
Agropunto

Productos biológicos para el campo



A continuación, se presentan, de manera resumida, resultados experimentales obtenidos por el **inifap-Papaloapan** en coordinación con la **Universidad Veracruzana** – Campus Xalapa, Córdoba y Acayucan.

En cada experimento/tesis realizado, se identifica el título de la tesis, el tesista, asesores internos, externos, universidad y campus correspondiente.

Para mayor información sobre trabajos de micorrizas **Agropunto** en piña y otros cultivos, al final del documento se agregan las citas bibliográficas disponibles.

Son resultado de **3 trabajos de tesis profesionales y 4 parcelas de validación** establecidas en campos de productores cooperantes, quienes fueron parte activa y testigos de las evaluaciones y resultados obtenidos.

PRIMER TESIS PROFESIONAL

Fue el primer trabajo formal, con respaldo científico, diseño experimental y análisis estadístico, qué demostró que, es una alternativa de fertilización biológica agronómica, económica y ecológicamente viable.

Estos resultados experimentales exploratorios permitieron evaluar y confirmar el indudable potencial de las micorrizas micorrizas **Agropunto** poducidas bajo la supervisión de la **Universidad Veracruzana**.



Tesis de licenciatura en agronomía de ABEL GARCIA A; Asesores Zetina L. R., Uriza A. D.E., Trejo A. D. y Fernández. CBTA-85 y UV-Xalapa. inifap.

La **evaluación** fue en un **suelo extremadamente pobre** y con **fertilización restringida** (solo 60% de la dosis total), para que los **hongos micorrizicos, demostraran** de manera más clara su apoyo a las plantas para lograr una **mayor eficiencia** en la captura extra de nutrientes y humedad en el suelo.

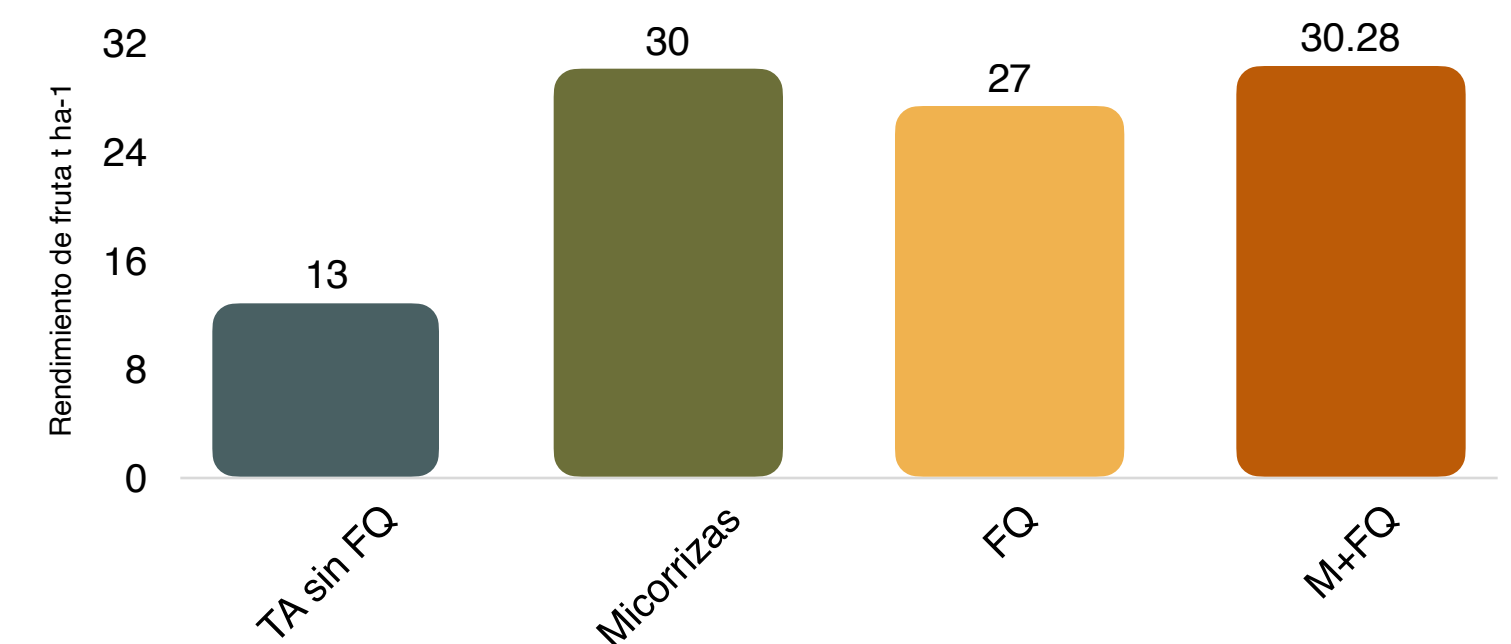
Las **plantas de 350 gr** fueron **sembradas** en **febrero** 2008 todas **inducidas** a floración en **noviembre** mismo año para uniformizar la cosecha de los frutos en todos los tratamientos, **aún** cuando las plantas no llegaron a su peso ideal.

En primer lugar, las micorrizas **Agropunto demostraron** en piña que **su sola aplicación** –sin fertilización química adicional- permitió a las plantas tratadas poder **aprovechar hasta 3 veces más los nutrientes disponibles en el suelo**, comparado con el tratamiento sin fertilizante ni micorriza (ver gráfico), lo que demuestra su eficiencia biológica como biofertilizante.

Sin Fertilizantes, solamente **micorrizas**



Testigo Absoluto
Sin fertilizante / Sin **micorrizas**



SEGUNDA TESIS PROFESIONAL



“Efectos de los hongos micorrízicos arbusculares con dosis decrecientes de fertilizantes en el cultivo de piña Cayena Lisa, bajo condiciones de campo”. 2010

Tesis de Licenciatura en Agronomía de Raúl F. Zuccolotto Gasperín. Asesores: Uriza A. D.E. y Trejo A. D. inifap-Papaloapan y Universidad Veracruzana.

Se midió la efectividad biológica de las micorrizas **Agropunto** mediante su inoculación a **diferentes porcentajes de reducción de la dosis completa de fertilización química (FQ) utilizada por el productor**, sobre el **peso del fruto y su calidad**, en una plantación comercial en la comunidad de Tierra Alta, Loma Bonita, Oaxaca. México.

Se **observó** que la **dosis de fertilizante utilizado** por el **productor** (100%FQ) tuvo un **peso de fruto inferior en comparación** al del tratamiento **en donde esta dosis de FQ se redujo en un 50% pero se acompañó con micorrizas**. Entre los cuales, existió una **diferencia** de alrededor de 500 gr a favor del biofertilizante. En casos como este, lo idóneo es disminuir la cantidad de FQ (principalmente de fósforo) y micorrizas las raíces de las plantas para ayudarlas a aprovechar los nutrientes del suelo.

Tratamiento	Fruto total (Kg)	Fruto sin corona (Kg)	Longitud fruto (cm)	Diámetro fruto (cm)	Diámetro (cm)
100% FQ	2.2 b	2.0 b	19.1 b	15.0 ab	3.8 a
M (micorriza)	1.7 c	1.4 c	17.2 c	14.1 c	3.9 a
M+25% FQ	2.2 b	2.0 b	19.0 b	14.7 abc	3.2 b
M+50% FQ	2.7 a	2.5 a	21.2 b	15.5 a	3.3 b
M+75% FQ	2.1 b	1.9 b	18.3 bc	14.3 bc	3.1 b
M+100 FQ	2.0 b	1.8 b	17.8 bc	14.1 c	2.8 c

De acuerdo a los resultados de este experimento, **la aplicación oportuna de la dosis de micorrizas Agropunto**, permitió **reducir de manera segura entre un 25 y 50% de la dosis de fertilizantes químicos**, igualando e **incluso mejorando**, el **rendimiento y calidad de la cosecha** con respecto al tratamiento testigo del productor.

TERCERA TESIS PROFESIONAL

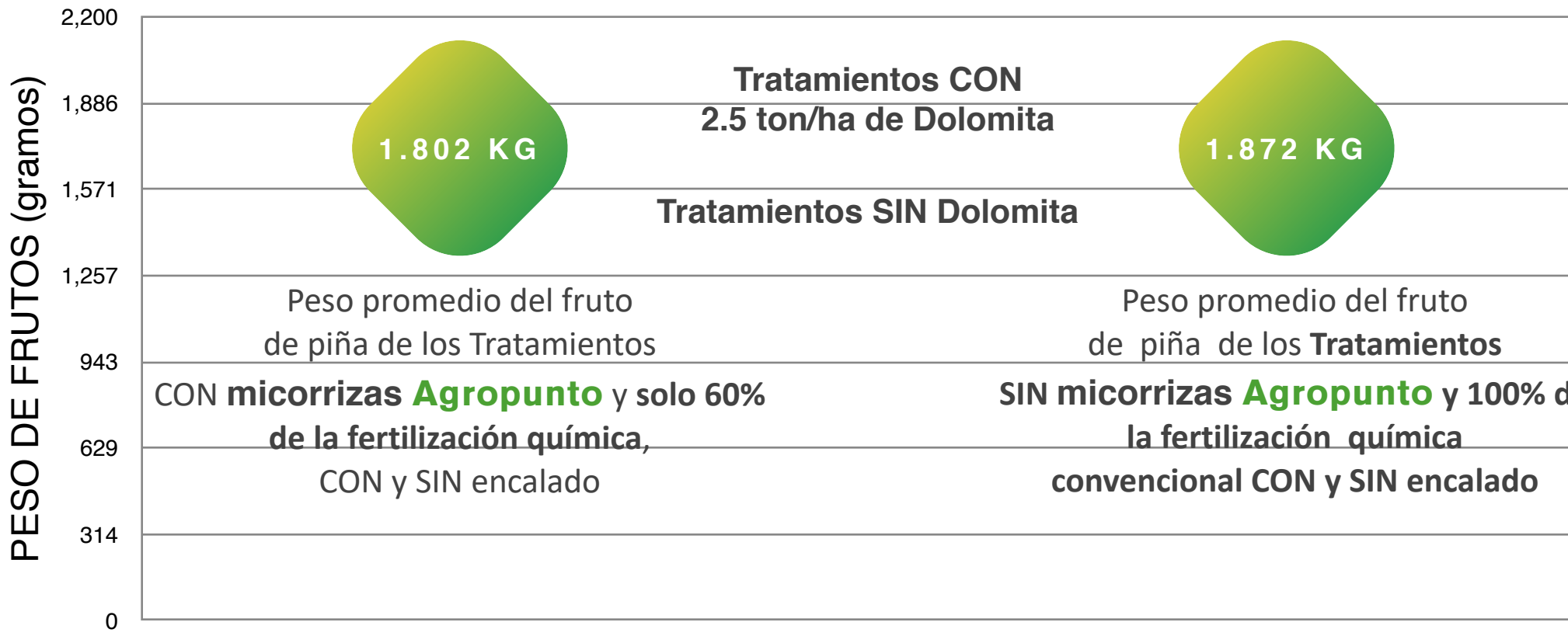
La aplicación de 2.5 ton/ha de cal dolomitica en este suelo con extrema acidez, incrementó el ph de 3.7 a 4.7 y el rendimiento de fruta entre un 15 y 25%. Esto debido más probablemente a un control de nemátodos provocado por el cambio brusco del ph del suelo (dato no verificado en laboratorio).



