

Contenido:	Páginas
Inoculantes microbianos Protecsem o Bio Seed (solo y con bioestimulante Vitazyme) y Bactiva sobre rendimiento, calidad y reducción de fungicidas en cebolla. León, Guanajuato, 2017-18.	2-7
Inoculantes microbianos Protecsem (Bio Seed) y Keimen en cebolla. Irapuato, 2019-20.	8-10

INOCULANTES MICROBIANOS PROTECSEM O BIO SEED (SOLO Y CON BIOESTIMULANTE VITAZYME) Y BACTIVA SOBRE RENDIMIENTO, CALIDAD Y REDUCCIÓN DE FUNGICIDAS EN CEBOLLA. LEÓN, GUANAJUATO, 2017-18.

Lucero B. Fernández Alejándrez¹, Antonio Medina Hernández² y Juan C. Díaz Díaz³. ¹Química Lucava S.A. de C.V. lucero-fernandez@quimicalucava.com.mx; ²MEDFER; ³Ag BioTech Inc.

Localización: Los Pinos, León, Guanajuato

Encargado del rancho: Sr. Hugo Medina Hernández

Responsables de la aplicación: Ings. Lucero Fernández, (Química Lucava), Antonio Medina Hernández (MEDFER) y Juan Carlos Díaz Díaz (Ag BioTech Inc.)

Cultivo y Variedad: cebolla Carta Blanca

Clasificación textural del suelo: franco-arcilloso

Distancia de plantación: cebollines en el talud, en doble hilera separadas 10 cm entre hileras y 10 cm entre cebollines a lo largo del campo, y a 80.5 cm entre medio de dobles hileras adyacentes.

Fecha de trasplante: 13 de septiembre del 2017

Fecha de primera aplicación de Bactiva y Vitazyme y única de ProtecSem: 14 de sep. de 2017.

Fecha de siguientes aplicaciones de Bactiva 250 g/ha: 14 octubre, 13 noviembre y 13 diciembre.

Fecha de siguientes aplicaciones de Vitazyme: 14 de octubre y 13 de noviembre.

Fecha de 1er riego (rodado o gravedad) 15 de septiembre (1 día después aplicación tratamientos).

Fecha de cosecha: 18-19 de enero del 2018 (4 meses y una semana o 127 días del trasplante).

Área de cada unidad experimental o parcela de tratamiento: 4 surcos de 0.805 m de ancho (total 3.22 m de ancho) por 98 m de largo, dividido en dos mitades de 49 m separados por una brecha transversal al centro de 2.5 m, para un área tratada de 315 m² por parcela.

Área por tratamiento (2 parcelas o repeticiones de 315 m², ver arriba) = 630 m²

Área de cálculo: los 2 surcos centrales de cada parcela (157.5 m² por parcela, 315 m² por tratamiento), desechándose los dos surcos exteriores por parcela por posible arrastre de producto.

Tratamientos, Variantes o Programas

1. Testigo no tratado (con los tratamientos de fungicidas convencionales)
2. ProtecSem 1 aplicación 125 g/ha + 3 aplicaciones mensuales Vitazyme a 1 L/ha
3. Bactiva 4 aplicaciones, acumulado 1250 g/ha (500 g/ha + 3 aplic. mensuales a 250 g/ha)
4. ProtecSem 1 aplicación 125 g/ha en drench, después del trasplante.

El volumen por hectárea en drench a cada una de las dos hileras de cebollines (dos pases por talud) en las aplicaciones de agua + ProtecSem y de agua + Bactiva fue de 1200 litros por hectárea (10 litros por mochila para un surco completo de 98 m lineales con dos hileras de cebollines o 78.89 m²). El volumen por hectárea de agua + Vitazyme en aspersión foliar mediante pulverizadora dorsal manual Pulmic Tropic acoplada a boquilla de cono hueco, de una vez sobre las dos hileras de cebolla por talud, fue de 200 litros por hectárea.

