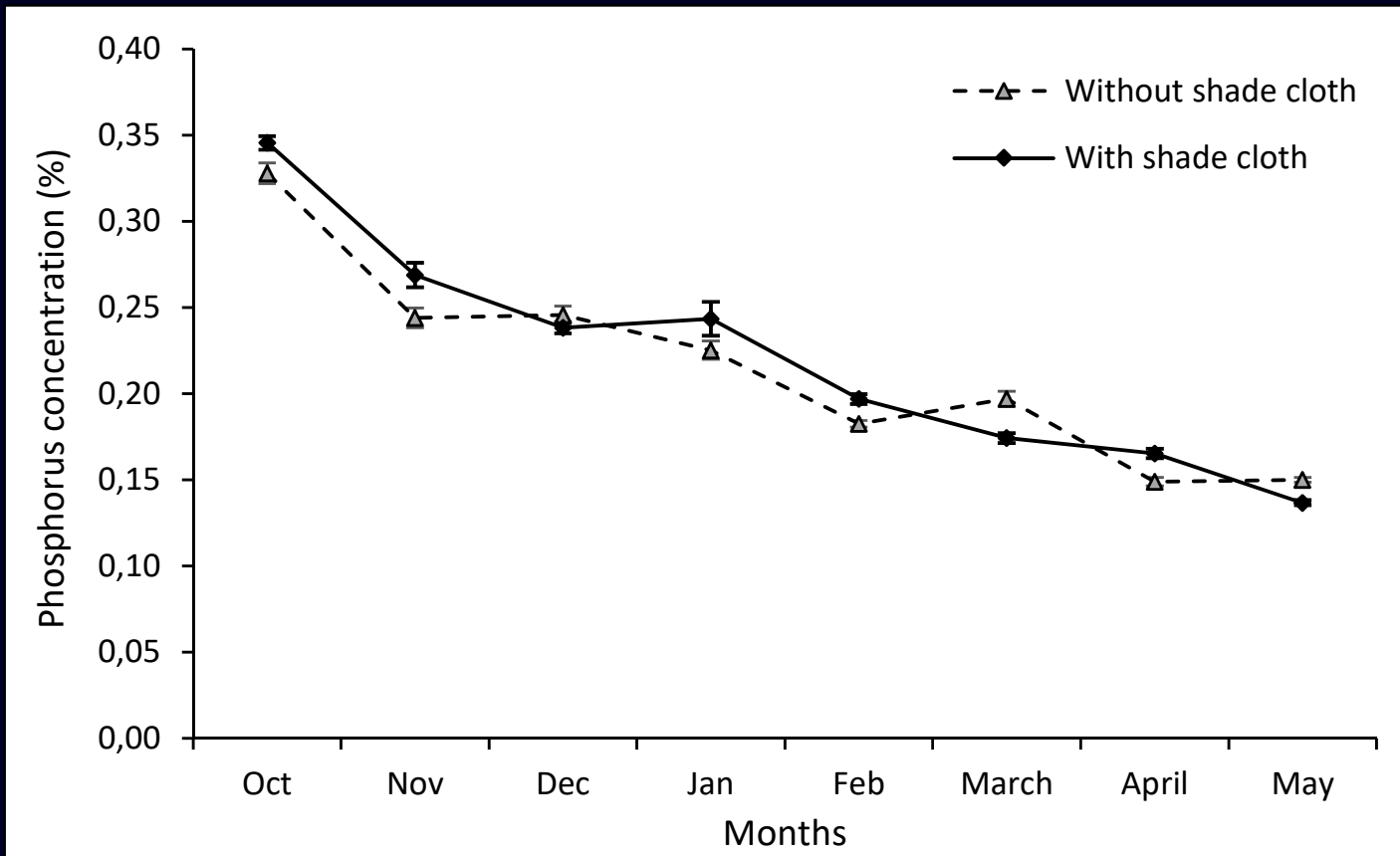
Niveles de referencia para el análisis foliar en Manzanos

Nutriente	Unidad de medida	Nivel deficiente	Nivel adecuado	Nivel excesivo
N	%	< 1,6	2,0 – 2,4	> 3,0
P	%	< 0,09	0,1 – 0,3	> 0,5
K	%	< 0,8	1,2 – 1,5	> 2,0
Ca	%	< 0,7	1,0 – 2,0	> 2,5
Mg	%	< 0,15	0,25 – 0,35	> 0,45
S	%	< 0,1	0,2 – 0,4	> 0,8
Fe	mg kg ⁻¹	< 60	100 – 250	> 500
Mn	mg kg ⁻¹	< 25	50 – 160	> 200
Zn	mg kg ⁻¹	< 10	20 – 50	> 80
Cu	mg kg ⁻¹	< 3	5 – 20	> 25
B	mg kg ⁻¹	< 15	20 – 50	> 80



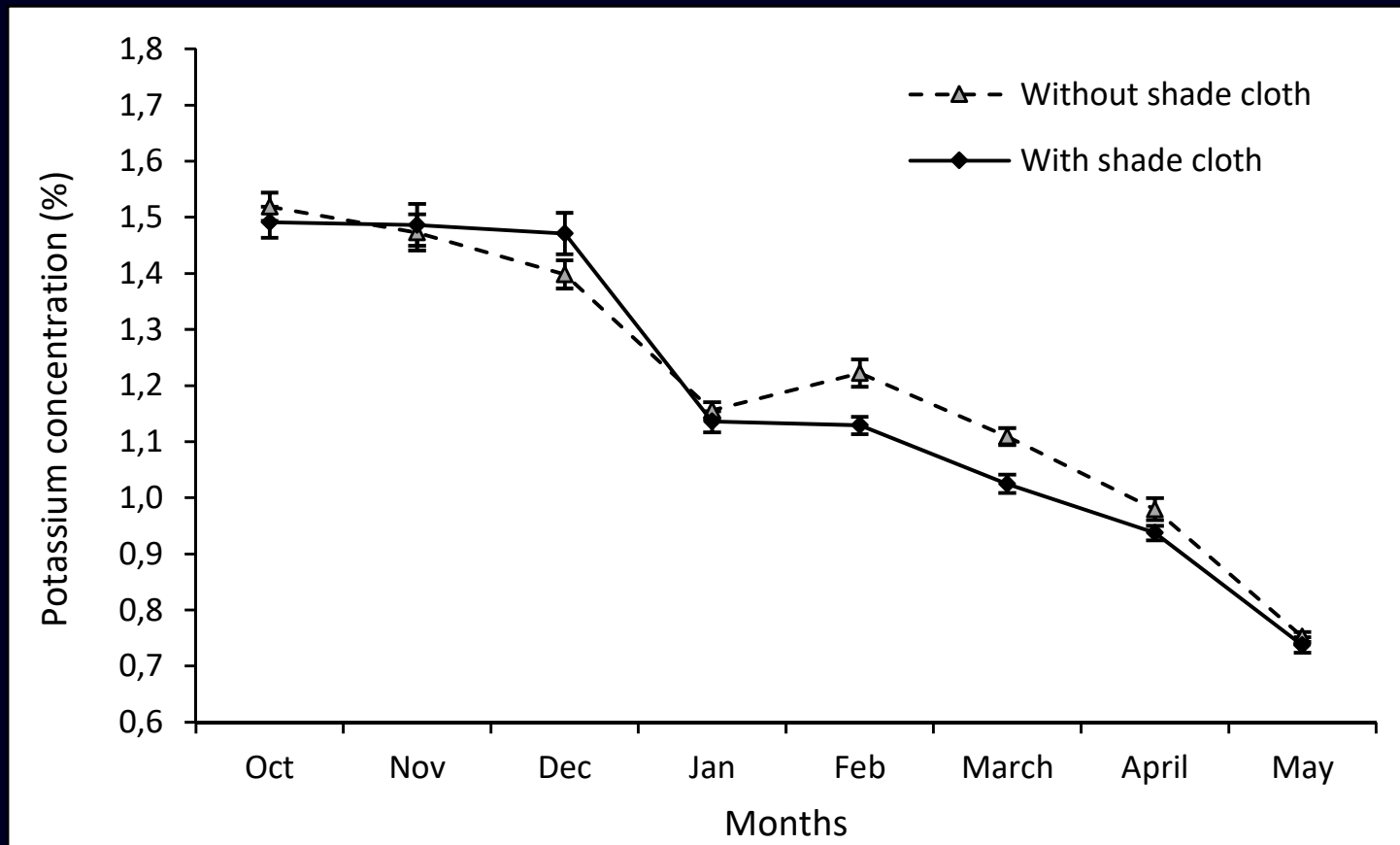
Nitrogen concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



