

Aproximación a un manejo integrado de *Oregmomyga peruviana* (Granara de Willink & Diaz) (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) en *Vitis vinifera* L. 'Negra Criolla'

Approach to an integrated management of *Oregmomyga peruviana* (Granara de Willink & Diaz) (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) in *Vitis vinifera* L. 'Negra Criolla'

Hans Dadther-Huaman^{1,*}; Marco Zúñiga-Diaz²; René Quispe-Castro¹

Resumen

La investigación se realizó en el anexo el Pedregal, distrito de Uraca, provincia de Castilla, región Arequipa, Perú, entre mayo 2018 y febrero 2019. Tuvo como objetivo determinar la eficacia de una aproximación de manejo integrado para el control de *O. peruviana*. Los métodos de control en la parcela con la aproximación de manejo integrado fueron: imidacloprid, vinaza, clorpirifos y dinotefuran. En la parcela testigo no se aplicó método de control alguno. Cada evaluación fue realizada sobre plantas distintas, determinando el número de individuos por planta. Después de la evaluación inicial, las poblaciones de *O. peruviana* en la parcela con manejo fueron menores que las de la parcela testigo. La diferencia fue significativa en 11 de 19 evaluaciones, la población final fue 2 individuos por planta con manejo y para el testigo de 232 individuos por planta. La parcela con la propuesta de aproximación a un manejo integrado mostró valores significativamente superiores de producción de uva por planta, número de racimos por planta y peso por baya, 20,3 kg; 76,9 y 2,6 g respectivamente, que la parcela testigo con valores de 12,6 kg; 49,1 y 2 g respectivamente. No mostró diferencia significativa en al peso por racimo y grados Brix.

Palabras clave: manejo integrado; imidacloprid; vinaza; clorpirifos; dinotefuran.

Abstract

The investigation was carried out in the annex the Pedregal, Uraca district, province of Castilla, department of Arequipa, Peru, between May 2018 and February 2019. Its objective was to determine the effectiveness of an approach integrated management for *O. peruviana* control. The control methods in the plot with an approach integrated management were: imidacloprid, vinasse, chlorpyrifos and dinotefuran. In the control plot no control method was applied. Each evaluation was carried out on different plants, determining the number of individuals per plant. After the initial evaluation, the populations in the plot with management were smaller than those in the control plot. The difference was significant in 11 of 19 evaluations, the final population was 2 individuals per plant with management and for the control plot of 232 individuals per plant. The plot with an approach integrated management showed significantly higher production of grapes per plant, number of bunches per plant and berry weight, 20.3 kg; 76.9 and 2.6 g respectively, than the control plot with values of 12.6 kg; 49.1 y 2 g. It showed no significant difference in bunch weight and Brix degrees.

Key words: integrated management; imidacloprid; vinasse; chlorpyrifos; dinotefuran.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de San Agustín, calle Santa Catalina 117, Arequipa, Perú, código postal 04001.

² Majes tradición SAC, Urbanización el Rosario F-4, Arequipa, Perú. Código postal 04018.

* Autor correspondiente: hansdadther@gmail.com (H. Dadther-Huaman).

Recibido: 01-10-2019.

Aceptado: 15-12-2019.

Introducción

En el Perú, la tercera variedad de uva Pisquera de mayor producción es Negra Criolla, siendo principalmente cultivada en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna (**Vingerhoets, 2015**).

Oregmomyza peruviana, plaga de la vid, se encuentra alojada debajo de la corteza y en infestaciones fuertes puede ocasionar la muerte de la planta. La presencia de *O. peruviana* ha sido reportada en el Perú, específicamente en La Libertad (provincia de Gran Chimú), Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna (**Granara de Willink y Díaz, 2007**). **Wille (1952)** menciona que *O. peruviana* ataca en forma importante los troncos de la vid en algunos valles vitícolas y en forma grave en el valle de Majes, Arequipa.

O. peruviana constituye una plaga importante en todas las zonas vitícolas de la región Arequipa, sin embargo, aún no existe conocimiento suficiente para elaborar un programa de manejo cuya aplicación permita reducir su población de manera sostenible (**Dadther, 2018**), pero se han realizados métodos de control individuales.