Cantidad de cada producto en primera aplicación (14 de septiembre 2017):

Producto	Dosis por ha	Dosis por tratamiento (2 parcelas) total 630 m ²	Dosis por parcela (315 m ²)	Dosis producto por mochila (78.89 m ²)
ProtecSem	125 g/ha	8 gramos	4 g	1 g
Vitazyme	1000 mL/ha	64 mL	32 mL	8 mL
Bactiva	500 g/ha	32 gramos	16 g	4 g

En las tres siguientes aplicaciones mensuales de Bactiva se aplicó 250 g/ha, en drench, mientras que en las dos siguientes de Vitazyme se asperjó la misma dosis anterior (1 L/ha) a hojas y suelo.

Las aplicaciones de fungicidas se realizaron según fuera necesario, cuando aparecieran los primeros síntomas de enfermedad. Los tipos de fungicidas usados fueron, en el testigo los que habitualmente emplea el rancho, y en los nuevos programas se usó MM 64-8, de Química Lucava, ya que sus ingredientes activos metalaxil y mancozeb están reportados que presentan alta compatibilidad con los hongos beneficiosos Trichodermas, contenidos en ambos productos bioplaguicidas y biofertilizantes ProtecSem y Bactiva (<http://infoagro.com/mexico/que-funcion-tienen-las-trichodermas-en-agricultura/>).

Se aplicó uniformemente a toda el área la siguiente fertilización: 3 de oct: MAP 11-52-0 (200 kg/ha) + fosfonitrato de amonio (400 kg/ha) + sulfato de potasio granulado (200 kg/ha); 25 de oct: 50 kg/ha de Mg + 50 kg/ha de Ca; 3 de nov: 50 kg/ha de Mg + 50 kg/ha de Ca; 10 de nov: 100 kg/ha de nitrato de potasio; 17 nov: 100 kg/ha de NKS; y 24 de nov: 100 kg/ha de NKS.

En la cosecha, realizada el 18-19 de enero del 2018, a 127 días del trasplante, se pesaron individualmente todas las arpillas de los dos surcos centrales de cada parcela, clasificadas según las categorías de tamaños en “extra”, “grande”, “mediana”, “chica” y “merma”, las cuales tenían precios para el agricultor de 4.50, 3.00, 2.50 y 0.50 pesos por kg, respectivamente.

Vitazyme es un bioestimulante natural (con certificaciones orgánicas por OMRI y KIWA-BCS), con registro COFEPRIS No. RSCO-158/XII/14. Es distribuido en México por Química Lucava, de Celaya, Guanajuato. Es fabricado en EE. UU. mediante un proceso de fermentación a partir de materias vegetales, que incluye 4 brasinoesteroides: homobrasinólido, dolicolido, homodolicolido y brasinona, el alcohol de 30 átomos de carbono 1-triacontanol; y 3 vitaminas: B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B6 (piridoxina), los cuales producen aumentos del contenido de clorofila, de la fotosíntesis, de la población de organismos beneficiosos en la rizosfera, y en consecuencia, mejoría de la eficiencia de la nutrición, y la resistencia a diversos tipos de estrés, resultando en mayor crecimiento, floración, fructificación, rendimientos y calidad de las cosechas.

ProtecSem (nombre en países de habla hispana) o Bio Seed (en Estados Unidos) es un producto fertilizante e inoculante microbiano (mejorador de la nutrición y protector contra enfermedades) en tratamiento de semillas, que contiene *Paenibacillus azotofixans*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus mucilaginosus*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, cada uno a 1×10^8 UFC/g y micorrizas, a 1×10^2 PI/g, con certificaciones para agricultura orgánica por OMRI (como Bio Seed) <https://www.omri.org/mfg/abh/certificate/30104> y por APOF, de la India.

Bactiva, fabricado por Bactiva Inc. de Laredo, Texas, y distribuido por Tecnologías Naturales Internacional, S.A. de C.V., de Celaya, Guanajuato, es también un producto bioplaguicida y biofertilizante (mejorador de la nutrición y protector contra enfermedades), conteniendo 1×10^8 UFC de *Trichoderma harzianum*, *T. reesei*, *T. viride*, *Gliocladium virens*, *Bacillus megaterium*, *B. subtilis*, *B. polymyxa*, y *Pseudomonas fluorescens*, giberelinas, citoquininas, extracto de algas marinas y de *Yucca schidigera*, aminoácidos, ácidos fúlvicos y varias vitaminas.