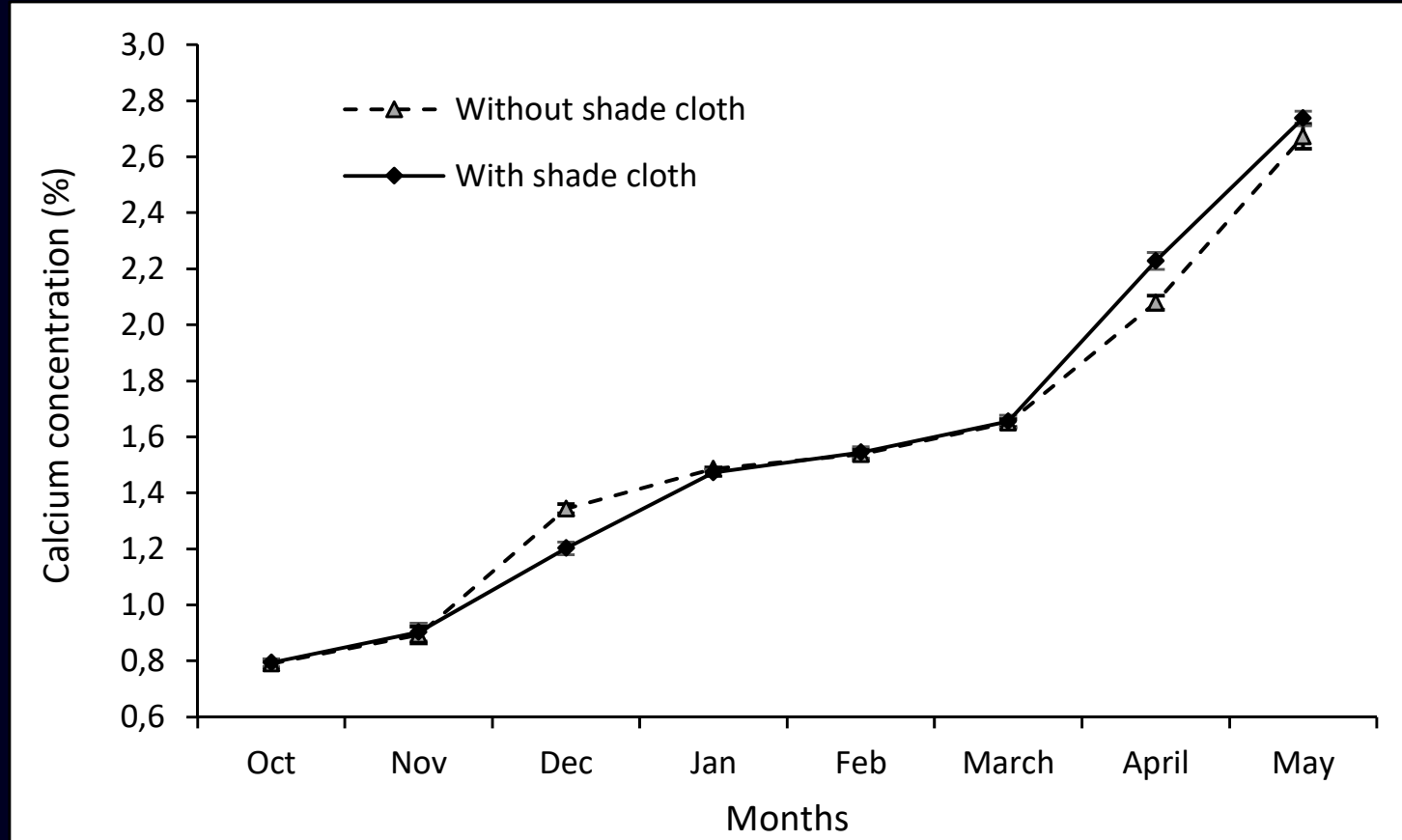
Phosphorus concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



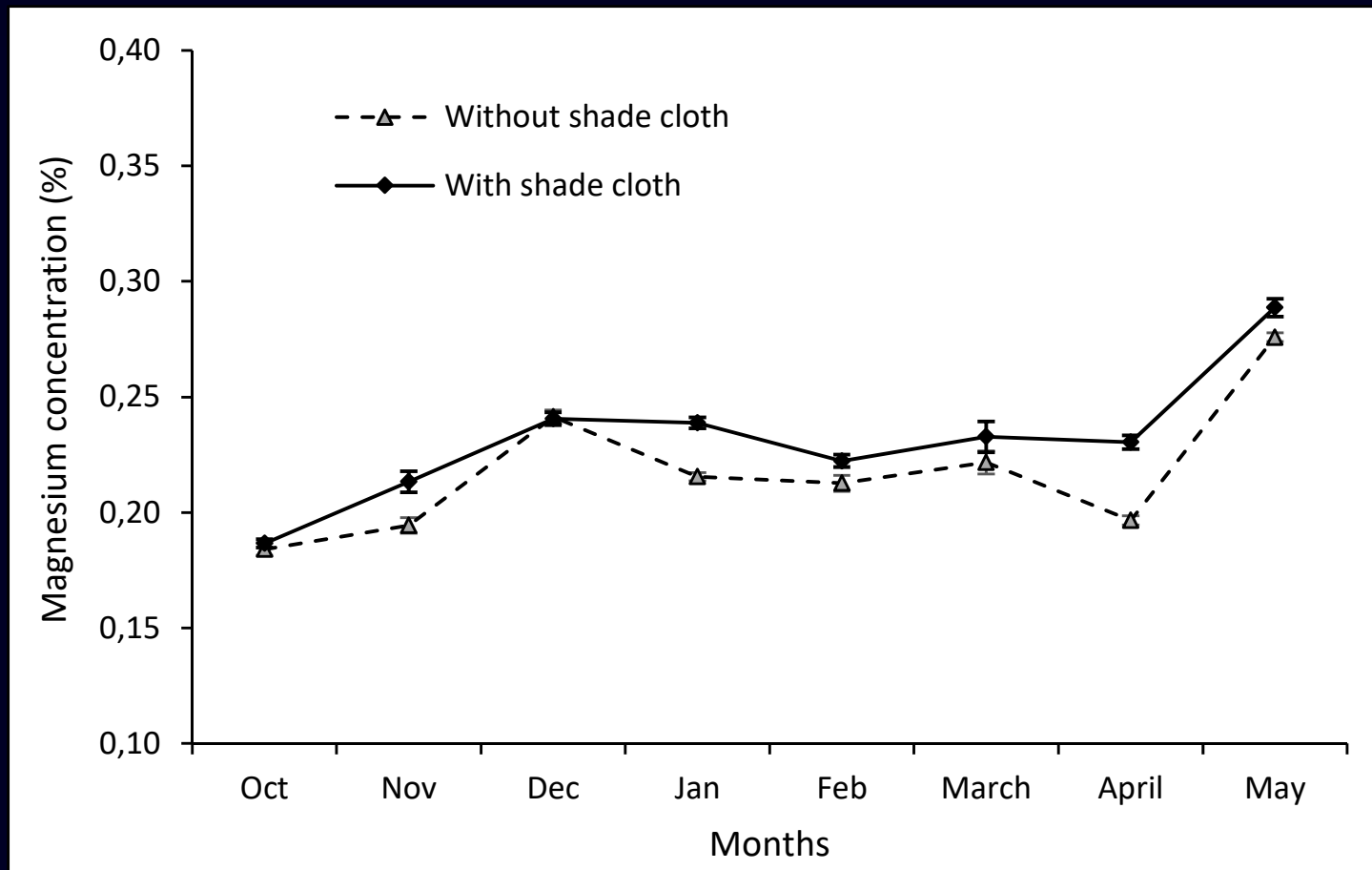
Potassium concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