Wille (1952) reportó como método de control pintar directamente con una brocha los tallos de la vid, en el estado invernal, con una emulsión de kerosene, jabón, cal viva y agua; y que esta aplicación ha dado buen éxito.

Dadther (2018) reportó el uso de nueve tratamientos de acción individual en el control de *O. peruviana*. Recomendando a imidacloprid gránulos dispersables, Vinaza, clorpirifos y dinotefuran en un posible manejo integrado.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), combina una variedad de métodos de control, comprendida la conservación de los enemigos naturales, pudiendo utilizar plaguicidas de manera selectiva (**FAO, 2019**). El MIP es el uso inteligente de todos los métodos de control adecuados contra una plaga o enfermedad (**Rogg, 2000**).

Se propone como aproximación de un MIP los siguientes tratamientos: Imidacloprid, insecticida neonicotinoide, uno de los más utilizados a nivel mundial, puede ser

aplicado a semillas, vía drench y aplicación foliar, puede controlar insectos eficientemente e incrementar la cosecha significativamente (**Mohapatra et al., 2012**). Su popularidad se debe en gran parte a su alta toxicidad para invertebrados, la facilidad y flexibilidad con la que puede ser aplicado, su larga persistencia y su naturaleza sistémica (**Bonmatin et al., 2015**).

Vinaza, subproducto orgánico de la fabricación del Pisco, considerado un residuo industrial líquido (RIL) (**Callejas et al., 2014**). **Dadther (2018)** menciona, que la aplicación de Vinaza a los troncos y brazos de la vid reduce la población de *O. peruviana*. Estudios realizados en vinaza obtenida de la caña de azúcar presentan pH ácido y está compuesta principalmente por sulfatos, alcoholes y sustancias orgánicas volátiles (**García y Rojas, 2006**), que pueden ejercer control sobre la plaga.

Clorpirifos, insecticida organofosforado no sistémico que actúa como inhibidor de la colinesterasa, con acción de contacto, estomacal y respiratoria (**FAO, 2015**). Utilizado como alternativa de tratamiento en poscosecha en el control de chanchito blanco de la vid (**Sazo, 1995**). La actividad insecticida de su vapor ha sido reportada por **Smith y Rust (1991)**.

Dinotefuran, insecticida neonicotinoide altamente sistémico, de alta actividad insecticida y de gran espectro puede ser aplicado de forma foliar, drench y a semillas (**Nauen et al., 2003**). **García (2016)** reportó que tiene una alta movilidad dentro de la planta, pero su efecto residual es bajo.

No existe información científica sobre un manejo integrado de *O. peruviana*, por lo cual es necesario generar conocimientos básicos de una primera aproximación, que sirva como base para futuros programas de manejo integrado, que permita mantener bajas poblaciones para un mayor rendimiento.

Por lo expuesto, esta investigación tiene como objetivo determinar una aproximación de manejo integrado de *O. peruviana* en diferentes periodos fenológicos consecutivos.

Material y métodos

Campo experimental

La investigación se realizó en el fundo Santa Rosa, anexo al Pedregal, distrito de Uraca, provincia de Castilla, región Arequipa, Perú. Sus coordenadas geográficas: latitud sur: 16°13'08"; longitud oeste 72°28'07" y altitud de 480 m s. n. m.

Material vegetal y condiciones agronómicas

Las evaluaciones se realizaron en la variedad Negra Criolla, en un suelo de clase textural Arena Franca, con plantas formadas en cordón de doble brazo con un sistema de postes en "triple T". Las distancias de plantación fueron 2,5 m entre filas y 1,3 m entre plantas. El riego fue por goteo con doble manguera.

Condiciones meteorológicas

El anexo Pedregal, distrito de Uraca de la provincia de Castilla presenta un clima típicamente árido. La insolación diaria tiene un valor medio de 12 horas; la temperatura media es de 21 °C con una media máxima de 29 °C y una media mínima de 14 °C. La humedad relativa media es de 66% con una media máxima de 84% y una media mínima de 40%. Esta información meteorológica se obtuvo de una estación (HOBO micro Station, modelo ONSET) instalada en el campo experimental.