“Interacción del encalado dolomítico, ocho dosis de fertilización química y micorrizas Agropunto en piña “Cayena Lisa”, bajo acolchado plástico total en la Cuenca Baja del Papaloapan”. 2016

El pH del suelo y sus cambios, logrados por el encalado dolomítico, no influyó en el desempeño de las micorrizas Agropunto.

Peso de frutos de Cayena Lisa bajo sistema de acolchado plástico interacción fertilizantes-cal-micorriza 2015 (lote Don Flavio - El Corralón) PH original del suelo del lote experimental: 3.6.



Los pesos promedio de fruto fresco de las ocho dosis de fertilización evaluadas (con solo el 60% del Total de la dosis de fertilización química) + micorrizas Agropunto, resultaron prácticamente iguales a las que recibieron la dosis 100% completa de fertilizante químico.

Tesis de Licenciatura en Agronomía de Santos D., M. y Sosa C., L. A. Asesor: Uriza A. D.E. inifap-Papaloapan. Universidad Veracruzana.

SE CONCLUYE QUE EL APLICAR MICORRIZAS Agropunto PERMITE REDUCIR ENTRE UN 25 Y 35% -de manera segura- LA DOSIS DE FERTILIZANTES QUÍMICOS SIN AFECTAR EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA COSECHA, CONTINUANDO CON EL PROGRAMA NORMAL DE FERTILIZACIÓN DE CADA PRODUCTOR, PERO CON MENOS FÓSFORO.

Finalmente la micorriza hará su función y las plantas llegarán mas rápido al TIF y con ello, se ahorrarán varias aplicaciones.

PARCELA EXPERIMENTAL

* En total se establecieron 5 parcelas, pero solo en estas 2 se pudo evaluar la cosecha. En las restantes, se obtuvo información de crecimiento de la Hoja D y contenidos nutrimentales de ellas que confirman la tendencia de los resultados. Para fines comerciales, el productor puede reducir solo en un 30% la dosis completa de fertilización química en el primer ciclo y así, ir la ajustando en los ciclos posteriores.

Ambas curvas de respuesta, son similares, por lo que no hay diferencia entre tratamientos.

Resultados de DOS
PARCELAS
COMERCIALES* DE
VALIDACIÓN de
micorrizas **Agropunto**,
en piña MD2. Peso
de fruta. Inifap.
2013

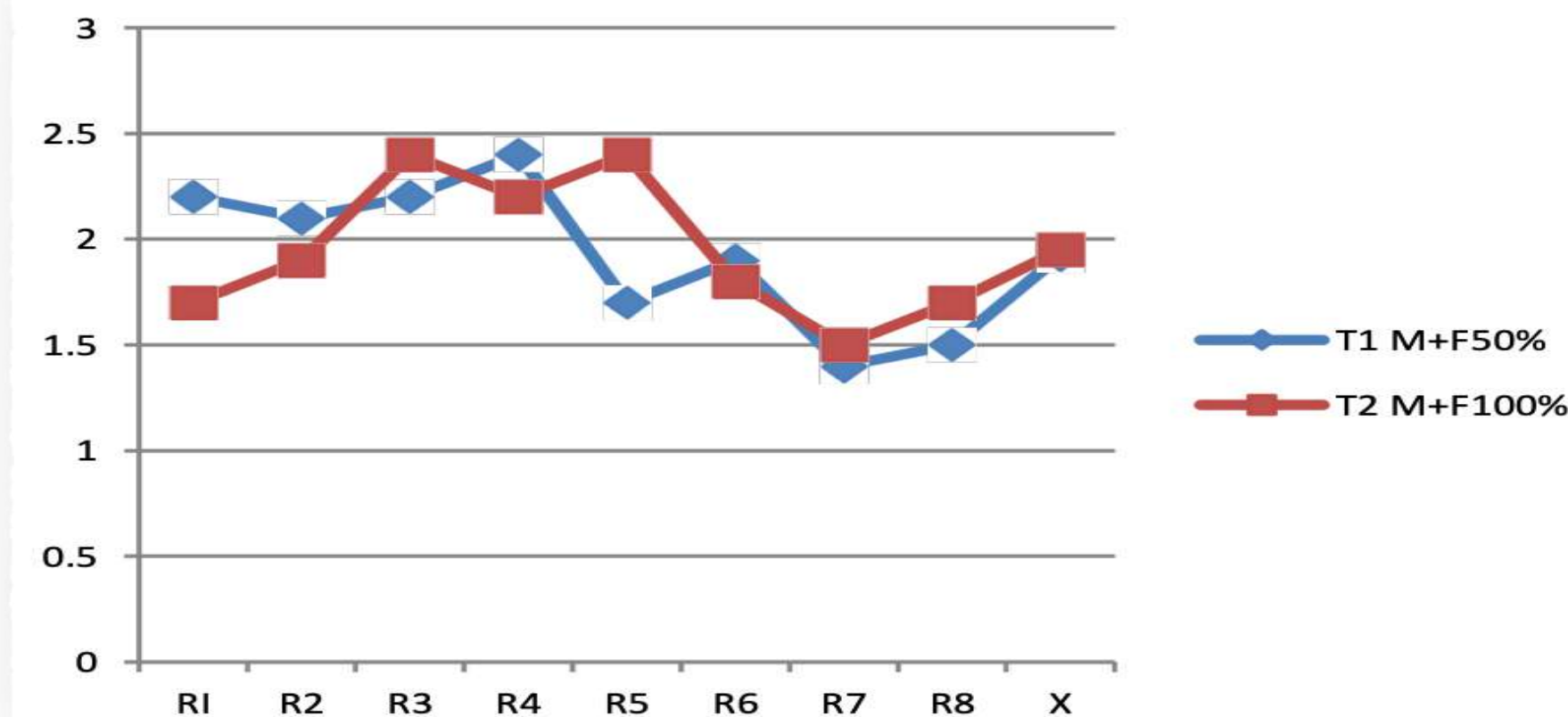


Figura 6. Peso promedio del fruto (X=2.5 kg) obteniendo en la parcela Planta Grande: FQ100%+Micorriza **Agropunto** contra FQ50%+Micorriza **Agropunto**.