Calcium concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

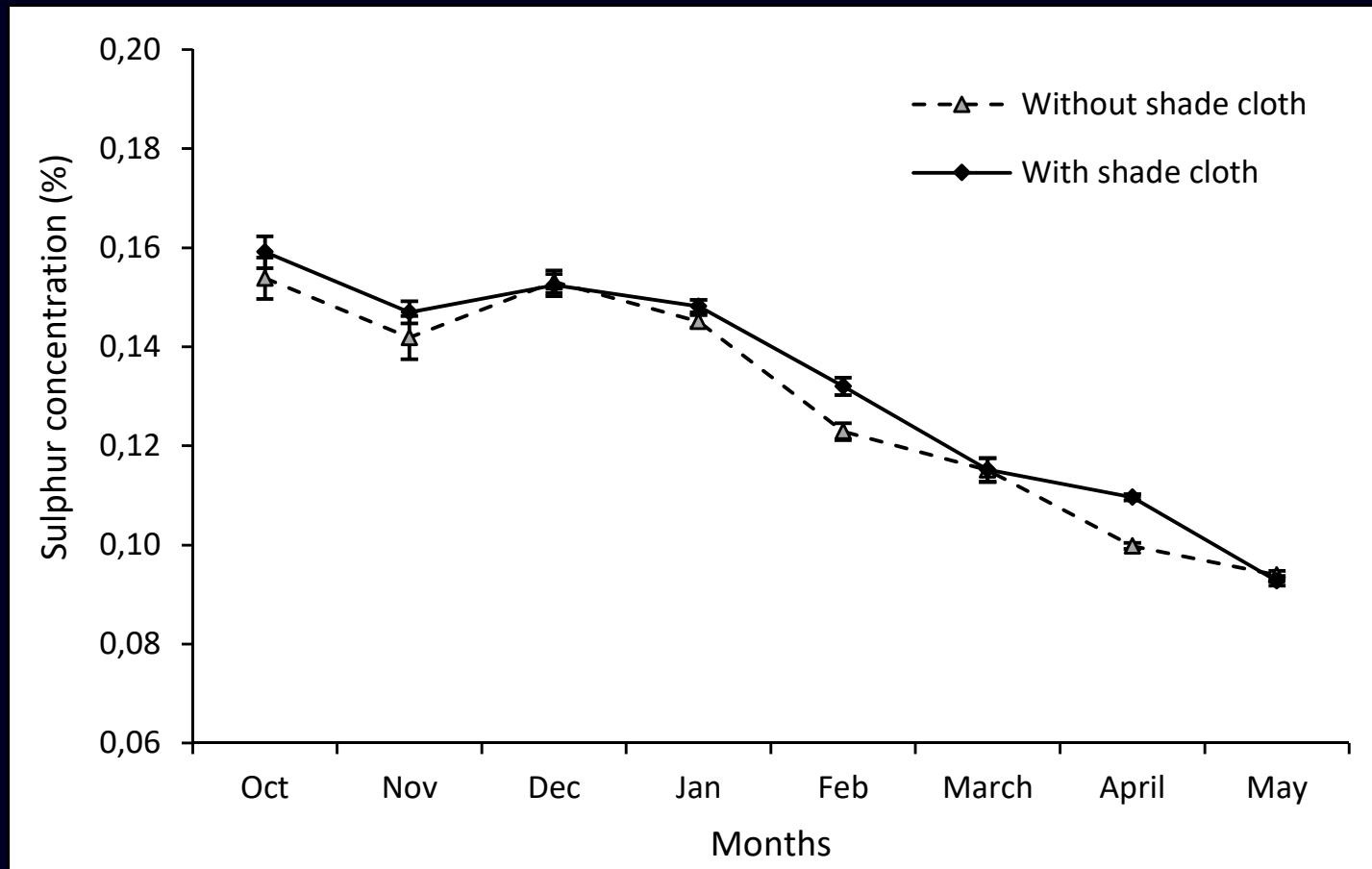
Hirzel *et al.* (2020)



Magnesium concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019).

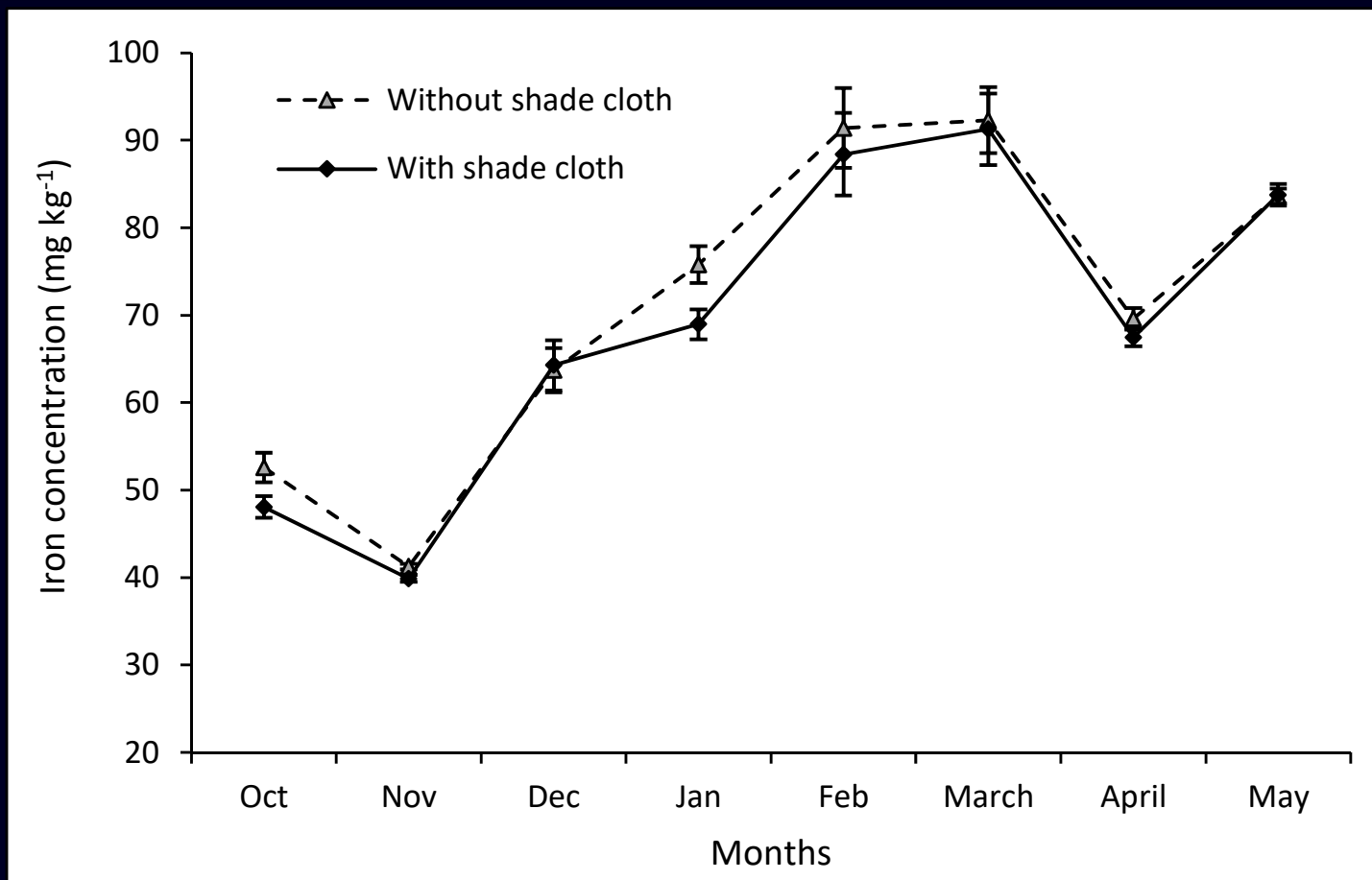
Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