Tratamientos de la aproximación a un manejo integrado

La propuesta de aproximación a un manejo integrado consistió en tres aplicaciones de insecticidas y dos aplicaciones de vinaza. Los tratamientos, concentraciones, lugar de aplicación, periodos fenológicos (**Baggiolini, 1952**) y días después de la cosecha de las aplicaciones se muestran en la **Tabla 1**.

El imidacloprid (Confidor® 70 WG, Bayer, Perú) fue aplicado en aspersión foliar una sola vez durante el periodo fenológico de agostamiento, mezclado con el surfactante, oxirano (750 g·L⁻¹) + poliéter (250 g·L⁻¹) (Break Thru®, BASF, Perú), en la concentración de 25 mL·hL⁻¹.

La vinaza de vino fue aplicada en aspersión dirigida al tronco y los brazos en dos oportunidades. Durante el periodo fenológico de yema de invierno. Cada aplicación de vinaza fue precedida por una aplicación de detergente agrícola (Out Dust®, Farmagro S. A., Perú) en la concentración de producto comercial de 250 mL·hL⁻¹. Esta aplicación de detergente agrícola fue efectuada para limpiar la superficie del ritidoma (corteza) del tronco y los brazos y facilitar la penetración de la vinaza.

El clorpirifos (Dorsan® 48 EC, Silvestre, Perú) fue aplicado en aspersión dirigida al tronco y los brazos, una sola vez durante el periodo fenológico de hojas extendidas, y mezclado con el surfactante, oxirano (750 g·L⁻¹) + poliéter (250 g·L⁻¹) (Break Thru®, BASF, Perú), en la concentración de 25 mL·hL⁻¹. Esta aplicación de clorpirifos fue precedida por una aplicación de detergente agrícola (Out Dust®, Farmagro S. A., Perú) en la concentración de producto comercial de 250 mL·hL⁻¹. Esta aplicación de detergente agrícola fue efectuada para limpiar la superficie del ritidoma del tronco y los brazos y facilitar la penetración del clorpirifos.

El dinotefuran (Starkle® 20 SG, SummitAgro, Perú) fue aplicado empapando el suelo (drench) en la zona de humedecimiento del riego, una sola vez en el periodo fenológico de envero.

Tabla 1. Aplicaciones para una aproximación de manejo integrado de *Oregmomyga peruviana*. Valle de Majes, Arequipa, 2018-2019

Tratamiento	Concentración	Lugar de Aplicación	Periodo	ddc
Imidacloprid	17,5 g·hL ⁻¹	Hojas	Agostamiento	91
Vinaza ¹	No diluida	Tronco y brazos	Yema de invierno	131
Vinaza ²	No diluida	Tronco y brazos	Yema de invierno	161
Clorpirifos	120 g·hL ⁻¹	Tronco y brazos	Hojas extendidas	216
Dinotefuran	130 g·hL ⁻¹	Empapado del suelo	Envero	320

¹ = primera aplicación; ² = segunda aplicación; ddc = días después de la cosecha.

Parcelas experimentales

El campo experimental fue dividido en dos parcelas. Cada parcela experimental estuvo formada por cuatro filas completas adyacentes de plantas. Entre ambas parcelas y en sus lados externos, se establecieron dos filas de plantas como zona de amortiguación para evitar el "efecto de borde". En una de estas parcelas se realizaron las aplicaciones de la propuesta de aproximación a un manejo integrado de *O. peruviana*, por lo que fue denominada "MIP". En la otra parcela no se realizaron aplicaciones para el control de *O. peruviana*, por lo que fue denominada "Testigo". En ambas parcelas, el riego y la fertilización fueron hechos en las mismas condiciones y se evitó la aplicación de productos para el control de otros problemas fitosanitarios (enfermedades y aves).

Evaluaciones

Se realizaron evaluaciones poblacionales y evaluaciones al momento de la cosecha.

Cada evaluación poblacional fue realizada según el siguiente procedimiento: (1) Elección al azar de tres plantas por cada parcela experimental. (2) Retiro del ritidoma en cada planta elegida para la evaluación. Este descortezado o destolado fue efectuado en todo el tronco principal y también en los brazos hasta la zona que toca el alambre del sistema de conducción. (3) Observación, conteo y registro del número de individuos por planta de *O. peruviana* presentes en la zona descortezada.

