



Efecto de dosis de vinaza en el cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.), para el control ecológico del gusano de tierra

Effect of doses of vinasse in the cultivation of radish (*Raphanus sativus* L.), for the ecological control of the earthworm

EDWIN GÁLVEZ TORRES¹, JOSÉ ANTONIO LEGUA CÁRDENAS¹, DANTE DANIEL CRUZ NIETO¹ y MARTIN MIGUEL HUAMAN CARRANZA²

RESUMEN

La investigación trata sobre la aplicación de vinaza que es un subproducto en la elaboración del azúcar y etanol a partir del jugo de caña de azúcar. El objetivo principal fue determinar que dosis de vinaza controla el gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*) en el cultivo de rabanito. El experimento se realizó en el Fundo los Anitos y se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, lo cual constó de tres bloques y cinco tratamientos $T_1 = 0$, $T_2 = 8$, $T_3 = 16$, $T_4 = 24$, $T_5 = 32$ ml /1, $6m^2$. Cabe mencionar que la dosis fue de 8 ml de vinaza/24 ml de agua/1, $6m^2$ /semana y se aplicó hasta la cuarta semana. Se realizaron las evaluaciones en campo y laboratorio y se obtuvo la data experimental que luego se procesó con el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5 % de error. Los resultados determinaron que el T_5 sobresale en menor porcentaje de daño con 24, 11 % de plantas afectadas, longitud de planta con 24, 28 cm, rendimiento comercial con 7, 59 tn/ha, peso por planta 37, 71 g, peso de bulbo 17, 86 g y diámetro ecuatorial con 3, 02 cm.

Palabras clave: Dosis; vinaza; gusano de tierra y rendimiento

¹Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. Perú

²Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Ancash, Perú

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Aporte Santiaguino de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4,0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

ABSTRACT

The research deals with the application of vinasse, which is a by-product in the production of sugar and ethanol from sugarcane juice. The main objective was to determine what dose of vinasse controls the earthworm (*Agrotis ipsilon*) in the radish crop. The experiment was carried out at the Los Anitos Farm and the Completely Random Block Design was used, which consisted of three blocks and five treatments $T_1 = 0$, $T_2 = 8$, $T_3 = 16$, $T_4 = 24$, $T_5 = 32$ ml / $1,6m^2$. It is worth mentioning that the dose was 8 ml of vinasse / 24ml of water / $1,6 m^2$ / week and was applied until the fourth week. The field and laboratory evaluations were carried out and the experimental data was obtained which was then processed with the analysis of variance and the Duncan test at 5 % error. The results determined that T_5 stands out in a lower percentage of damage with 24,11 % of affected plants, plant length with 24,28 cm, commercial yield with 7,59tn / ha, weight per plant 37,71 g, weight of bulb 17,86 g and equatorial diameter with 3,02 cm. .

Keywords: Dose; stillage; earthworm and yield.

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años los subproductos del procesamiento de la caña de azúcar como la vinaza no tienen una disposición final óptima desde una visión ambiental; pues se ha vertido en muchas ocasiones al río o se ha expuesto al aire libre con impactos negativos al paisaje, estos vertimientos han causado propagación de plagas, enfermedades diversas, olores desagradables que afectan la salud. Estas cantidades se producen del alcohol destilado, según [Sandoval \(2015\)](#), expone que las vinazas se generan en grandes volúmenes, produciéndose de 12 a 15 litros de vinaza por cada litro de alcohol destilado. Estos efluentes se caracterizan por tener altas temperaturas, pH ácido y una elevada concentración de DQO (La Demanda Química de Oxígeno).

[Quiroz y Pérez \(2018\)](#), explican que la cachaza y vinaza son residuos de la agroindustria azucarera, tienen un impacto negativo cuando se vierten en cuerpos de agua y positivo cuando se aplica al suelo. El objetivo fue analizar los efectos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo después de aplicar cachaza y vinaza. Determinó que el uso de compost de cachaza beneficia las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La aplicación de vinaza beneficia principalmente propiedades químicas y biológicas del suelo. Concluye que la vinaza beneficia

al suelo al aportar una gran cantidad de K y materia orgánica. Estimula el crecimiento profundo del sistema radical, favorece la infiltración de agua, aumenta la actividad microbológica.