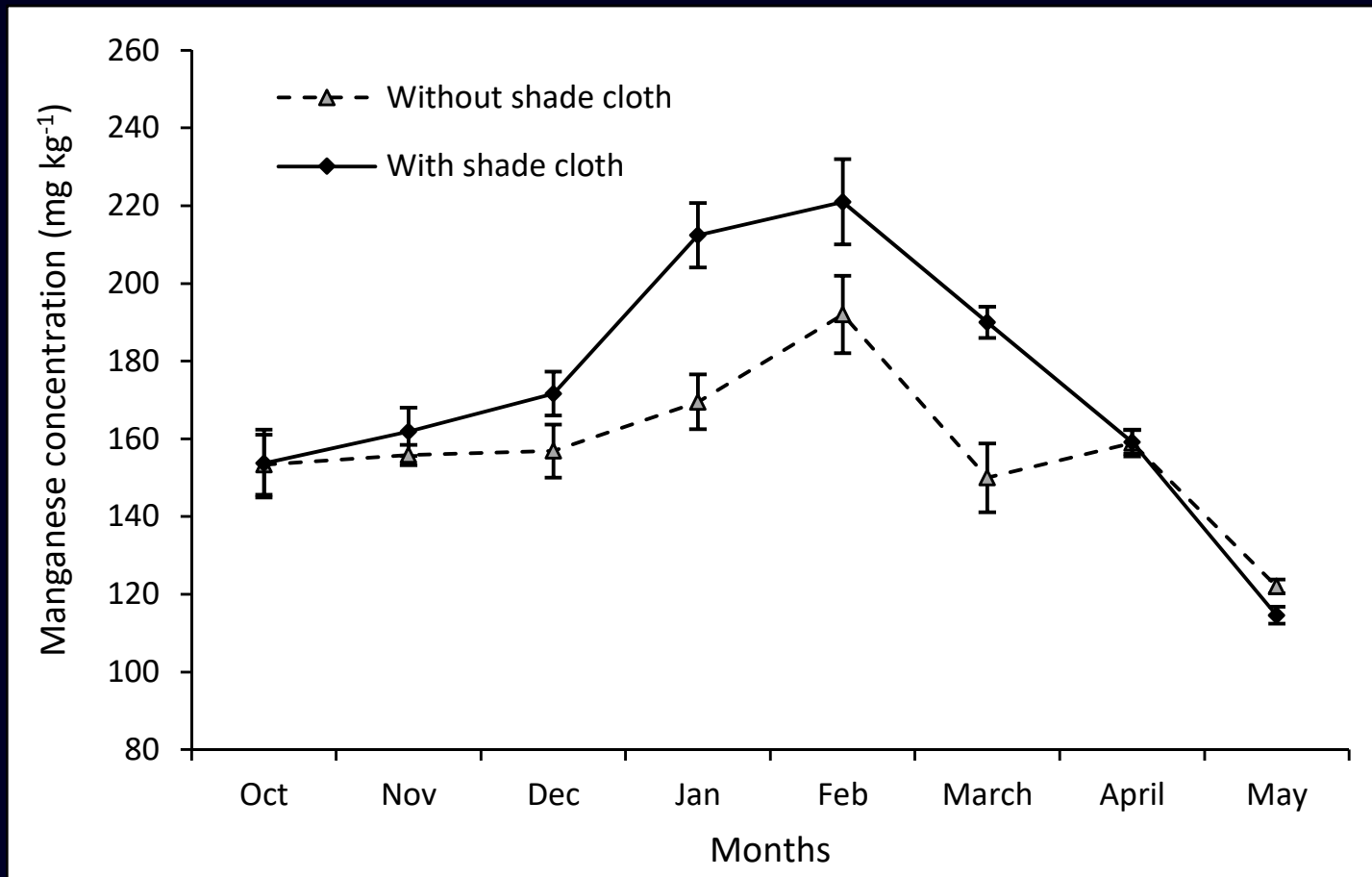
Sulphur concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



Iron concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

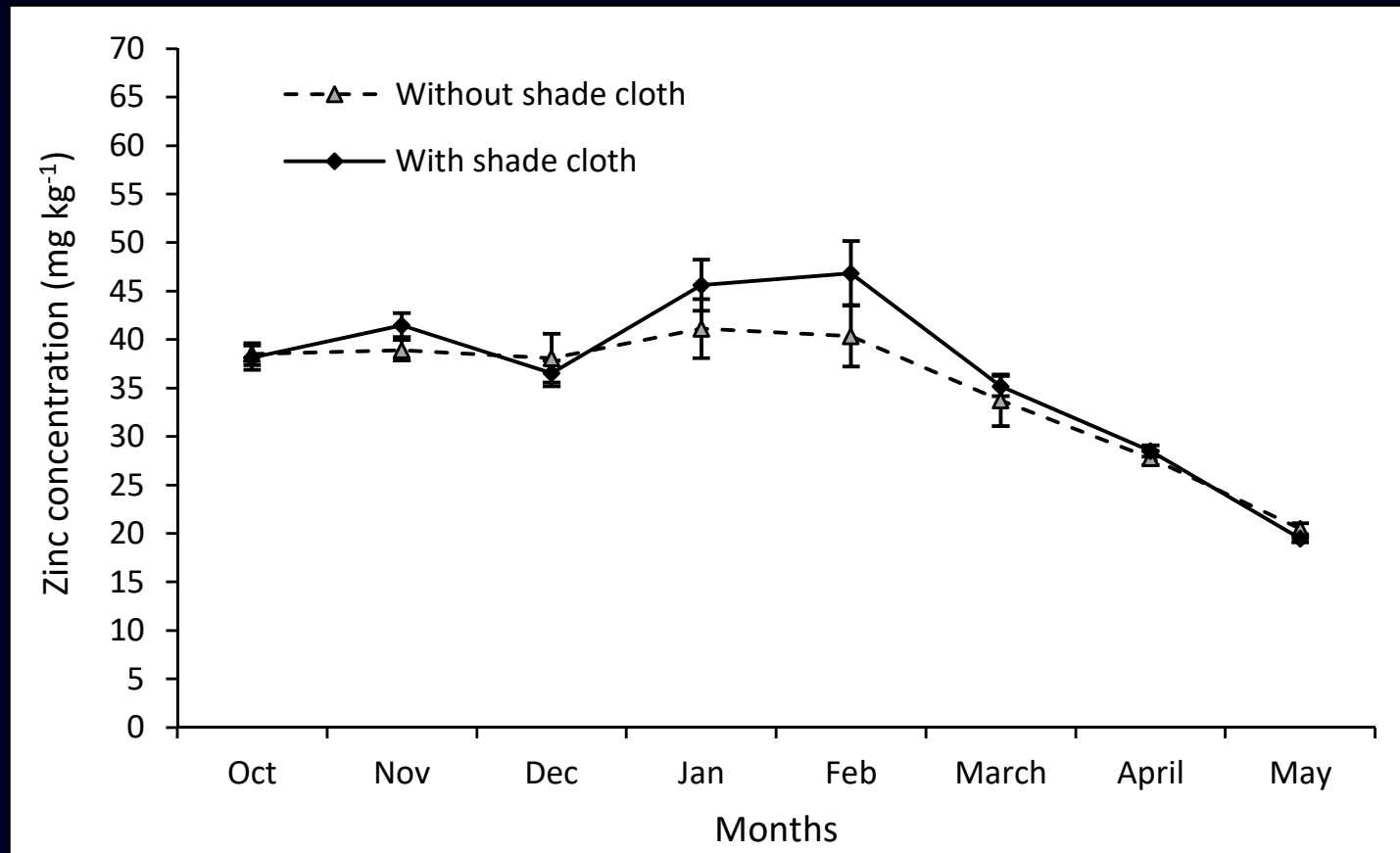
Hirzel *et al.* (2020)