RESULTADOS

El tratamiento 2 (ProtecSem+Vitazyme), seguido del 4 (ProtecSem solo), mostraron los mayores rendimientos: 24.7% y 19.3 % (9.7 y 7.5 t/ha) superiores, respectivamente, al testigo no tratado, a pesar de que este último recibió mayor número y costo de aplicaciones de fungicidas (Tablas 1 y 3 y Fig. 1). Además, se observó (Tabla 2 y Fig. 3) que los dos primeros citados presentaron mejor calidad en mayor porcentaje de bulbos de mayor tamaño (desde “extras” a “medianas”) y menor porcentaje de menor tamaño (“chicas” y “mermas”) que en Bactiva y Testigo.

Tabla 1. Aplicaciones de fungicidas aplicados por programas estudiados y testigo.

Programa/Tratamiento	fecha	producto	dosis / ha	\$MX/litro	\$MX / ha
1. Testigo	09-oct-17	MM 64-8	2 kg	\$ 350	\$ 700
	24-oct-17	MM 64-8	2 kg	\$ 350	\$ 700
	31-oct-17	Econil	4 L	\$ 180	\$ 720
	07-nov-17	Econil	4 L	\$ 180	\$ 720
	14-nov-17	Consento	2 L	\$ 400	\$ 800
	20-nov-17	Econil	4 L	\$ 180	\$ 720
				Total	\$ 4360
4. ProtecSem	31-oct-17	MM 64-8	2 kg	\$ 350	\$ 700
	20-nov-17	MM 64-8	2 kg	\$ 350	\$ 700
				Total	\$ 1400
2. ProtecSem+Vitazyme	20-nov-17	MM 64-8	2 kg	\$ 350	\$ 700
				Total	\$ 700

MM 64-8, de Lucava (mancozeb 64% + metalaxyl 8% PH; 640 y 80 g i.a./kg, resp.).

Econil 720, de Lucava (clorotalonil 52% SA; 52% peso equivale a 72% p/v).

Consento, de Bayer (fenamidona 7.50% + propamocarb 37.50% SC).

Como consecuencia del mayor rendimiento y de la disminución del número y costo de fungicidas requeridos para mantener una buena sanidad, se obtuvieron mayores ganancias netas, que fueron superiores al testigo no tratado en 40271 pesos/ha y 32966 pesos/ha, con ProtecSem + Vitazyme y con ProtecSem solo, respectivamente, y que fueron superiores al tratamiento de Bactiva en 28550 y 21245 pesos/ha, respectivamente (diferencias de tratamientos 2 y 4 con el 3).

Solamente en costo de fungicidas requeridos el tratamiento de Bactiva resultó ligeramente mejor que ProtecSem + Vitazyme y ProtecSem solo (Tablas 1 y 3), pero por su mucho menor efecto sobre los rendimientos que los dos últimos (Tabla 2 y Fig. 1) sus ganancias adicionales resultaron 3 a 4 veces menores que con ProtecSem solo y ProtecSem + Vitazyme, resp. (Fig. 2 y Tabla 3).

CONCLUSIONES

Los programas de ProtecSem, en un drench a 125 g/ha en el trasplante, más tres aspersiones mensuales de Vitazyme 1 L/ha sobre hojas y suelo, y de ProtecSem solo, en un drench a 125 g/ha en el trasplante, muestran muy marcados aumentos de rendimiento (24.7% y 19.3%, resp.), una mejor calidad en porcentaje de bulbos de mayor tamaño, y una marcada disminución de requerimiento de fungicidas para buena sanidad, lo cual resulta en muy marcados aumentos de las ganancias adicionales (40271 y 32966 pesos/ha, resp.) sobre el testigo no tratado con tratamientos habituales de fungicidas, y también mucho mayores (3 a 4 veces) aumentos de rendimiento y de las ganancias netas que con Bactiva en 4 drenches mensuales: uno a 500 g/ha y tres a 250 g/ha.