Debido a la producción excesiva de vinaza y a sus propiedades químicas se ha visto necesario utilizarlo, para la producción de insecticida orgánico, con el fin de controlar al gusano de tierra en el cultivo de rabanito y reducir la contaminación al no usar compuestos químicos. Esta afirmación se sostiene con Santos et al. (2007), quienes mencionan que existe una necesidad importante de realizar investigaciones sobre el efecto biocida de subproductos agroindustriales y ganaderos que sirvan de base o complemento para el registro de una serie de bio pesticidas, que serían de gran utilidad en agricultura.

Por lo tanto, este subproducto de vinaza influyen en los organismos del suelo, lo cual ha sido el motivo de que se realice muchos estudios como es el caso de Senatore et al. (2017), investigaron sobre su uso como fertilizante es una alternativa que permite su degradación y el reciclaje de sus nutrientes, en sustitución de fertilizantes químicos. Con el objetivo de identificar indicadores para el monitoreo de la aplicación de vinaza al cultivo de caña de azúcar, se evaluaron diferentes parámetros microbianos del suelo. Se estableció una línea de base para estas variables y su relación con variables químicas. Por dos años consecutivos se determinó la abundancia de bacterias heterótrofas, amonificantes, actinobacterias, hongos y levaduras, y la actividad microbiana.

Por otro lado, González et al. (2018), recomiendan que una posibilidad para dicha problemática puede ser la utilización de la vinaza para fertirriego de diferentes cultivos. En este estudio se evaluó el efecto de diferentes diluciones de vinaza (1 : 1, 1 : 5 y 1 : 10 v/v) sobre el crecimiento y productividad de la soja bajo condiciones semicontroladas. La altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas no variaron significativamente respecto al control sin vinaza; mientras el área foliar específica (AFE) y el contenido de nitrógeno foliar si resultaron afectados. El volumen de grano no resultó afectado en todas las diluciones aplicadas; en tanto que, el rendimiento granario solo fue afectado a la menor dilución.

González et al. (2019), exponen en su investigaciones sobre el efecto de la vinaza sobre el suelo, morfología y fisiología de las especies a fertirrigar . Se aportan datos sobre el efecto de la vinaza diluida (1 : 1, 1 : 5 y 1 : 10 v/v) sobre la asimilación fotosintética de soja cultivada bajo condiciones semicontroladas (invernáculo). Los Resultados determinaron que la asimilación

Edwin Gálvez, José Legua, Dante Cruz y Martín Huaman

fotosintética máxima (Amax) se afecta fuertemente en todas las diluciones utilizadas. En la menor dilución (1 : 1) la Amax disminuye el 35 % respecto al control, mientras que en la dilución 1 : 10 dicho porcentaje se reduce al 15, 9 % Amax. Se concluye que la aplicación de vinaza diluida, afecta el intercambio de gases y que si se utiliza debería hacerse con diluciones 1 : 10 o superiores.

[Gálvez et al. \(2019\)](#), investigaron sobre los residuos de la elaboración de la caña azúcar, el objetivo fue de utilizarlo como abono para minimizar el uso de fertilizantes sintéticos. Para la obtención se elaboró el compostaje con 16, 5 kg de rastrojo, 16, 5 kg de guano de cuy y 11 kg de bagazo y 11 litros de vinaza. Constó de cinco tratamientos: T1 con 0, T2 con 10, T3 con 15, T4 con 20 y T5 con 25 g/planta. Se determinó que el T4 sobresalió en rendimiento con 15, 39 tn/ha de rabanito, peso por planta 44, 66 g, longitud de planta con 25, 16 cm, diámetro ecuatorial con 3, 60 cm, diámetro polar con 4, 80 cm, longitud de raíz con 10, 35 cm.