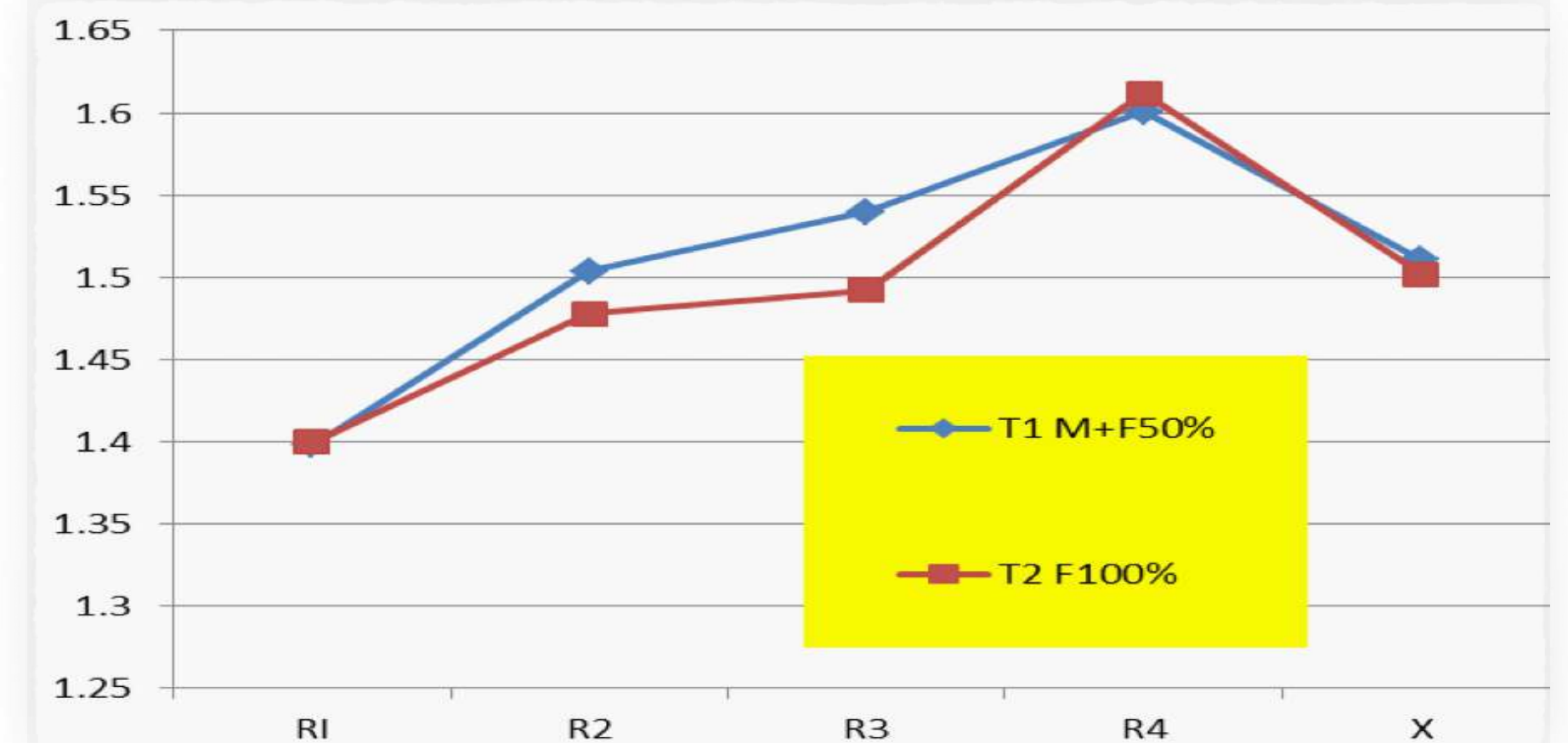


Figura 7. Peso promedio del fruto (X=1.5 kg) obteniendo en la parcela Planta Grande: FQ100% contra FQ50%+Micorriza **Agropunto**.

Los resultados obtenidos en la finca “La Margarita-Insurgente” confirman que: no existen diferencias en rendimiento y calidad de fruta entre los tratamientos que recibieron la dosis total (100%) de fertilizantes químicos programada convencionalmente, con respecto a los solo recibieron 50% de la dosis, pero respaldada con micorrizas (10 kg de micorrizas **Agropunto**).

PARCELA EXPERIMENTAL

Una de las conclusiones que los estudios han demostrado, es que el fósforo (**uno de los nutrientes más caros y escasos del mundo**) aplicado en demasía, reduce el rendimiento de piña, posiblemente por el bloqueo de otros nutrientes, principalmente zinc, hierro y manganeso, entre otros varios.

También bloquea la función de las micorrizas. Es mejor aplicar menos fósforo, que más. Con las micorrizas, aunque haya poco, es bien y mejor aprovechado por las raíces de las plantas, sin llegar al bloqueo de otros nutrientes por sobre-dosis del fósforo.

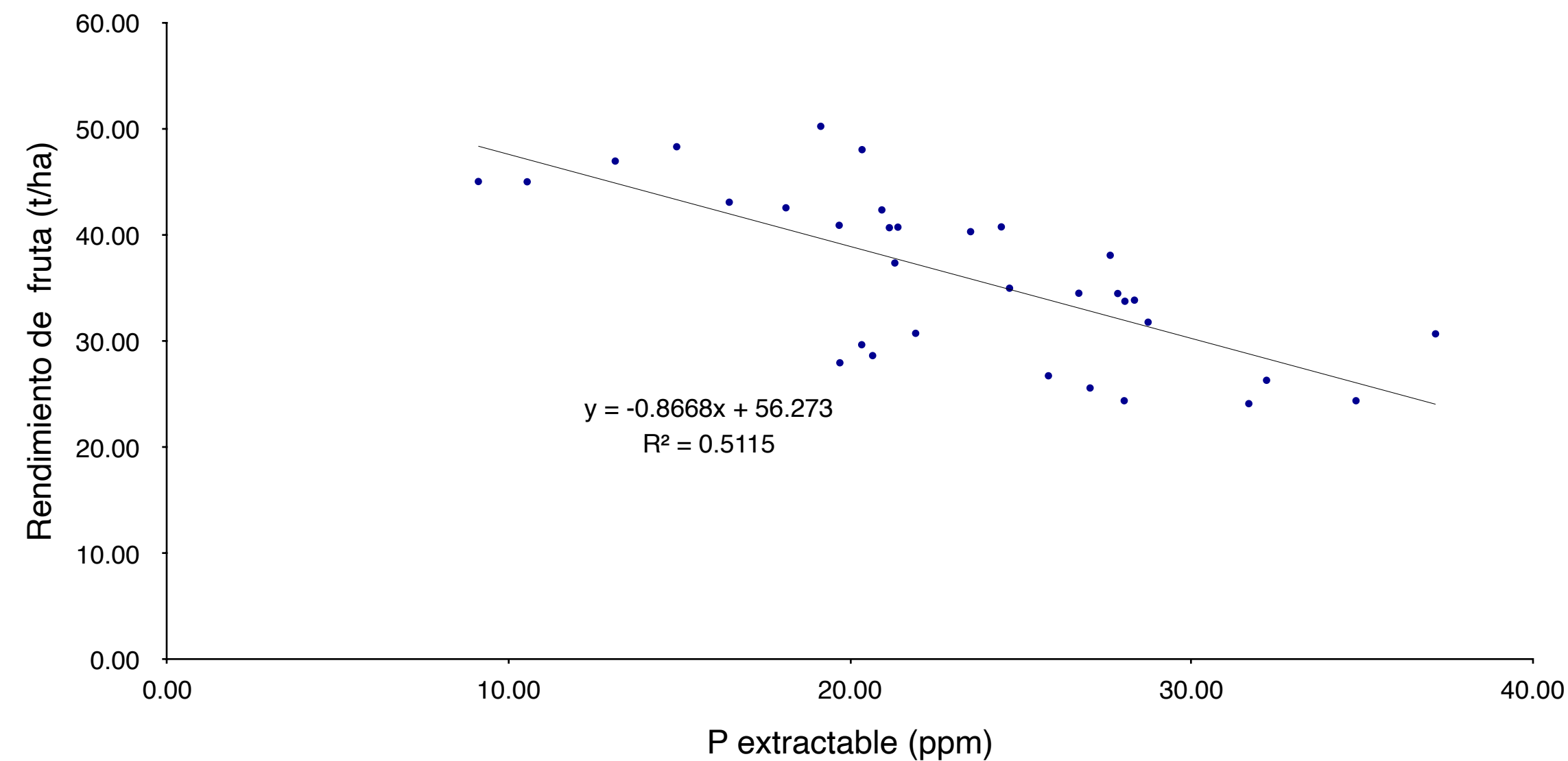
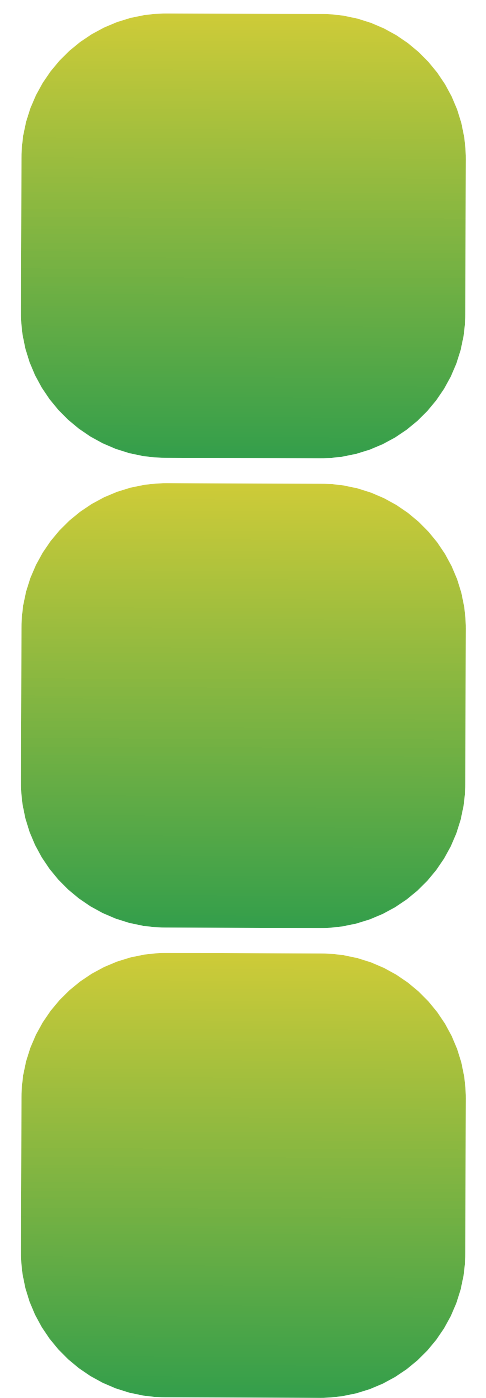


Figura 1. Relación entre el contenido de P extractable y el rendimiento de piña 'Cayena Lisa' en suelos del sur de Veracruz. INIFAP. 2010.