Manganese concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019).

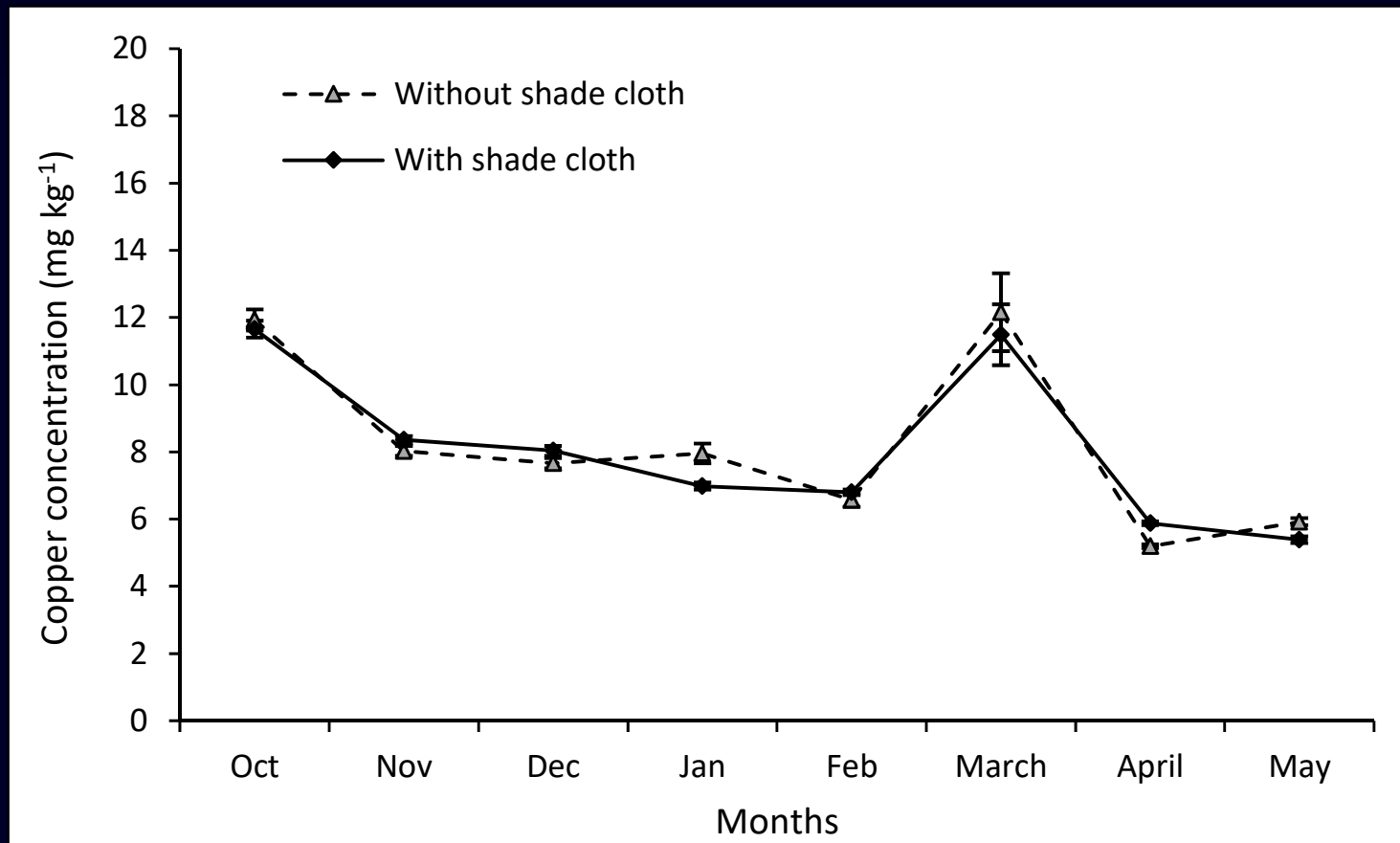
Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