Por este motivo, se realizó la investigación con el propósito de controlar el gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*), que es una plaga clave del cultivo de rabanito pues ocasiona corte y daño al cuello de planta en su etapa vegetativa, este ataque hace que disminuye el rendimiento y calidad. Expuesto su modo de ataque de este insecto se fundamenta con la afirmación de [Vitta \(2017\)](#), quien explica que este insecto daña en estado de plántula, corta a nivel del cuello y ocasionalmente asciende al follaje para alimentarse de las hojas basales. Generalmente este daño lo producen las larvas y en el cuarto estado causan orificios de hasta 12 mm y los últimos estados hasta 24 mm.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó con la finalidad de controlar el gusano de tierra, plaga clave del cultivo de rabanito, lo cual se hicieron las aplicaciones de vinaza. El experimento está ubicado en el Fundo los Anitos del distrito y provincia de Barranca.

Procedimiento del experimento . Se realizó los siguientes pasos en la investigación:

- La preparación de terreno se realizó de acuerdo al método convencional de los agricultores de la zona, como limpieza, riego de machaco, oreo y uso de maquinaria agrícola.
- Se tomó muestras de suelo y se llevó al análisis de laboratorio del Instituto Nacional de Innovación Agraria. INIA-Huaral.

- La composición de la vinaza es obtenida de forma pura y sus propiedades físicas químicas se determinaron mediante acuerdo de los métodos estándar y métodos de análisis internacionales oficiales (ver tabla 4).
- Se delimitó el área del experimento y se trazó los tratamientos con las dosis de T1 con 0,0, T2 con 8, T3 con 16, T4 con 24, T5 con 32 ml por 1, 6m² esto se hizo en tres bloques.
- Cabe mencionar que la dosis fue de 8 ml/24 ml de agua/ 1, 6m²/semana y su aplicación fue hasta la cuarta semana.
- Los datos obtenidos en campo y laboratorio se operaron mediante Análisis de Varianza y la Prueba de Duncan al 5 % de error.

Análisis de suelo

Para determinar la concentración de los elementos en el suelo se tomó muestras de manera escalonada y se llevó 1 kg de muestra representativa al Instituto Nacional de Innovación Agraria, Huaral para sus análisis de laboratorio. Los resultados se detallan en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Análisis de fertilidad de suelo, del cultivo de rabanito

C.E.mS/cm	pH	M.O.	N	P	K	CaCO ₃	Cationes intercambiables				CIC- E
							Meq./100 g. suelo				
1 : 2,5	1 : 2,5	%	%	ppm	ppm	%	Ca	Mg	Na	k	
1,19	6,88	1,37	0,07	12	212	1,76	16,99	0,68	0,29	0,54	18,50

Elaboración: [INIA \(2018\)](#), Instituto Nacional de Investigación Agraria.

Según los resultados del análisis de suelo de la tabla 1, muestra bajo porcentaje de N, media disponibilidad de P y K, baja concentración de materia orgánica, normal porcentaje de carbonatas, no tiene problemas de sales y pH 6,88 que es neutro. Esto significa que este suelo es favorable para la siembra y se debe incorporar materia orgánica, para la siembra de rabanito.

Tabla 2. Concentraciones de microelementos del área experimental

Microelementos			
Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm
103,90	7,62	11,04	1,56
Normal	Bajo	Exceso	Bajo

Elaboración: [INIA \(2018\)](#), Instituto Nacional de Investigación Agraria.

En cuanto a los microelementos que muestra en la tabla 2, indica la menor cantidad de Zn y Bo, en 100 g de materia seca y el aumento en Fe y Cu, lo que se recomienda emplear materia orgánica para obtener condiciones normales de los elementos de baja concentración; puesto que influyen en el desarrollo de la planta y por ende en rendimiento.

Análisis de varianza.

Obtenidos los datos en campo y laboratorio se operó con el análisis de varianza y se comparó los resultados con los valores de la prueba de Fisher al 5 % de error. Este procedimiento permitió conocer si es significativo o no; es decir si hubo efecto de dosis de vinaza.

Prueba de Duncan

Se operó con la Prueba Múltiple de Duncan al 5 % de error, con la finalidad de determinar que tratamiento sobresale en relaciona a los demás y si hay homogeneidad o diferencias estadísticas.