TRABAJO EXPERIMENTAL

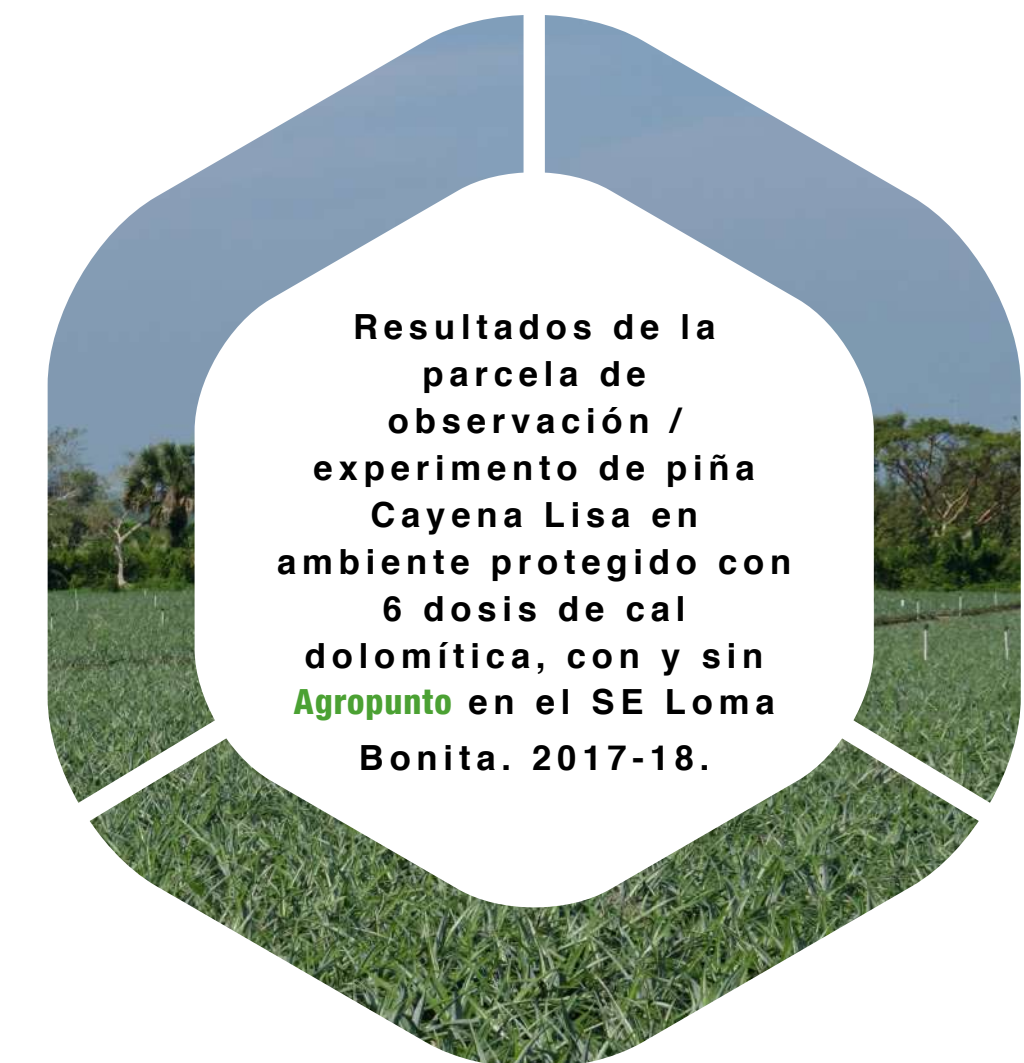
inifap-SE Papaloapan

Elaborado: Daniel E. Uriza Ávila e
investigadores colaboradores
inifap-SE Papaloapan

Objetivo Principal: Peso fresco y calidad interna del fruto

OBJETIVOS Y METAS:

- Durante el primer trimestre de 2017, dentro del Convenio General de Colaboración entre el **inifap** y la **SPR “Rancho El Principio”** se establecieron en el Sitio Experimental Loma Bonita, una serie de **parcelas de observación de piña** Cayena Lisa, conducidas en ambiente protegido (acolchado plástico total color negro y malla-sombra 50% plástica tipo híbrida de color negro), con el objetivo de promover los beneficios y ventajas agronómicas, económicas y ecológicas de este sistema de manejo del cultivo.
- Entre ellas, está la **parcela de validación / experimento de 6 dosis de cal dolomítica, con y sin micorrizas Agropunto** (micorrizas arbusculares), para conocer el efecto biológico de estos factores –solos y combinados- en el desarrollo del cultivo y el rendimiento y calidad del fruto. Ambos componentes han demostrado ser básicos para lograr una pronta y adecuada calidad química y biológica de los suelos piñeros, dañados por el uso intensivo de tecnologías inadecuadas que no consideraron su conservación y mejoramiento progresivo.



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

METODOLOGÍA:

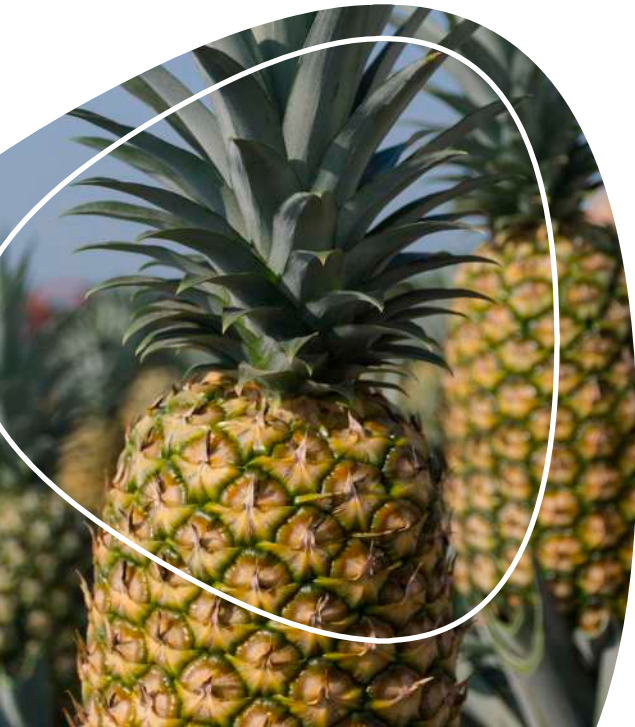
Diseño y establecimiento

- Se utilizó un *diseño en parcelas apareadas y divididas*, para lo que se ocuparon las cabeceras del lado este de las melgas 2 y 3, ambas vecinas y apareadas, de 30m de ancho por 150m de largo, con superficie total de 9,000 m2, asignado una fracción (**parcela grande**) de 50m x 30m (1,500m2) a cada dosis de cal dolomítica (**0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 6.0 ton/ha**) aplicada en pre-siembra, donde una de las mitades (**parcelas chicas**) recibió una dosis equivalente a 10 kg de **micorrizas Agropunto**/ha, aplicada a los 25 días después de la siembra, a “*chorrillo*” o *drench*, dirigido a la base de las plantas (50ml solución/planta).
- A la mezcla se le agregaron el equivalente 2 litros de *Rooting*/ha, para aumentar la cantidad de raíces y las micorrizas tengan más superficie y oportunidad de colonizar.

Croquis de las parcelas experimentales de cal dolomitica con y sin micorrizas Agropunto en piña Cayena Lisa en el SE Loma Bonita, Oaxaca. Ciclo 2017-18. Inifap					
150 M					
50 M		50 M		50 M	
25 M	25 M	25 M	25 M	25 M	25 M

1.5 CAL	1.5 CAL+MICO	2.0 CAL	2.0 CAL+MICO	6.0 CAL	6.0 CAL+MICO
1.0 CAL	1.0 CAL+MICO	0.5 CAL	0.5 CAL+MICO	0 CAL	0 CAL+MICO

Melga de 30 M
4 M
Melga de 30 M



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

METODOLOGÍA:

Manejo del lote experimental

- A excepción de la aplicación de los tratamientos mencionados, el resto del manejo agronómico y nutricional de la plantación, fue similar en todas las parcelas.
- Para distribuir la producción de una manera más conveniente al mercado, buscando mejores precios durante la temporada, el productor indujo a floración una superficie de 3.0 ha -a inicios de octubre de 2017- donde se incluyó la melga 3, con las dosis 0, 0.5 y 1 ton de cal dolomítica/ha y sus parcelas chicas con o sin micorrizas; mientras que -a mediados de noviembre- indujo a floración la melga 2, con los tratamientos 1.5, 2 y 6 ton de cal dolomítica/ha y sus parcelas chicas con o sin micorrizas.
- Por ello, al momento de analizar los tratamientos en su conjunto, se consideraron estos 45 días de diferencia en la edad de las plantas al momento del TIF y los 58 días a la cosecha, 13 días más en el segundo lote, por las condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del fruto y su cosecha.
- El sitio de prueba fue seleccionado por su uniformidad, aunque su valor de pH del suelo (4.2) no fue tan extremo y quizás con menores problemas de nemátodos, que otros más intensamente “trabajados” con piña, según muestreos prácticos de infestación a plantas, que no mostraron daños graves.



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

METODOLOGÍA:

Cosecha y evaluación de variables del fruto

- **La cosecha de los frutos en los bloques se dio en dos fechas, según su aplicación del TIF:** Para los tratamientos 0, 0.5 y 1 ton de cal dolomítica/ha se realizó el 12 de abril de 2018, mientras que el de los tratamientos 1.5, 2 y 6 ton de cal dolomítica/ha, fue el 9 de junio de 2018, 58 días después del TIF, que conlleva 18 días adicionales por el efecto de la reducción del fotoperiodo en la región, inevitable en esa época del año cuando inició la floración y desarrollo del fruto.
- **Antes de realizar la cosecha, se revisaron todas las plantas y frutos de las parcelas grandes** (6 dosis de cal) **y chicas** (con y sin micorrizas) para estimar la ocurrencia de posibles problemas relacionados con el uso de los tratamientos (cal dolomítica y micorrizas), como: plantas con pudriciones; no paridas; con desbalances nutrimentales evidentes; frutos ausentes, deformes o con coronas múltiples, entre otros.
- **Se cosecharon 50 frutos por cada uno de los 12 tratamientos**, suficientes para evaluar la variable **PESO FRESCO DEL FRUTO**, todos ellos **obtenidos exclusivamente** de las **camas 3 y 4** (sembradas a doble hilera), contadas a partir de ambas orillas del camino que divide a las dos melgas apareadas donde se establecieron los tratamientos evaluados.
- Esto se hizo con el fin de asegurar que todas las plantas y frutos evaluados en todos los tratamientos, hubieran recibido las mismas aplicaciones y cantidades de insumos -en oportunidad y calidad- realizadas con el aspersor de alto volumen utilizado durante el ciclo del cultivo, ya que está demostrado que la mayoría de las veces, una gran parte de las 42 boquillas que cuenta cada “brazo” de 15 m de largo, de estos equipos, están totalmente descalibradas y son una grave fuente de variación estadística, a lo ancho de cada melga.