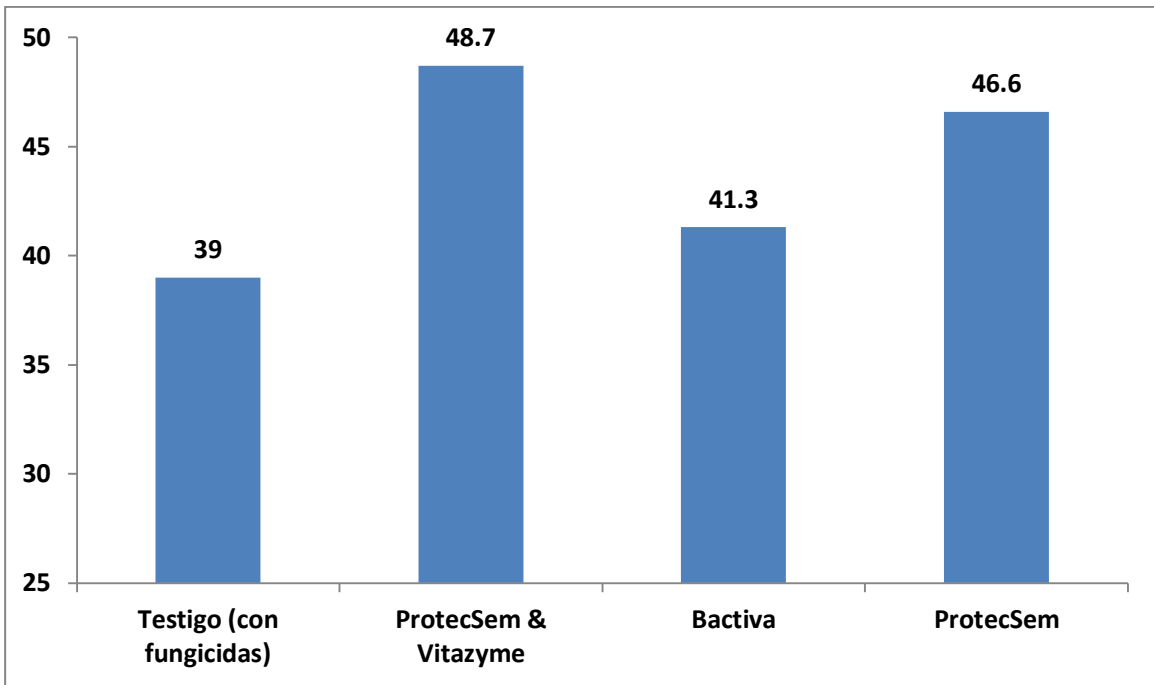


Fig. 1. Rendimiento total de cebolla (t/ha) por los programas estudiados y el testigo con programa convencional de fungidas.