Tratamiento del estudio

La vinaza por sus características química tiene elementos que puede favorecer el desarrollo de la planta y de influir en organismos del suelo. Debido a estas propiedades se aplicaron con dosis de 8 ml/24 ml de agua/1, 6 m²/semana, partiendo de ninguna aplicación (T1 = 0) y de allí de manera acumulativa hasta la cuarta semana Cabe mencionar que la dosis estándar fue el T3 con 16 ml/1, 6 m² (8 ml/24 ml de agua/1, 6 m²/semana y 8 ml/24 ml de agua/1, 6 m²/semana). En la tabla 3 se detalla las dosis por tratamiento.

Tabla 3. Aplicación de vinaza por tratamiento

Tratamientos	ml/24 agua/semana	ml de	Total consumo de vinaza l./1, 6m ²	Momentos de aplicación de vinaza				Total vi- naza l/ha
				l./1 de agua/ha/semana				
				1	2	3	4	
T1	0		0	0	0	0	0	0
T2	8		8	50/150	0	0	0	50
T3	8		16	50/150	50/150	0	0	100
T4	8		24	50/150	50/150	50/150	0	150
T5	8		32	50/150	50/150	50/150	50/150	200

Análisis básico de vinaza

La obtención de los resultados de la tabla 4, muestra las características físicas y químicas de la vinaza que se obtuvo en el laboratorio de Análisis Agua, Suelo y Medio Ambiente de la Universidad Agraria La Molina.

Efecto de dosis de vinaza en el cultivo de rabanito (Raphanus sativus L.), para el control ecológico del gusano de tierra

Tabla 4. Características fisicoquímicas de la vinaza

Parámetros	Valor
Sólidos totales (%)	8,2
Cenizas totales	3,99
Grasa cruda (%)	1,33
Nitrógeno Total (mg / L)	2,35
Fibra cruda (%)	1,97
PH	4,92
Conductividad eléctrica (mS / cm)	36,7
Grados de Brix (° Bx)	10,0

Elaboración: (UNALM, 2018), 'El Laboratorio de Análisis Agua, Suelo y Medio Ambiente'

RESULTADOS

El efluente vinaza se aplicó para el control de gusano de tierra en el cultivo de rabanito y aprovechar para reducir la contaminación ambiental. Este procedimiento se fundamenta con Santos et al. (2007), quienes exponen que hay una necesidad importante de realizar investigaciones sobre el efecto biocida de subproductos agroindustriales y ganaderos que sirvan de base para el registro de una serie de bio pesticidas, que serían de gran utilidad en agricultura.

Evaluación de plaga en el cultivo de rabanito

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 5, se determinó que el T5 obtuvo el 24,11 % de plantas atacadas, por lo que se interpreta que a esta dosis sobresalió en relación los demás; siendo favorable para el control de plagas.

Tabla 5. Resultados de plantas afectadas por gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*)

Tratamientos	Dosis ml./ 1,6 m ²	Plantas afectadas				Promedio %
		1 semana	2 semana	3 era semana	4ta semana	
T1	0	56,77	60,41	62,50	64,58	61,06
T2	8	27,60	31,83	36,97	46,35	35,68
T3	16	27,64	32,81	34,95	37,56	33,24
T4	24	23,43	26,04	27,60	28,64	26,42
T5	32	20,37	22,45	26,56	27,08	24,11

Características físicas del cultivo de rabanito

Respecto a las características físicas del cultivo de rabanito, se aprecia que el T5 destacó en re-

lación a los demás. Asimismo, se indica que la mayoría de las evaluaciones no son significativas. Por lo que quiere decir que no hubo efecto de dosis de vinaza (tabla 6).

Tabla 6. Características físicas del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus L.*)

Tratamiento	Longitud de planta (cm)	Rendimiento Comercial (Tn)	Peso por planta (g)	Peso de bulbo (g)	D. ecuatorial (cm)
T5	24,28a	7,594a	37,71a	17,86a	3,02a
T4	23,81a	5,334a	36,67a	15,32ab	2,99a
T3	23,10a	4,938a	28,13a	9,86ab	2,41ab
T2	22,89a	4,917a	22,50a	9,63ab	2,37ab
T1	21,80a	2,354a	19,79a	6,07b	2,06b
Significancia :	**	**	**	**	**
C.V. %	6,25 %	75,04 %	62,62 %	46,63 %	16,49 %