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

METODOLOGÍA:

Cosecha y evaluación de variables del fruto



- Se cosecharon 50 frutos por tratamiento, en 5 grupos de 10 frutos cada uno, a manera de repeticiones. Cada uno de los 50 frutos se pesaron de manera individual, con lo que se obtuvo el **peso fresco promedio del fruto por tratamiento**.

- Fueron separaron 5 piñas representativas del peso fresco y **maduración externa** de cada uno de los tratamientos evaluados, **para analizar calidad externa e interna**.

- **Las variables de calidad externa fueron:** grados de madurez externa, forma, altura de bola; altura de corona; peso de bola; y peso de corona. **Mientras que las de calidad interna, fueron:** grados brix, acidez (pH), translucidez o madurez interna y contenido de nitratos.

- Se intentó evaluar la “**vida de anaquel**” de los frutos en cada tratamiento, pero no se pudo conseguir un espacio en el que las condiciones de empaque y almacenamiento de ellos fueran las adecuadas, por lo que se desistió.

- Se tomaron muestras de suelo en cada parcela grande (dosis de cal dolomita) después de la cosecha del fruto (plantilla), para conocer el estatus del pH después de terminado este primer ciclo de cultivo.

TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

Pesos frescos unitarios de frutos de piña Cayena Lisa, según calibre por tratamiento, en el experimento de evaluación de 6 dosis de cal dolomítica, con y sin micorrizas Agropunto.

TRATAMIENTO												
No. Fruto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0 CAL	0 CAL+ Mico	0.5 CAL	0.5 CAL+Mico	1.0 CAL	1.0 CAL+Mico	1.5 CAL	1.5 CAL+Mico	2 CAL	2 CAL+Mico	6.0 CAL	6 .0 CAL+Mico
	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
1	3,031	3,090	2,923	3,353	2,781	3,409	4,206	3,447	3,064	3,144	3,445	3,483
2	2,670	2,827	2,624	3,234	2,461	3,398	3,600	3,379	3,055	3,115	3,240	3,255
3	2,552	2,603	2,430	3,230	2,450	3,240	3,265	3,277	2,783	3,115	2,850	2,713
4	2,539	2,602	2,302	3,111	2,430	3,038	2,810	3,206	2,780	3,070	2,760	2,655
5	2,403	2,540	2,239	3,014	2,345	2,978	2,776	2,938	2,715	2,873	2,730	2,600
6	2,392	2,500	2,199	3,011	2,344	2,865	2,755	2,937	2,700	2,850	2,666	2,589
7	2,359	2,490	2,181	2,822	2,300	2,829	2,720	2,909	2,688	2,800	2,636	2,581
8	2,343	2,467	2,080	2,674	2,281	2,765	2,689	2,900	2,590	2,785	2,543	2,463
9	2,332	2,449	2,056	2,500	2,217	2,756	2,687	2,890	2,560	2,670	2,540	2,403
10	2,277	2,271	2,037	2,458	2,192	2,678	2,645	2,889	2,500	2,635	2,444	2,299
11	2,239	2,234	2,003	2,454	2,122	2,658	2,645	2,852	2,500	2,620	2,427	2,270
12	2,226	2,089	1,867	2,450	2,106	2,622	2,560	2,810	2,494	2,570	2,367	2,250
13	2,200	2,081	1,856	2,442	2,032	2,608	2,550	2,790	2,476	2,529	2,348	2,241
14	2,105	2,013	1,851	2,350	1,994	2,567	2,505	2,732	2,398	2,497	2,340	2,217
15	2,063	2,001	1,830	2,335	1,981	2,560	2,407	2,717	2,288	2,490	2,329	2,195
16	2,055	1,975	1,827	2,320	1,973	2,512	2,395	2,657	2,220	2,480	2,321	2,190
17	2,021	1,930	1,824	2,288	1,930	2,383	2,365	2,632	2,220	2,455	2,171	2,180
18	1,957	1,870	1,806	2,228	1,856	2,379	2,335	2,592	2,200	2,430	2,123	2,105
19	1,921	1,845	1,780	2,202	1,840	2,349	2,260	2,560	2,198	2,355	2,050	2,100
20	1,890	1,827	1,745	2,180	1,778	2,324	2,258	2,538	2,194	2,285	2,031	2,098
21	1,882	1,784	1,741	2,124	1,751	2,320	2,254	2,390	2,155	2,284	2,025	2,098
22	1,869	1,780	1,700	2,122	1,751	2,277	2,250	2,376	2,127	2,270	1,999	2,079
23	1,800	1,755	1,638	2,102	1,750	2,220	2,229	2,349	2,110	2,235	1,994	2,075
24	1,799	1,748	1,613	2,102	1,698	2,210	2,220	2,336	2,100	2,235	1,985	2,054
25	1,790	1,734	1,608	2,086	1,694	2,201	2,215	2,270	2,085	2,234	1,948	2,045
26	1,744	1,731	1,596	2,065	1,672	2,185	2,215	2,256	2,030	2,231	1,910	2,038
27	1,743	1,712	1,578	2,055	1,650	2,154	2,210	2,235	1,997	2,120	1,899	1,999
28	1,731	1,695	1,546	1,990	1,640	2,089	2,100	2,220	1,973	2,095	1,890	1,998
29	1,730	1,652	1,472	1,965	1,612	2,085	2,040	2,190	1,958	2,055	1,883	1,998
30	1,705	1,647	1,452	1,960	1,540	2,026	2,020	2,184	1,832	2,003	1,878	1,995
31	1,677	1,645	1,434	1,909	1,495	1,879	2,003	2,060	1,800	1,986	1,860	1,989
32	1,656	1,636	1,395	1,880	1,485	1,869	1,975	1,955	1,790	1,980	1,838	1,975
33	1,640	1,634	1,373	1,844	1,483	1,746	1,975	1,942	1,770	1,975	1,789	1,900
34	1,630	1,540	1,363	1,826	1,480	1,659	1,975	1,935	1,720	1,972	1,784	1,885
35	1,630	1,540	1,350	1,809	1,450	1,657	1,960	1,880	1,699	1,960	1,783	1,877
36	1,576	1,537	1,345	1,804	1,443	1,646	1,955	1,848	1,693	1,958	1,780	1,868
37	1,560	1,518	1,342	1,770	1,340	1,587	1,933	1,795	1,686	1,940	1,774	1,797
38	1,545	1,458	1,320	1,769	1,340	1,457	1,930	1,708	1,680	1,909	1,760	1,783
39	1,538	1,457	1,262	1,730	1,333	1,431	1,900	1,672	1,670	1,875	1,746	1,735
40	1,525	1,456	1,260	1,655	1,328	1,424	1,900	1,664	1,610	1,860	1,732	1,675
41	1,428	1,355	1,258	1,650	1,287	1,354	1,890	1,651	1,584	1,858	1,729	1,668
42	1,395	1,355	1,245	1,640	1,257	1,347	1,800	1,640	1,581	1,850	1,722	1,650
43	1,375	1,316	1,219	1,580	1,227	1,284	1,771	1,498	1,561	1,835	1,701	1,588
44	1,324	1,293	1,204	1,526	1,221	1,256	1,769	1,451	1,500	1,832	1,636	1,468
45	1,249	1,255	1,155	1,501	1,201	1,229	1,750	1,450	1,460	1,800	1,377	1,460
46	1,234	1,248	1,148	1,500	1,190	1,126	1,724	1,432	1,410	1,800	1,349	1,419
47	1,140	1,245	1,137	1,500	1,130	1,121	1,686	1,321	1,390	1,799	1,265	1,378
48	1,006	1,100	1,134	1,455	1,126	1,116	1,638	1,227	1,285	1,686	1,168	1,345
49	971	1,059	1,014	1,368	1,041	1,089	1,628	1,159	1,270	1,350	1,004	1,330
50	953	973	967	1,330	1,005	779	1,160	926	1,229	1,340	930	1,112
PROMEDIO	1,828	1,829	1,647	2,125	1,721	2,095	2,250	2,253	2,048	2,242	2,030	2,043

En general, los tratamientos micorrizados presentaron una mayor frecuencia de calibres menores (frutos más grandes) que los no micorrizados. Los tratamientos 1 al 6 se cosecharon el 12 de abril de 2018, mientras que los tratamientos 7 al 12 fue el 9 de junio de 2018, dos meses más tarde, por lo que sus frutos fueron un poco más grandes que los primeros, lo que puede observarse más claramente en los siguientes cuadros y gráficas.

Cada color, es un Calibre (peso) para cajas de 20 libras de peso.

TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

Resultados de la evaluación de piña Cayena Lisa según dosis de cal dolomítica (0 a 6 ton/ha) y micorrizas Agropunto.

Fecha Cosecha

Tratamientos 1 a 6 (12 abril)

Tratamientos 7 al 12 (9 junio)

Tratamiento	DOSIS CAL Ton/ha	MICO Agropunto	Peso fresco fruto g	Grados madurez externa	Grado translucidez o madurez interna	Grados brix	pH	Nitratos ppm	pH del suelo a cosecha
1	0	0	1,828	3	3.4	11.0	3	nd	PENDIENTES
2		10kg/ha	1,811	3	4.4	13.0	3	nd	PENDIENTES
3	0.5	0	1,647	3	3.6	11.0	3	nd	PENDIENTES
4		10kg/ha	2,125	3	4.0	12.0	3	nd	PENDIENTES
5	1	0	1,721	3	2.4	11.0	3	nd	PENDIENTES
6		10kg/ha	2,095	3	4.5	12.0	3	nd	PENDIENTES
7	1.5	0	2,250	3	1.2	10.9	nd	82	PENDIENTES
8		10kg/ha	2,253	3	2.8	11.8	nd	217	PENDIENTES
9	2	0	2,048	3	1.8	10.0	nd	73	PENDIENTES
10		10kg/ha	2,242	3	2.6	11.1	nd	117	PENDIENTES
11	6	0	2,030	3	1.8	10.0	nd	69	PENDIENTES
12		10kg/ha	2,043	3	2.2	10.1	nd	53	PENDIENTES
			2,008	3.0	2.9	11.2	3	102	



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

Peso Fresco del Fruto g de Cayena Lisa según dosis de cal dolomítica y micorrizas Agropunto.