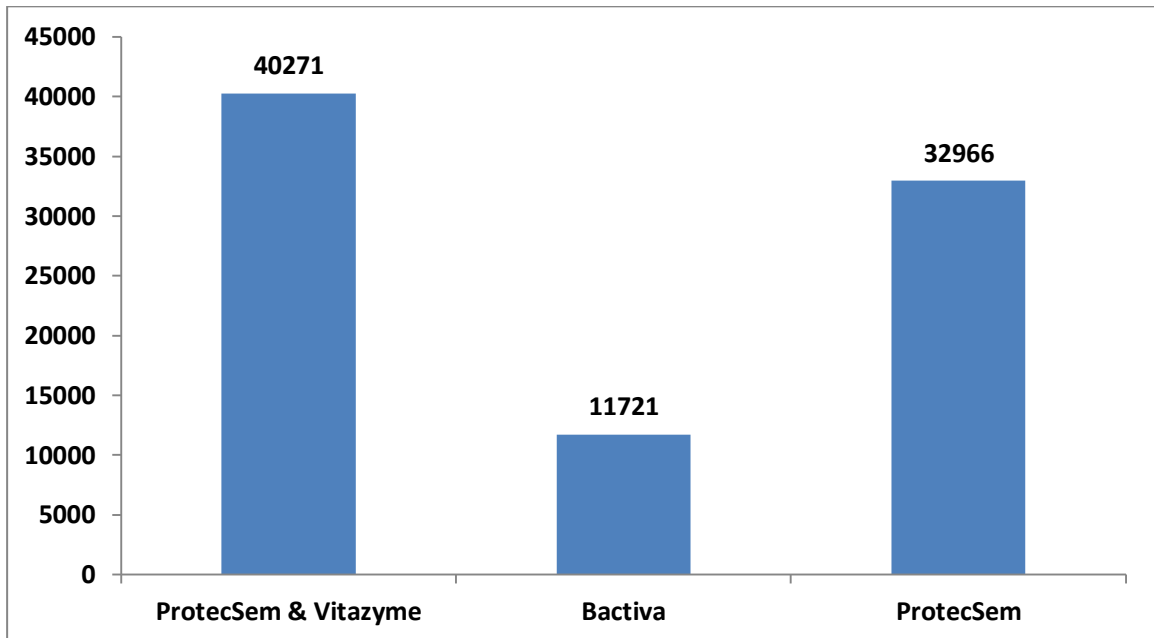


Fig. 2. Ganancias o utilidades netas (pesos MX / ha) de los programas estudiados sobre el testigo con programa convencional de fungidas (pesos/ha).

Tabla 2. Rendimiento total de cebolla y porcentajes por rango de categorías de tamaños de bulbos, según tratamientos.

Tratamiento	Total t/ha	Dif vs. Test. t/ha	% dif. Test.	% extras a medianas	% chicas & mermas	% total
1. Testigo no tratado	39.0	0.0		91.6	8.4	100
2. ProtecSem 1 aplicación 125 g/ha + 3 aplicaciones mensuales Vitazyme de 1 L/ha	48.7	9.7	24.7	92.2	7.8	100
3. Bactiva 4 aplicaciones, acumulado 1250 g/ha (500 g/ha + 3 aplic. mensuales a 250 g/ha)	41.3	2.3	5.9	91.1	8.9	100
4. ProtecSem 1 aplicación 125 g/ha	46.6	7.5	19.3	93.6	6.4	100

Tabla 3. Valor total (pesos/ha), costo de productos evaluados, de los fungicidas y total y ganancias por tratamientos.

Tratamientos	pesos MX/ha					
	Valor Total	costo prod.	Costo fung.	Costo tot.	Ganan-cias	Ganan. Adic.
1. Testigo no tratado	151897	0	4360	4360.0	147537	
2. ProtecSem, 1 aplicación 125 g/ha + 3 aplicaciones mensuales Vitazyme de 1 L/ha	190561	2052,5	700	2752.5	187809	40271
3. Bactiva, 4 aplicaciones, acumulado 1.25 kg/ha (500 g/ha + 3 aplic. mensuales a 250 g/ha)	161671	2412,5	0	2412.5	159258	11721
4. ProtecSem 1 aplicación 125 g/ha	182366	462,5	1400	1862.	180504	32966

Tipo de cambio dólar US enero/2018: 18.50

Precio ProtecSem: 200 US\$/kg, 3700 \$MX/kg

Precio Bactiva: 104.32 US\$/kg, 1930 \$MX/kg

Precio Vitazyme: 28.65 US\$/L, 530 \$MX/



Fig. 3. Mayor rendimiento y porcentaje de bulbos de mayor tamaño con ProtecSem+ Vitazyme (izquierda) y con ProtecSem solo (centro) que con Bactiva (derecha).

INOCULANTES MICROBIANOS PROTECSEM (BIO SEED) Y KEIMEN EN CEBOLLA. IRAPUATO, 2019-20.

MC. Lucero B. Fernández Alejándrez. Química Lucava. lucero-fernandez@quimicalucava.com.mx

Cultivo y variedad: cebolla Carta Blanca

Fecha de plantación: 17 de septiembre de 2019

Ubicación: Campo Experimental El Copal de la Universidad de Guanajuato, en Irapuato.