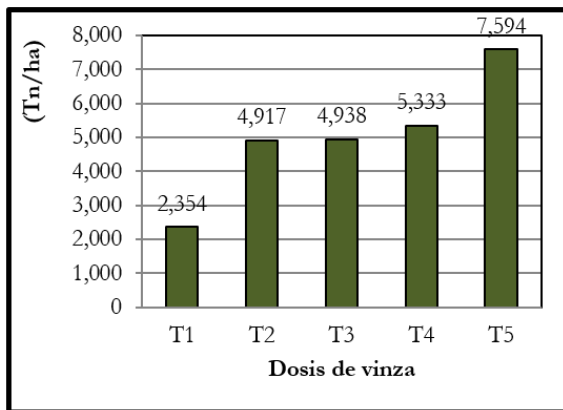


Figura 1. Rendimiento comercial de rabanito

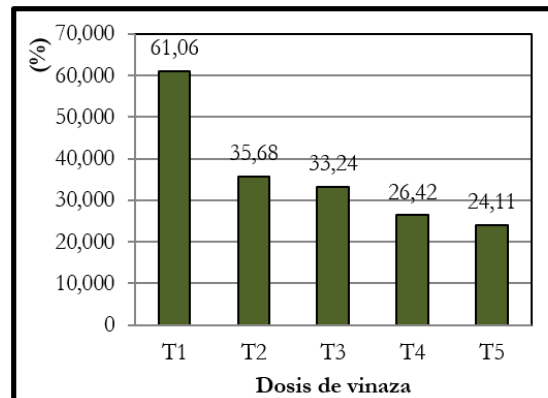


Figura 2. Porcentaje de plantas afectadas

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del porcentaje de plantas afectadas que se detalla en la tabla 6 y figura 2, se aprecia que el T5 obtuvo el 24, 11 % de plantas afectadas, lo quiere decir que a esta dosis de vinaza favoreció en la nutrición de elementos como potasio, nitrógeno y otros que influyó en el desarrollo del sistema radicular y de esta manera fortaleció el tallo, para resistir el daño del gusano de tierra. Analizado este resultado se sostiene con [Quiroz y Pérez \(2018\)](#), quienes afirman que la cachaza y vinaza son efluentes de la agroindustria azucarera. Por lo que tuvo como objetivo analizar los efectos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo después de aplicar cachaza y vinaza. Determinó que la aplicación de vinaza beneficia principalmente propiedades

químicas y biológicas del suelo. Por lo que concluye que la vinaza beneficia al suelo al aportar una gran cantidad de K y materia orgánica. Estimula el crecimiento profundo del sistema radical.

Respecto a la longitud de planta, se determinó que el T5 obtuvo 24, 28 cm diferenciándose en relación a las de más dosis (tabla 6). También se indica que no son significativos, lo cual significa que no influyó la vinaza. Este resultado determina a que esta dosis es adecuada pues aportó nutrientes que favoreció el desarrollo de la planta en su arquitectura, tamaño, vigor y resistencia a plagas. Explicado este resultado se sostiene con [González et al. \(2019\)](#), quienes exponen sobre el aporte de datos del efecto de la vinaza diluida (1 : 1, 1 : 5 y 1 : 10 v/v) sobre la asimilación fotosintética de soja. Los resultados determinaron que la asimilación fotosintética máxima (Amax) se afecta fuertemente en todas las diluciones utilizadas. En la menor dilución (1 : 1) la Amax disminuye el 35 % respecto al control, mientras que en la dilución 1 : 10 dicho porcentaje se reduce al 15, 9 % Amax.

En cuanto al rendimiento comercial se indica en la tabla 6 y figura 1, que el mayor rendimiento lo obtuvo el T5 con 7, 594 Tn/ha, también se determinó que no hubo efecto de dosis de vinaza; es decir no influyó las dosis de vinaza. Expuesta esta interpretación se afirma que esta dosis favoreció en la nutrición de elementos como potasio, nitrógeno y otros que fortaleció el desarrollo de la planta; siendo más vigoroso para resistir al daño de plagas. Analizado este resultado se sostiene con [González et al. \(2018\)](#), expone que una posibilidad para dicha problemática puede ser la utilización de la vinaza para fertirriego de diferentes cultivos. En este estudio se evaluó el efecto de diferentes diluciones (1 : 1, 1 : 5 y 1 : 10 v/v) sobre el crecimiento y productividad de la soja. Determinó que el volumen de grano no resultó afectado en todas las diluciones aplicadas; en tanto que, el rendimiento granario solo fue afectado a la menor dilución.