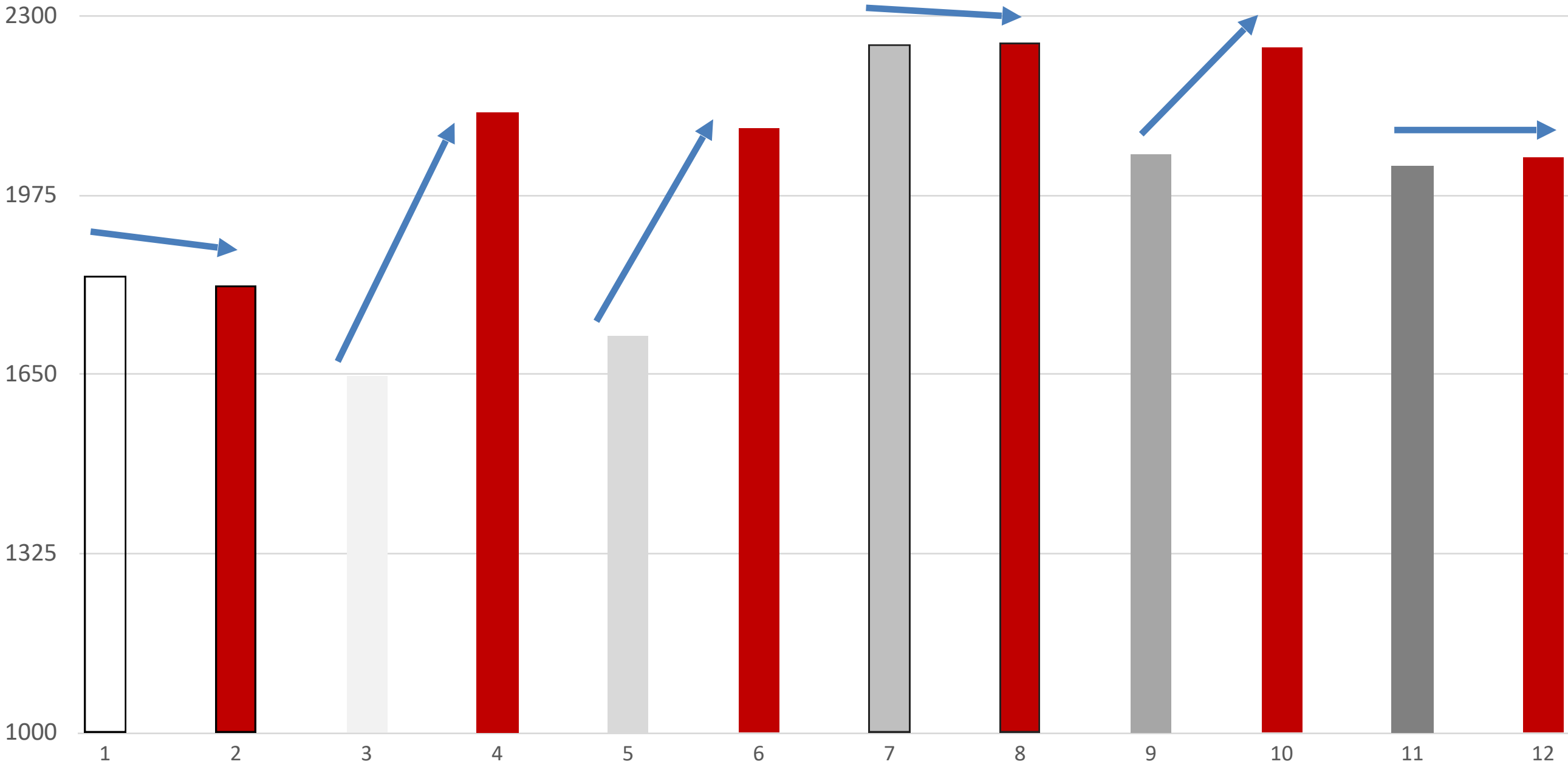
Fecha Cosecha

Tratamientos 1 a 6 (12 abril)

Tratamientos 7 al 12 (9 junio)

Tratamiento	DOSIS CAL Ton/ha	MICO Agropunto	Peso fresco fruto g
1	0	0	1,828
2		10kg/ha	1,811
3	0.5	0	1,647
4		10kg/ha	2,125
5	1	0	1,721
6		10kg/ha	2,095
7	1.5	0	2,250
8		10kg/ha	2,253
9	2	0	2,048
10		10kg/ha	2,242
11	6	0	2,030
12		10kg/ha	2,043

Los tratamientos con micorrizas Agropunto (resaltado en color rojo), 3 fueron estadísticamente iguales y 3 resultaron superiores en peso fresco de fruto en un 10 a un 20%, en comparación de los tratamientos que no fueron micorrizados.



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

Grados Brix del fruto de piña Cayena Lisa segun dosis de cal dolomitica y micorrizas Agropunto

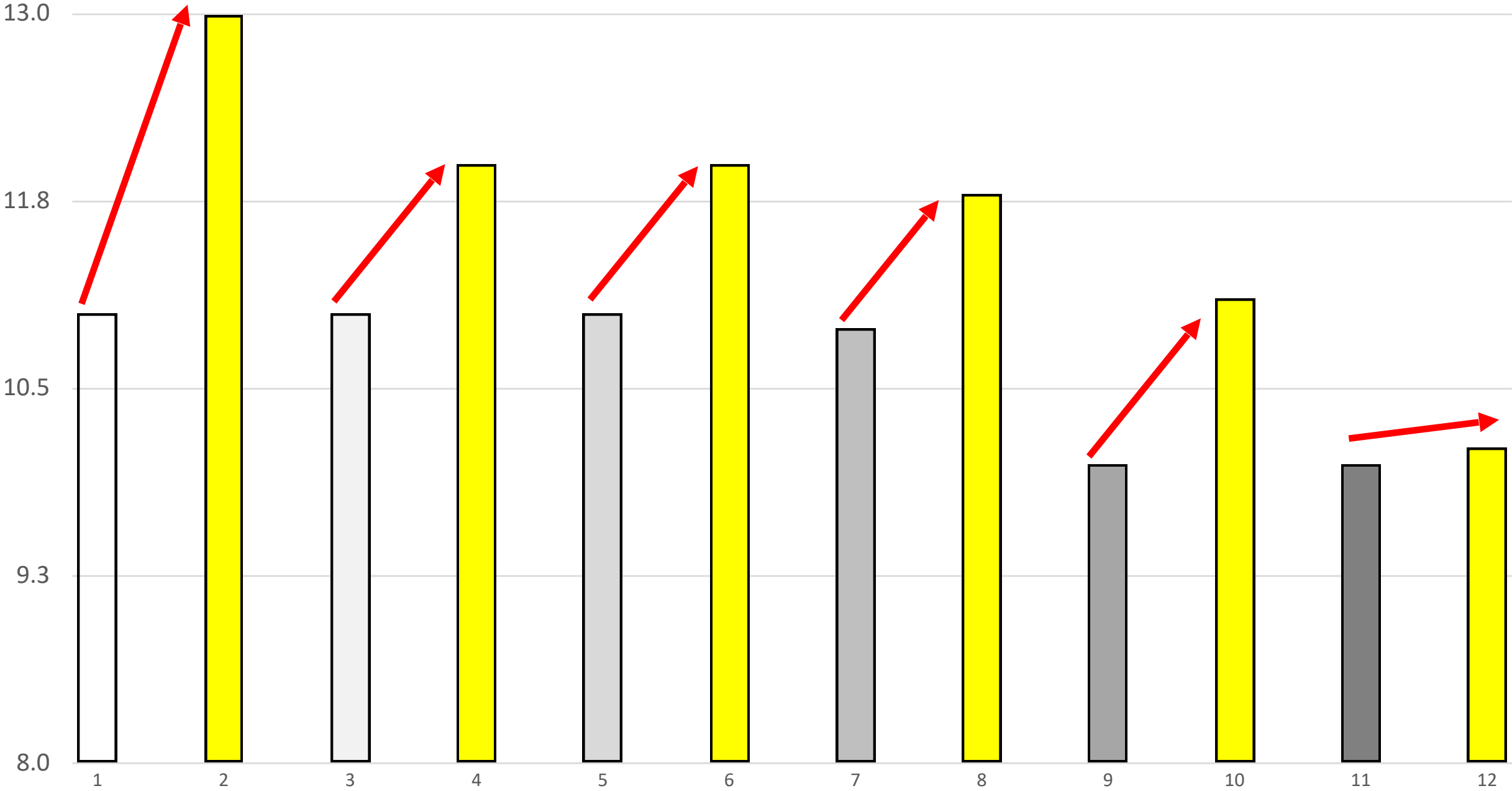
Fecha Cosecha

Tratamientos 1 a 6 (12 abril)

Tratamientos 7 al 12 (9 junio)

Tratamiento	DOSIS CAL Ton/ha	MICO Agropunto	Grados brix
1	0	0	11
2		10kg/ha	13
3	0.5	0	11
4		10kg/ha	12
5	1	0	11
6		10kg/ha	12
7	1.5	0	11
8		10kg/ha	12
9	2	0	10
10		10kg/ha	11
11	6	0	10
12		10kg/ha	10

Todos los tratamientos con micorrizas Agropunto (marcados en barras amarillas), superaron en promedio 1.0 grado brix, a los que no fueron micorrizados.



TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

Grado translucidez o madurez Interna el fruto de Cayena Lisa segun dosis de cal dolomitica y micorrizas Agropunto

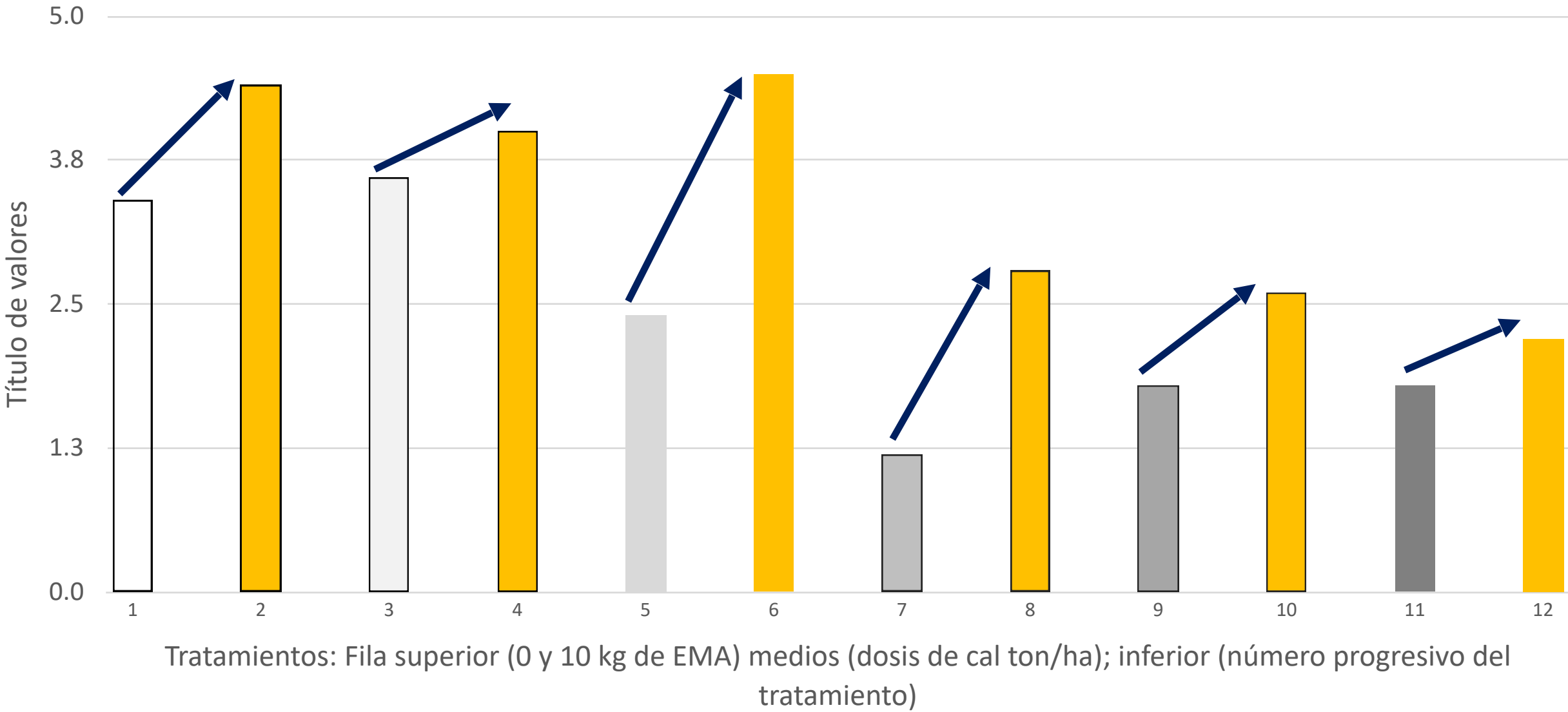
Fecha Cosecha

Tratamientos 1 a 6 (12 abril)

Tratamientos 7 al 12 (9 junio)

Tratamiento	DOSIS CAL Ton/ha	MICO Agropunto	Grado traslucidez o madurez interna
1	0	0	3
2		10kg/ha	4
3	0.5	0	4
4		10kg/ha	4
5	1	0	2
6		10kg/ha	5
7	1.5	0	1
8		10kg/ha	3
9	2	0	2
10		10kg/ha	3
11	6	0	2
12		10kg/ha	2

Sin excepción, **todos los tratamientos** que tuvieron aplicación de micorrizas **Agropunto** (marcados con este color), resultaron con **1G más de translucidez**, que los que no fueron micorrizados.



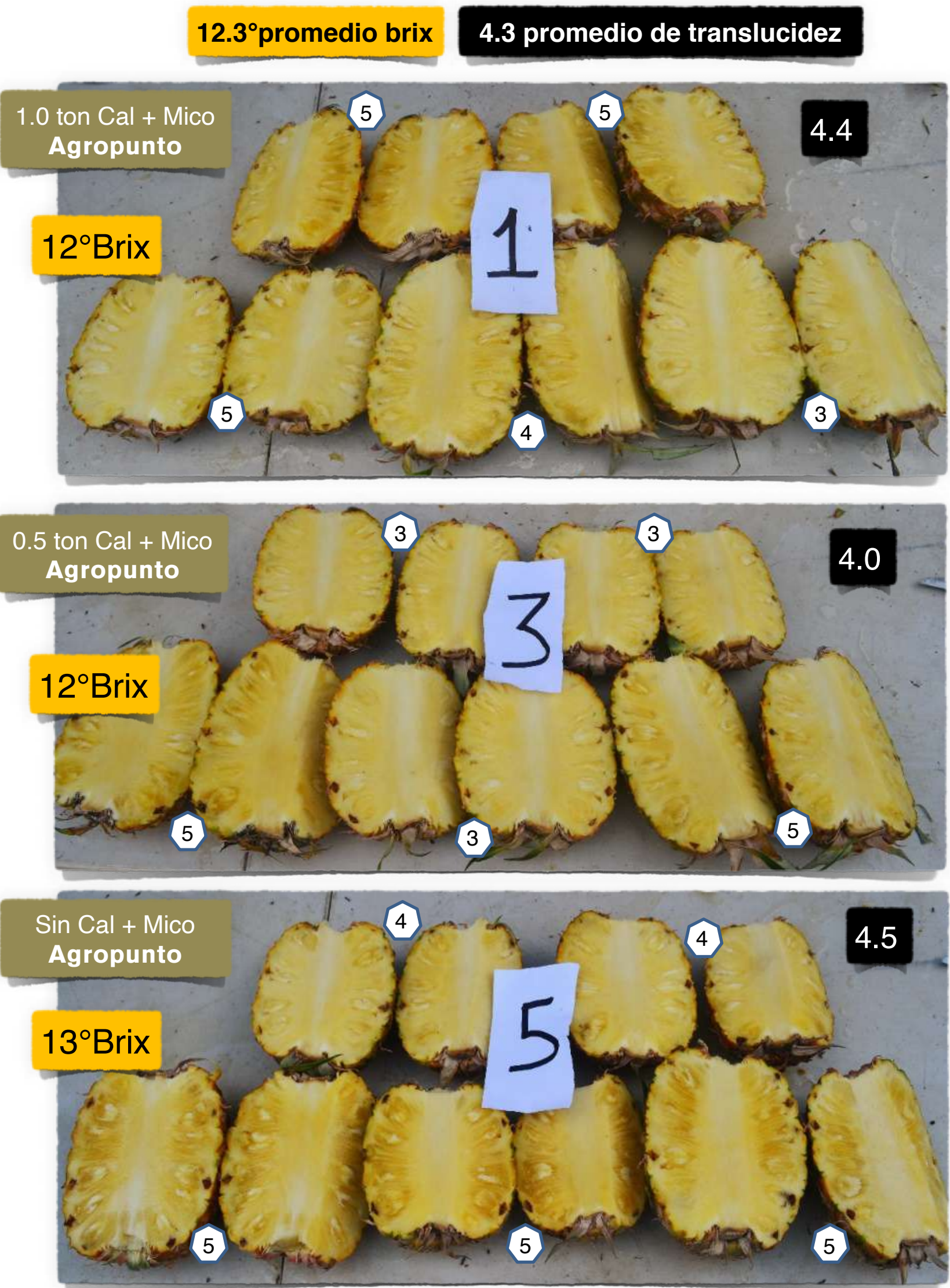
TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