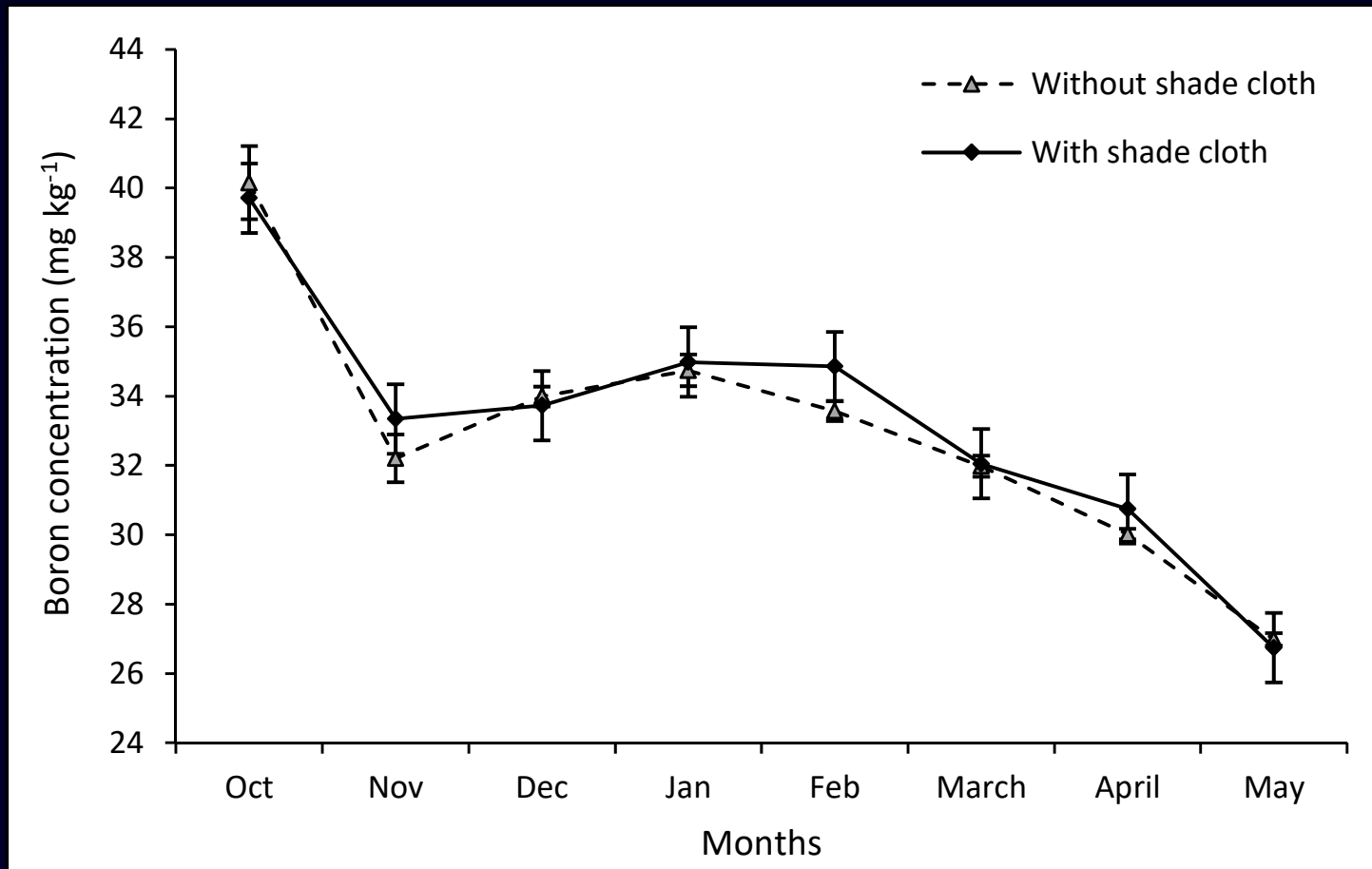
Zinc concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



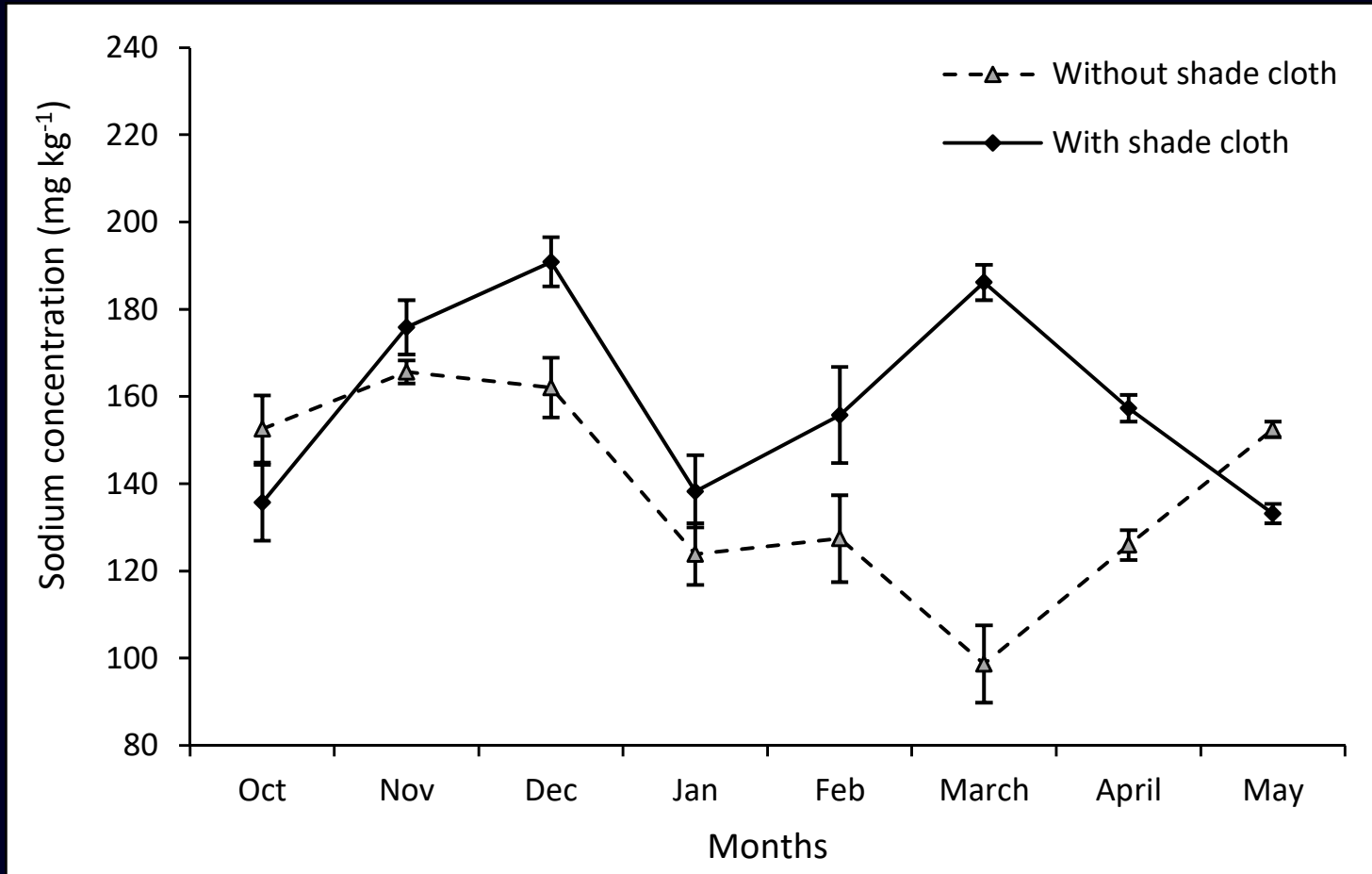
Copper concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



Boron concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)



Sodium concentration evolution in leaves of apple orchard with and without shade cloth. Average of three consecutive seasons (2016-2019). Lines over the bars correspond to the standard error.

Hirzel *et al.* (2020)