Concerniente a la evaluación de laboratorio, en el peso por planta que se detalla en la tabla 6, destacó el T5 con 37,71 g también se determinó que no hubo diferencias significativas; por lo tanto, no influyó las dosis de vinaza. Este resultado se explica a que esta dosis favoreció en la nutrición de la planta, lo cual fortaleció en su arquitectura, presencia de fruto y daño del gusano de tierra. Este resultado se fundamenta con [Gálvez et al. \(2019\)](#), quienes tienen como objetivo utilizarlo como abono para minimizar el uso de fertilizantes sintéticos. Para la obtención de este abono se elaboró el compostaje con 16, 5 kg de rastrojo, 16, 5 kg de guano de cuy y 11 kg de bagazo y 11 litros de vinaza. Constó de cinco tratamientos: T1 con 0, T2 con 10, T3 con 15,

T4 con 20 y T5 con 25 g/planta. Se determinó que el T4 sobresalió en peso por planta 44, 66 g.

Referente al peso de bulbo, se muestra en la tabla 6 que el T5 con 17, 86 g sobresalió en mayor peso. De la misma manera se detalla que no hubo diferencias significativas, lo cual significa que no influyeron las dosis de vinaza. Interpretado este resultado se explica a que esta dosis tuvo concentración de nutrientes necesarias que favoreció en el desarrollo de los microorganismos del suelo; siendo estas reacciones bioquímicas adecuada para el desarrollo de las raíces y por ende del fruto del rabanito. Explicado este resultado se sostiene con [Senatore et al. \(2017\)](#), quienes investigaron sobre su uso de vinaza como fertilizante es una alternativa que permite su degradación y el reciclaje de sus nutrientes, en sustitución de fertilizantes químicos. Se evaluaron diferentes parámetros microbianos del suelo y se estableció una línea de base para estas variables y su relación con variables químicas. Por dos años consecutivos se determinó la abundancia de bacterias heterótrofas, amonificantes, actinobacterias, hongos y levaduras, y la actividad microbiana.

En la evaluación del diámetro ecuatorial que se detalla en la tabla 6, se observa que el T5 con 3, 02 cm fue el que obtuvo mayor diámetro de rabanito. Se aprecia también que no hubo diferencias estadísticas, lo que significa que no hubo efecto de vinaza. Por lo tanto, esta dosis de vinaza fue favorable en el desarrollo del fruto en su presencia, tamaño, diámetro y resistencia a plagas; ya sea porque tuvo concentración adecuada de nutrientes que favoreció en su reacción bioquímica. Analizado este resultado se basa con [Gálvez et al. \(2019\)](#), expone su objetivo es de utilizarlo como abono para minimizar el uso de fertilizantes sintéticos. Para la obtención de este abono se elaboró el compostaje con 16, 5 kg de rastrojo, 16, 5 kg de guano de cuy y 11 kg de bagazo y 11 litros de vinaza. Constó de cinco tratamientos: T1 con 0, T2 con 10, T3 con 15, T4 con 20 y T5 con 25 g/planta. Se determinó que el T4 sobresalió en diámetro ecuatorial con 3, 60cm.

CONCLUSIONES

Se determinó que el T5 con 32 ml de vinaza/1, 6 m² obtuvo el menor porcentaje de plantas afectadas con 24, 11 %; lo que significa que a esta dosis influyó en el desarrollo de la planta, lo cual resistió al ataque del gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*). En cuanto al rendimiento comercial el T5 obtuvo 7, 594 tn/ha de rabanito, lo cual se diferencia con 5, 24 tn/ha en relación al T1 con 2, 354 tn/ha; por lo tanto, a esta es favorable para el agricultor de la zona.

También se determinó que el T5 con 32 ml/1, 6 m² de vinaza destacó en las características físicas en campo y laboratorio del cultivo de rabanito; sin embargo, no hubo significancias estadísticas;

es decir no influyó la aplicación de vinaza.