Antecedentes del cultivo:

- No se habían realizado aplicaciones de fungicidas químicos al suelo.
- Aplicaciones de fertilizantes: 8-24-00, fosfonitrato, nitrato de potasio, nitrato de calcio.
- No se había aplicado algún tipo de enraizador

Dosis de los Productos:

Protecsem (Bio Seed): 125 g/ha, en aplicación única

Keimen: 0.5 kg/ha (500 g/ha), en dos aplicaciones al cultivo

Se aplicó cada producto con una bomba manual, sin boquilla, vía drench a la base de cada hilera de plantas, con volumen de aspersion 1,200 L/ha, a 15 días después de la plantación (2 de octubre del 2019), y en el caso de Keimen, una 2^{da} aplicación se realizó a 30 días después de la primera.

Características de los productos:

Protecsem (Bio Seed):

<i>Paenibacillus azotofixans</i>	1×10 ⁸ UFC por g
<i>Bacillus megaterium</i>	1×10 ⁸ UFC por g
<i>Bacillus mucilaginosus</i>	1×10 ⁸ UFC por g
<i>Bacillus subtilis</i>	1×10 ⁸ UFC por g
<i>Trichoderma harzianum</i>	1×10 ⁸ UFC por g

Keimen:

<i>Trichoderma harzianum</i>	1×10 ⁸ UFC por g
------------------------------	-----------------------------

Metodología:

Se seleccionó un área de 120 m² (8 surcos o dobles hilos, separados a 0.75 m entre centros, por 20 m de largo) para cada tratamiento: Protecsem (Bio Seed), Keimen, y Testigo Absoluto. Se realizaron evaluaciones de número, tamaño (ecuatorial, polar y tallo) y el peso de cebolla, con rabo y en bola, en 2 metros lineales (1.5 m²) de los 6 surcos centrales de cada tratamiento.

Los rangos asignados para la clasificación de los tamaños, según la medida ecuatorial de los bulbos de cebolla, fueron los siguientes:

Chicos: 2-3.9 cm Medianos: 4-5 cm Grandes: 5.1-8 cm

RESULTADOS EN COSECHA:

Se obtuvo un porcentaje mucho mayor de bulbos grandes + medianos con Protecsem (100%) que con Keimen (62%) y Testigo Absoluto (58%); y viceversa, mucho menor porcentaje de bulbos chicos con Protecsem (0%) que con Keimen (38%) y Testigo Absoluto (42%) (Tabla 1, Fig. 1-2). Esto se reflejó igualmente en el peso de cebolla con rabo (Tabla 1) y de cebolla en bola (Tabla 2).

Como consecuencia, se obtuvo un aumento de rendimiento con Protecsem (Bio Seed) de 206% o 20.05 t/ha, o sea, más del triple, sobre el Testigo Absoluto, resultando en ganancias o utilidades netas de 69,787 pesos por hectárea, con una relación costo-beneficio de 139 por 1; mientras que

con Keimen se obtuvo un aumento de rendimiento sobre el testigo absoluto de sólo 30% o 2.88 t/ha (casi 7 veces menor aumento que con Protecsem) con ganancias netas de 9120 pesos/ha (7+ veces inferior a Protecsem), con una relación costo-beneficio de sólo 9 a 1 (Tabla 2 y Figs. 3-4).

Además, el costo del tratamiento de Protecsem por hectárea resultó casi la mitad que el de Keimen (\$500/\$960, Tabla 2), a pesar del mayor costo por kg del primero, debido a la 4 veces menor dosis y la aplicación única del primero, y así 8 veces menor consumo de producto por ha.

Tabla 1. Número, porcentaje y peso con rabo de bulbos cebolla en 2 m, por tamaños y tratamientos.

	# bulbos grandes	# bulbos medianos	# bulbos chicos	# bulbos total	% bulbos grandes + medianos	% bulbos chicos	Peso cebolla con rabo/2m			
							grandes	medianos	chicos	total
Protecsem (BS)	6	15	0	21	100	0	1.80	2.90	0.00	4.70
Keimen	8	8	10	26	62	38	1.65	1.38	1.20	4.23
Testigo Absoluto	7	7	10	24	58	42	1.45	1.10	1.09	3.64

Tabla 2. Peso en bola en 2 m, rendimiento/hectárea, ingresos y ganancias netas por tratamientos.