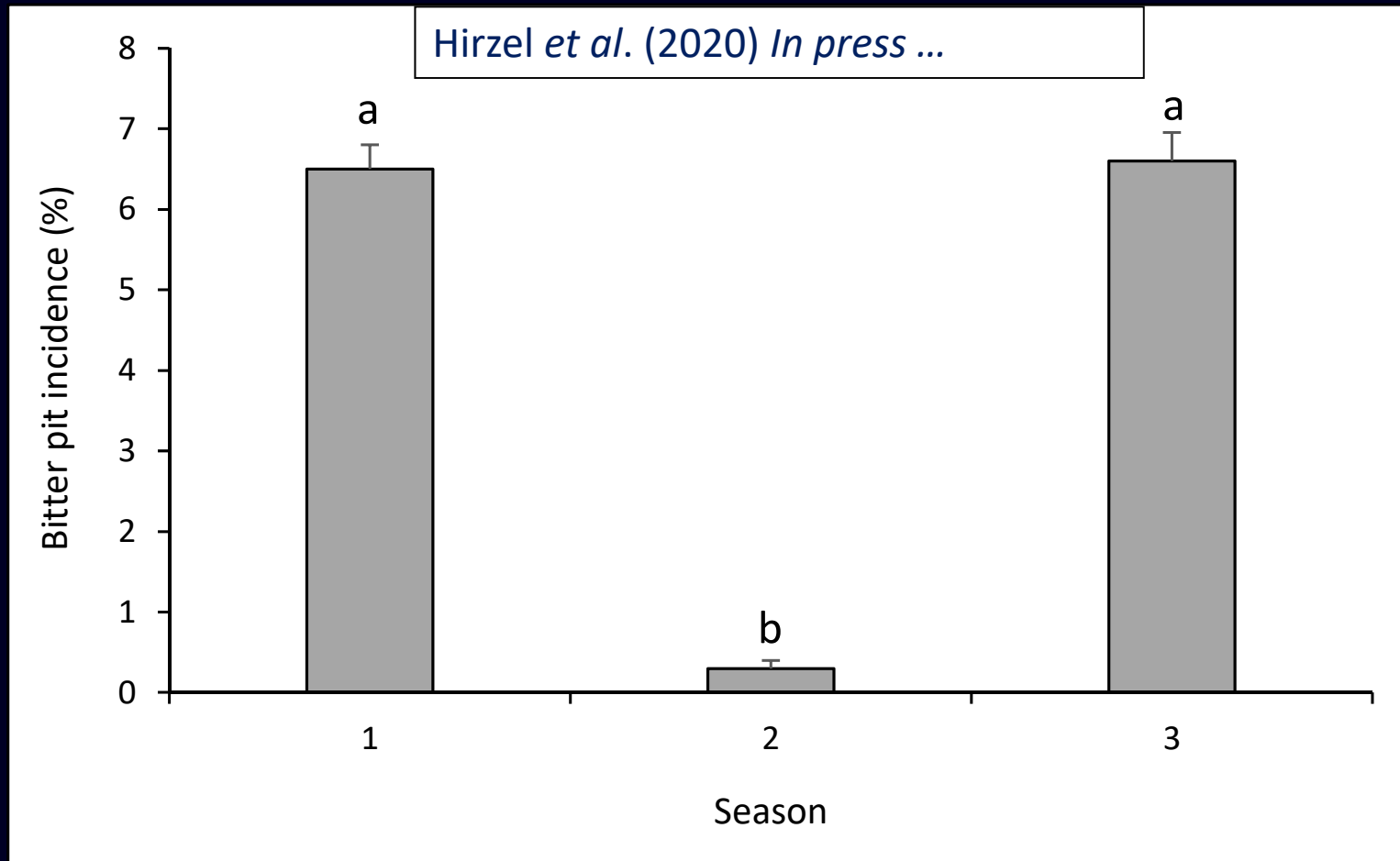
Effect of the Season × Shade cloth use interaction on the nutrient concentrations in apple fruits and nutritional relationship.

Nutrients	2016-2017		2017-2018		2018-2019	
	Control	SC	Control	SC	Control	SC
N, mg 100 g FF ⁻¹	46.04aA	43.13aA	40.53aB	35.65aB	36.57aC	34.68aC
P, mg 100 g FF ⁻¹	11.01aA	11.63aA	11.40aA	10.84aA	11.00aB	9.72aB
K, mg 100 g FF ⁻¹	110.72aA	121.51aA	122.72aA	103.71bA	126.78aA	98.91bA
Ca, mg 100 g FF ⁻¹	6.44aB	4.09bB	4.70bA	7.53aA	4.71aB	5.03aB
Mg, mg 100 g FF ⁻¹	5.42aA	4.72bA	4.94aA	4.43bA	4.38aA	4.53aA
S, mg 100 g FF ⁻¹	4.20aAB	4.66aAB	4.96aA	4.23bA	4.45aB	3.60aB
N/Ca relationship	7.26bA	10.59aA	8.75aB	4.76bB	8.04aB	6.98aB
K/Ca relationship	17.55bA	29.84aA	26.94aA	13.90bA	27.51aA	19.85aA
(N+K+Mg)/Ca relationship	25.66bA	41.59aA	36.75aB	19.26bB	36.49aAB	27.74aAB

Different uppercase letters in the same row indicate differences between seasons according to Tukey's test ($p < 0.05$). Different lowercase letters in the same row and season indicate differences between treatments according to Tukey's test ($p < 0.05$).

Control: Without shade cloth use; SC: with shade cloth use; FF: fresh fruit weight.

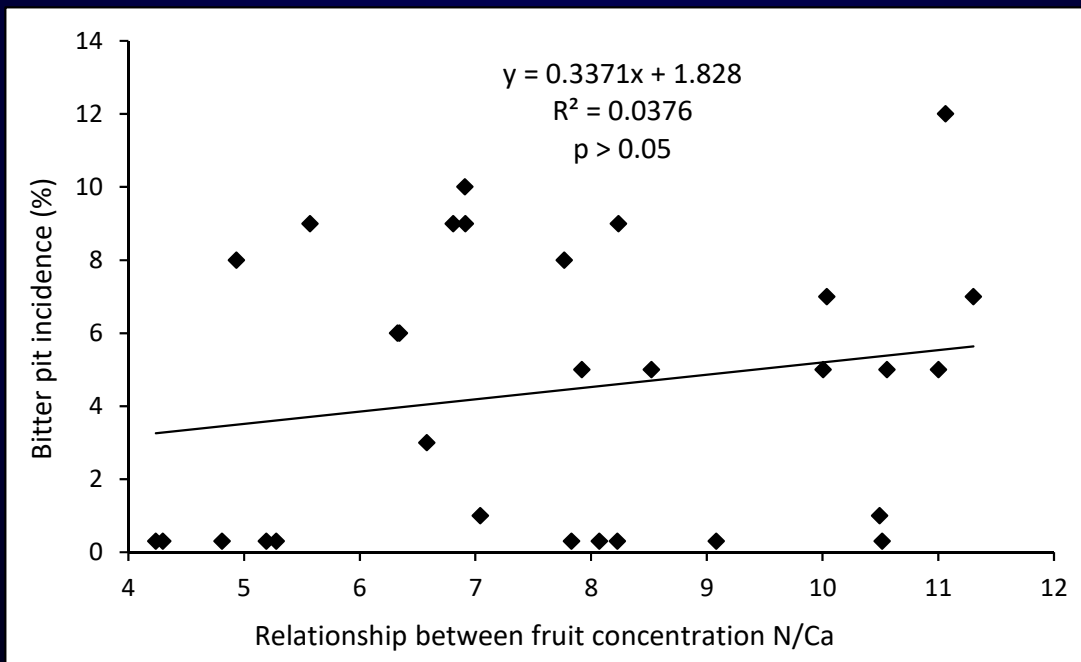
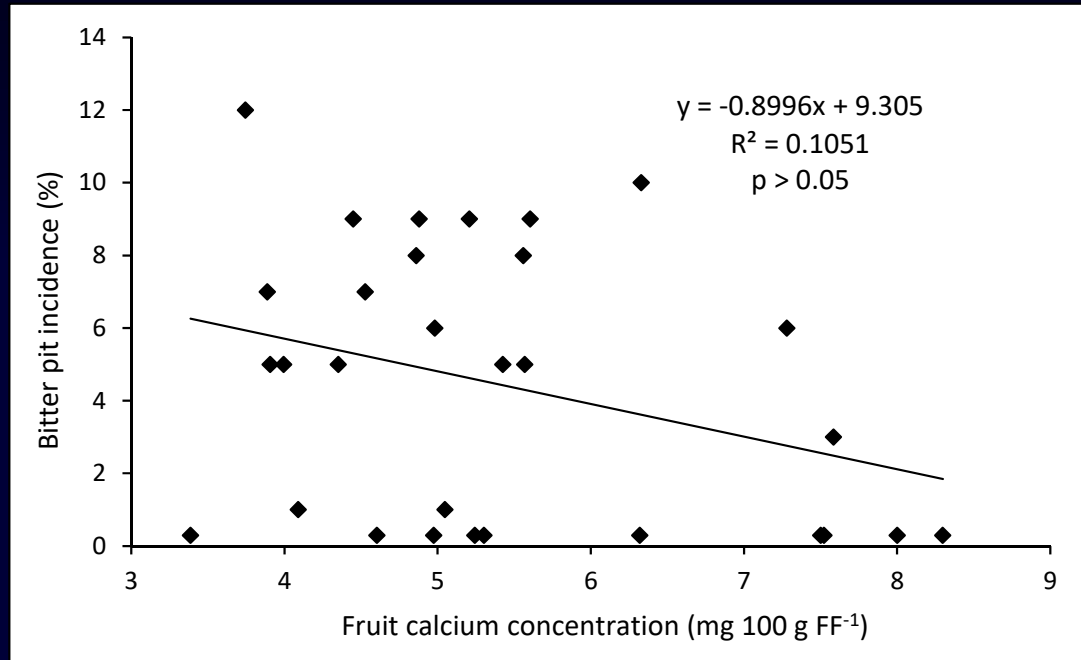
Hirzel *et al.* (2020) *In press ...*