RECOMENDACIONES

Es importante realizar investigaciones con dosis diferenciadas en rangos más amplios de valores de concentración del efluente vinaza, ya que fortaleció el desarrollo de la planta y hubo control del gusano de tierra además por sus características química de pH ácido se verificó una repelencia al gusano de tierra. Ampliar la investigación a fin de identificar y cuantificar el principio activo que ocasiona el daño letal y/o repelencia al gusano de tierra mediante análisis químicos y biológicos más especializados. Es necesario utilizar residuos o efluentes orgánicos como es el caso de la vinaza; ya sea para el control de plagas o fertilización; con el uso de este producto orgánico reducirá los daños ambientales y se tendrá productos ecológicos y más saludables.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de la presente investigación agradecen al Gobierno Nacional que proporciona a la UNJFSC el Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea - FOCAM, este apoyo financiero hizo posible este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gálvez, Edwin; Legua, José; Cruz, Dante; Caro, Félix y Inga, Miguel.. 2019. Evaluación de abono orgánico de vinaza y bagazo de la caña de azúcar para la producción ecológica de rabanito (*Raphanus sativus* L.). Aporte Santiaguino. 12(2), <<https://doi.org/10.32911/as.2019.v12.n2.645>>
- González, Juan; Buedo, Sebastián y Prado, Fernando. 2019. La fertirrigación con vinaza de caña de azúcar limita la tasa fotosintética de soja (*Glycine max*, Leguminosae). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen 54 num 2. <<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v54.n2.24366>>
- González, Juan; Buedo, Sebastián; Prado, Fernando y Álvarez, Sabrina. 2018. Efecto de la vinaza sobre el crecimiento y productividad de la soja (*Glycine max*) en condiciones semi-controladas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen 53 num 4. <<http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n4.21982>>

Edwin Gálvez, José Legua, Dante Cruz y Martín Huaman

INIA. 2018. Análisis de fertilidad de suelo, del cultivo de rabanito y concentraciones de microelementos del área experimental. Laboratorio. Código 105 – 108. Instituto Nacional de Innovación Agraria- Huaral, Perú.

Quiroz, Ismael y Pérez, Arturo. 2018. Vinaza y compost de cachaza: efecto en la calidad del suelo cultivado con caña de azúcar. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Pub. Esp. num 5.<<https://doi.org/10.29312/remexca.v0i5.1313>>

Sandoval Martha. 2015. Tratamiento de Vinazas Provenientes de Etanol en un Reactor de Lecho Fluidizado Inverso. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. España. Pág. 18

Santos, Mila; Marín, Francisco; Diáñez, Fernando; Carretero, Francisco; García, Manuel; De Cara, Miguel y Tello, Julio. 2007. Efecto de la Aplicación de Vinaza de Vino Como Biofertilizante y en el Control de Enfermedades en el Cultivo De Pepino. Memorias VIII Congreso SEAE de Agricultura y Alimentación Ecológica, pp.58 – 66. Universidad de Almería, Almería, España

Senatore, Daniella; Queirolo, Agustina; Wajswol, Sergio y Bajsá, Natalia. 2017. Monitoreo de la aplicación de vinaza como fertilizante en caña de azúcar con indicadores microbianos de suelo. Revista Del Laboratorio Tecnológico Del Uruguay (INNOTEC). No. 13 (92 – 97).<dx.doi.org/10.26461/13.09>

UNALM. 2018. El Laboratorio de Análisis Agua, Suelo y Medio Ambiente. Hoja de análisis de vinaza. Universidad Agraria La Molina. Lima-Perú.

Vitta, Nancy. 2017. Gusanos cortadores en tomate. Ficha técnica 45. Ministerio de Agricultura de Chile - Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) La Platina ? Sanidad vegetal. Ministerio de Agricultura. Chile. Página 2.<<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/FichasT/NR42099.pdf>>. [Consulta: 7 – 10 – 2020]

Fecha de recepción: 01/10/2020

Fecha de aceptación: 27/11/2020

Correspondencia

Edwin Gálvez Torres

egalveztorres@hotmail.com