	Peso cebolla en bola/2m				Rendimiento t/ha	Aumento Rendimien.		Ingresos	ingr. adic.	costo adic.	ganancias	costo-beneficio
	Grandes	medianos	chicos	total		t/ha	%					
Protecsem (BS)	1.720	2.748	0.000	4.468	29.79	20.05	206	104253	70187	500	69687	139
Keimen	0.878	0.614	0.400	1.892	12.61	2.88	30	44147	10080	960	9120	9
Testigo Absoluto	0.630	0.410	0.420	1.460	9.73			34067				

Precio cebolla \$3.5/kg. Precio ProtecSem (Bio Seed) \$ 4000/kg. Precio Keimen \$ 960/kg.

Fig. 1. Porcentaje de bulbos de cebolla grandes + medianos, por tratamientos.

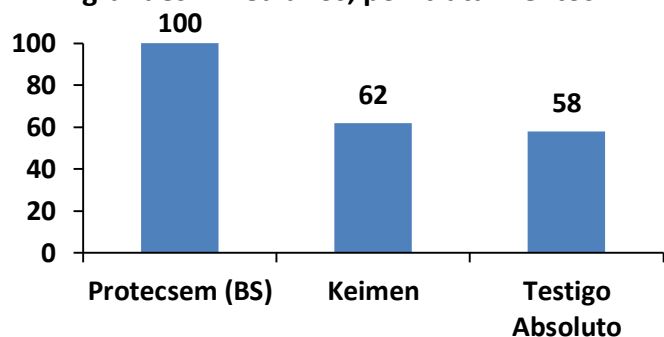


Fig. 2. Porcentaje de bulbos de cebolla chicos, por tratamientos.

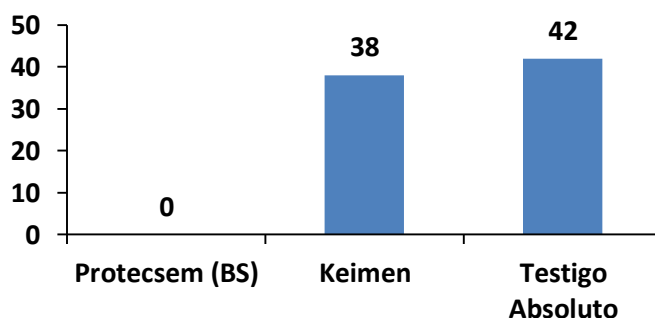


Fig. 3. Rendimiento de cebolla (t/ha) por tratamientos.

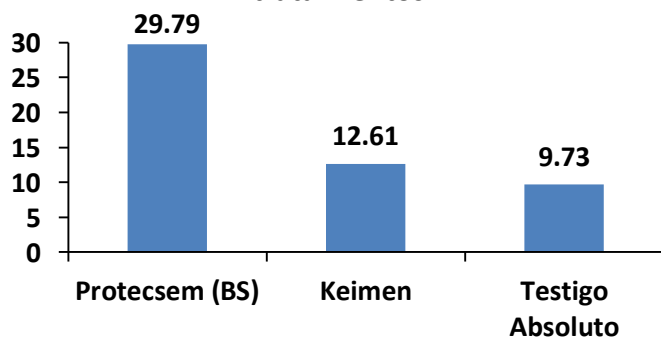
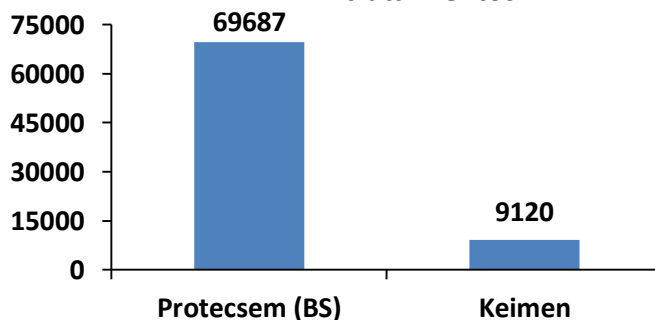


Fig. 4. Ganancias netas (\$MX/ha) por tratamientos.





Protecsem (Bio Seed)



Keimen



Testigo Absoluto