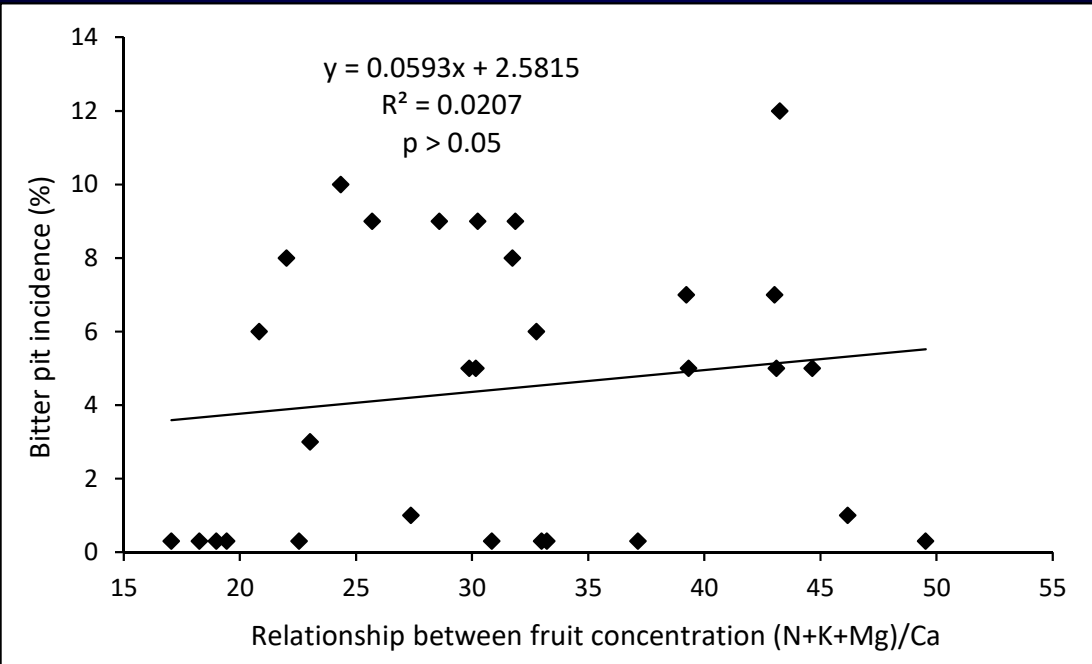
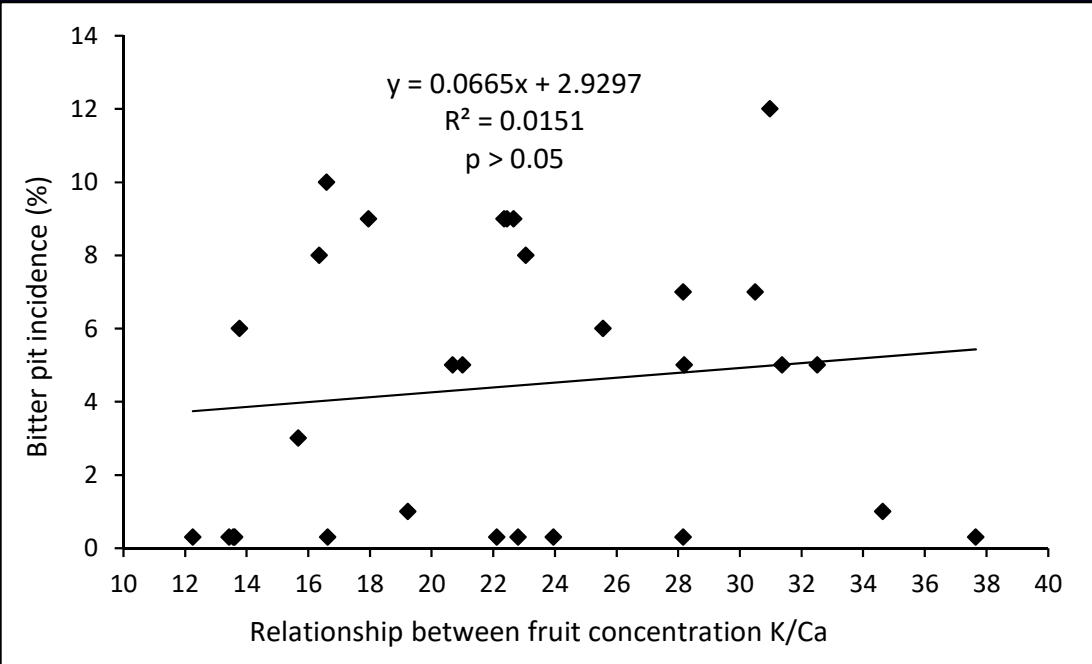


Bitter pit incidence in apple fruits under management with and without shade cloth over three consecutive seasons (2016-2019).

Different letters over the bars indicate statistical differences according to Tukey Test ($p < 0,05$)

Lines over the bars indicate standard error.







Alta Carga



K



Mg



Mg

Aplicaciones foliares:

Floración: Calcio – Zinc – Boro.

Inicio de Cuaja: Calcio – Zinc – Boro.

Crecimiento de Frutos: Aminoácidos- Algas – Calcio – Magnesio – Potasio.

Previo a Cosecha: Potasio – Fósforo – Calcio y Boro – Silicio?.

Postcosecha: Aminoácidos – Algas – Magnesio – Nitrógeno.

Removilización de reservas: Zinc – Boro – Molibdeno.

Condiciones de Estrés: Aminoácidos – Algas.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL Y PRINCIPIOS DE FERTILIZACIÓN EN FRUTALES Y VIDES



EDITOR
JUAN HIRZEL CAMPOS
Ingeniero Agrónomo M.S. Dr.

ISSN 0717-4713

COLECCIÓN LIBROS INIA - 24



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
MINISTERIO DE AGRICULTURA

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL Y PRINCIPIOS DE FERTILIZACIÓN EN FRUTALES Y VIDES

Segunda edición aumentada y corregida



EDITOR
JUAN HIRZEL CAMPOS
Ingeniero Agrónomo M.Sc., Dr.

ISSN 0717-4713

COLECCIÓN LIBROS INIA - 31