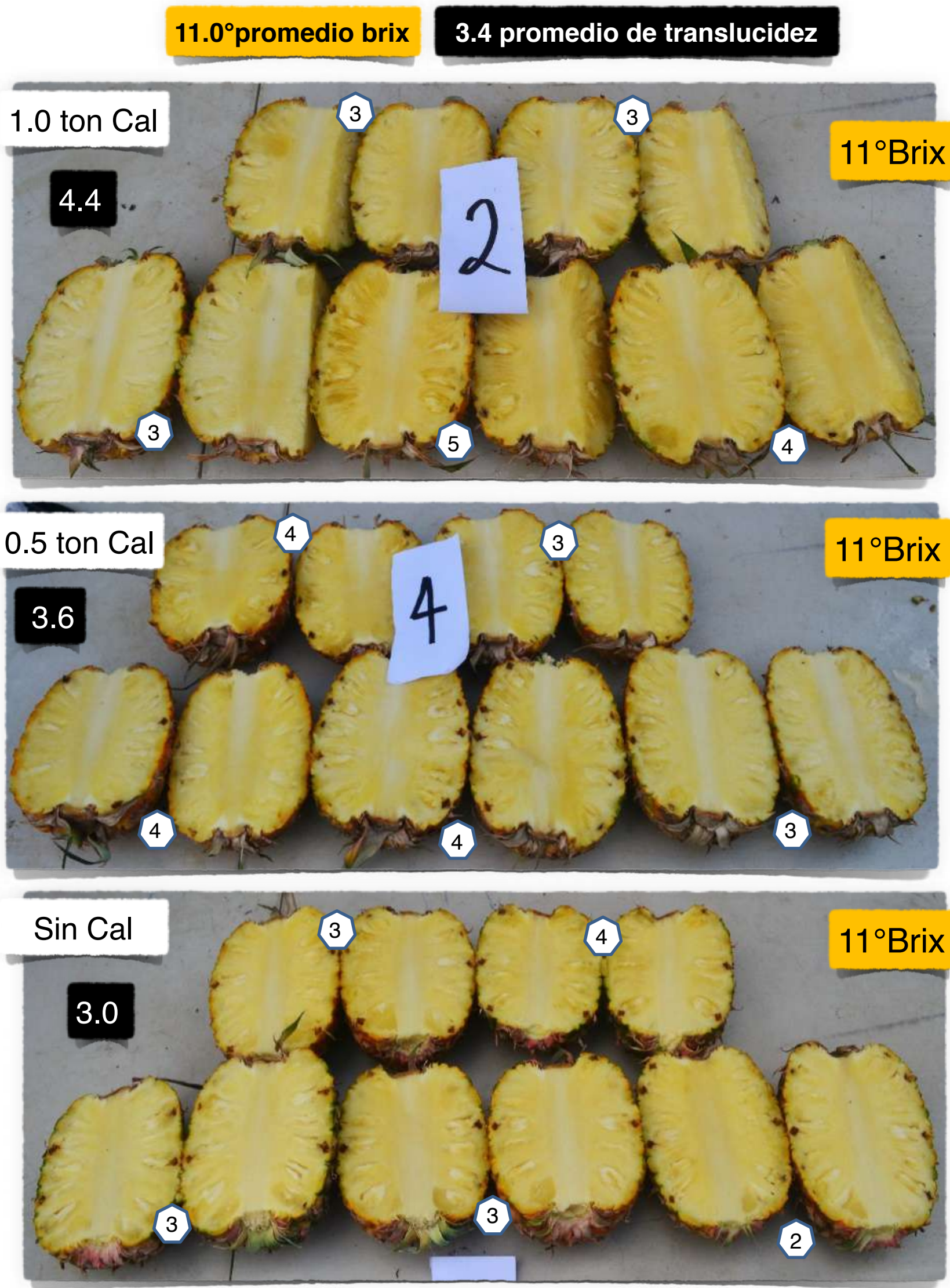
Aspecto del grado de translucidez de la pulpa (*negro*) y grados brix (anaranjado) de los frutos, según tratamiento (*azul*) de dosis de cal dolomítica aplicada (dosis señaladas al extremo derecho) y CON o SIN micorrizas Agropunto (imágenes a la izquierda y derecha).



Tratamientos con CAL y micorrizados



Tratamientos con CAL y NO micorrizados



1.0 ton
Cal/ha

0.5 ton
Cal/ha

0 ton
Cal/ha

TRABAJO EXPERIMENTAL

inifap-SE Papaloapan

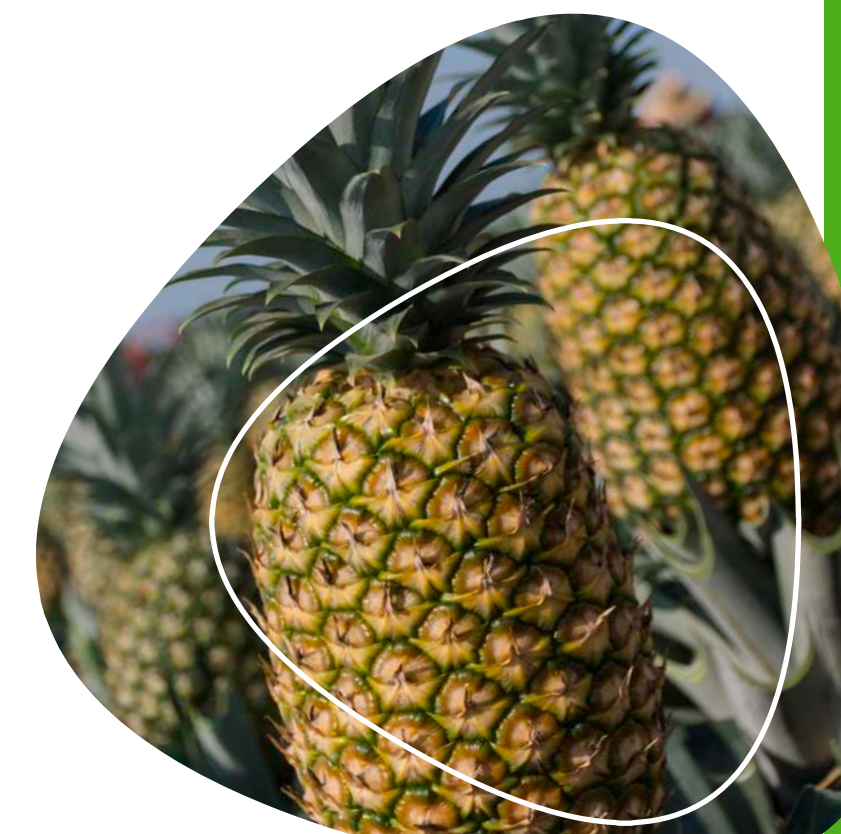


15% mayor peso fresco del fruto en promedio, en este caso con **la misma cantidad de fertilización química aplicada durante el ciclo de cultivo**, la cual pudiera haber sido reducirla hasta en un 30%, al menos en Fósforo.

El promedio de 1.0 grado brix más de los tratamientos micorrizados con micorrizas **Agropunto**, respecto a **no micorrizados**, demuestra su eficiencia en la absorción de nutrientes y humedad, responsables de este factor de calidad del fruto.

Un grado más de translucidez en pulpa (cantidad de agua libre, en tejidos) que presentaron los frutos de plantas inoculadas con **micorrizas Agropunto**, que es un indicador de mayor aprovechamiento de los Nutrientes del suelo por las raíces subterráneas y probablemente también, de las raíces adventicias de las plantas.

Esta **mayor translucidez**, (1.0 Grado, de 5 en la escala), **indica** que los frutos de **plantas micorrizadas completaron su ciclo de maduración antes** que los de las plantas no micorrizadas. (esto, gracias a que las raíces de las plantas absorbieron y aprovecharon mejor los nutrientes y humedad disponible en suelo y los aportados adicionalmente, durante su ciclo).



EVIDENCIA EN CAMPO - Productores

inifap-SE Papaloapan

Evolución de dos lotes de piña Cayena Lisa en la región de San Benito en Loma Bonita, Oaxaca.

Ambos fueron sembrados en agosto de 2014, pero uno con material tipo “gallo” y otro con “clavo”.

La aplicación de micorrizas **Agropunto** se realizó en noviembre de 2014 en el lote de “gallo” (izquierda en las imágenes), ya que el productor consideró que su desarrollo, antes de la aplicación, era muy raquítico (evidencia, es observable en la primera imagen).

El productor, para “no arriesgar su producción”, no redujo la cantidad de fertilizante aplicado.

Finalmente, el lote micorrizado llegó al tratamiento de inducción floral, 1.5 meses antes que su “vecino” en competencia, con 4 aplicaciones foliares menos y más rendimiento y calidad.

“Gallo” con micorriza



Mayo 27: 2015

“Clavo” sin micorriza



Septiembre 15: 2015



Octubre 16: 2015

CONCLUSIONES

inifap-SE Papaloapan

Agropunto
Productos biológicos para el campo

Aunque es una condición muy deseable en fruta para el mercado fresco nacional, 1.0 Grado más de **translucidez** (*color Interno*) para el **mercado fresco de exportación** pudiera ser indeseable. Sin embargo en este caso, el “**exceso de translucidez**” pudiera evitarse al **cosechar la fruta una semana o menos días antes** –según se comporte el clima- ya que el contenido mínimo de azúcares (*12° brix*) de la fruta de plantas micorrizadas, fueron alcanzados días antes (*como se intuye con los datos presentados*).

Los mayores valores de nitratos en los tratamientos micorrizados, lo demuestran, ya que indican que a igual dotación de nutrimentos en el suelo y los aplicados durante el ciclo del cultivo, las **micorrizas Agropunto** le permitieron mayores posibilidades de alimentación a las que fueron inoculadas, en contraste con las que no lo fueron.

Un 10 o 15% más de **rendimiento**, significan de 10 a 15 toneladas de fruto fresco por hectárea. Además, se **reducen** los **daños** por **plagas** y **enfermedades**, y en la mejor absorción de agroquímicos sistémicos.

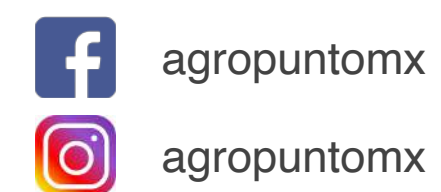


Dudas, comentarios o información
sobre venta de micorrizas **Agropunto**,
por favor escribir a:
contacto@**agropunto**.com.mx

Sitio web y blog

www.agropunto.com.mx/micorrizas

Redes Sociales



Fuentes de Información

Los resultados y conclusiones mostrados en este documento; provienen de tesis, experimentos y parcelas demostrativas que fueron validadas por investigadores del **INIFAP**. Mismos que han sido publicados en diversas presentaciones para pláticas técnicas, cursos y demás eventos de capacitación y transferencia de tecnológica. Estos trabajos han sido citados en la literatura contenida del libro: **La Piña Mexicana Frente al Reto de la Innovación**, publicado en el 2018 por la **Universidad Autónoma Chapingo** y el **INIFAP**.

Link de descarga en CIESTAAM: [La Piña Mexicana Frente al Reto de la Innovación](#)

Todo el contenido en esta presentación es propiedad intelectual de **Agropunto**, por ello está protegido por leyes que regulan los derechos de autor y de propiedad intelectual.

Cualquier forma no autorizada de distribución, copia, duplicación, reproducción o venta (total/parcial) del contenido de esta web para uso comercial, constituirá una infracción de los derechos de copyright.

La reproducción total o parcial está totalmente prohibida, a menos que se solicite una autorización expresa y por escrito a **Agropunto**.