Debido a que el retiro del ritidoma altera el hábitat natural y provoca la muerte de *O. peruviana*, cada evaluación poblacional fue realizada sobre plantas distintas.

La fecha de la primera evaluación poblacional fue el 14 de mayo 2018 y la fecha de la última evaluación poblacional fue el 18 de febrero 2019. En las dos parcelas experimentales, la cosecha previa al inicio de las evaluaciones fue realizada el 15 de febrero 2018 y la cosecha final fue realizada

durante de la última evaluación poblacional el 18 de febrero 2019.

Las evaluaciones al momento de la cosecha fueron realizadas en 15 plantas por cada parcela experimental. Dichas plantas fueron elegidas al azar entre plantas no descortezadas en las evaluaciones poblacionales. Los datos tomados en campo fueron: Producción por planta, dato expresado como el peso (kg) de todos los racimos producidos por una planta y determinado con el promedio de las 15 plantas elegidas. Racimos por planta, dato expresado como el número de racimos producidos por una planta y determinado con el promedio de las 15 plantas elegidas. Peso de 10 bayas, dato expresado como el peso (g) de 10 bayas tomadas al azar de los racimos cosechados de una planta y determinado con el promedio de las 15 plantas elegidas. Grados Brix (°Bx), dato que indica el contenido de azúcares en el jugo obtenido de las mismas bayas utilizadas para determinar el peso de 10 bayas y determinado con el promedio de las 15 plantas elegidas. Posteriormente, el peso por racimo (g) calculado dividiendo la producción por planta entre el número de racimos por planta; y el peso por baya (g) calculado dividiendo el peso de 10 bayas entre 10.

Análisis de datos

Los resultados de las evaluaciones poblacionales fueron utilizados para elaborar una gráfica de variación poblacional comparada. Los datos de cada evaluación poblacional, así como los de evaluación al momento de la cosecha, fueron sometidos a la prueba paramétrica de T de Student ($p \leq 0,05$) para variables independientes. Los datos que no presentaron normalidad y homogeneidad de varianza, fueron contrastados mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Se utilizó el programa estadístico SPSS®, versión 22, año 2013.

Resultados y discusión

Comportamiento de la infestación

La **Figura 1** muestra las variaciones de las evaluaciones poblacionales de *O. peruviana* registradas en la parcela con MIP y en la parcela sin manejo, testigo.

A los 88 días después de la cosecha, la parcela destinada al MIP tiene una población de 343 y el testigo 205 individuos por planta. Esta es la población inicial sin aplicación de ningún tratamiento para ambas poblaciones.

Aunque la población del MIP es mayor, no existe diferencia significativa.

A los 102 días después de la cosecha, la parcela destinada al MIP tiene una población de 67 y el testigo 303 individuos por planta. El imidacloprid fue aplicado a los 91 días en el MIP, lo que ocasionó una reducción de la población del insecto. **Fossen (2006)** menciona que imidacloprid ingresa por ingestión o contacto directo y actúa interrumpiendo los receptores de acetilcolina nicotínicos en el sistema nervioso central de los insectos. El descenso rápido puede deberse a que independientemente de la manera de aplicación al ser imidacloprid un neonicotinoide es translocado por todos los tejidos de la planta (**Simon-Delso et al., 2015**) denotando su rápida efectividad. Imidacloprid es un insecticida de amplio espectro (**Chawla et al., 2018**) que es usado para controlar insectos chupadores y es efectivo contra todos los estados que se alimentan (**Fossen, 2006**). Imidacloprid se aplicó en el momento fenológico de agostamiento (con presencia de hojas), esto pudo haber facilitado la translocación hacia los brazos y tronco. **Fossen (2006)** menciona que imidacloprid se mueve rápidamente por los tejidos vegetales después de las aplicaciones y puede estar presente en concentraciones detectables en tejidos como los de las hojas y en los fluidos vasculares. No existe diferencia significativa.

A los 116 días después de la cosecha, la parcela destinada al MIP tiene una población de 7 y el testigo de 45 individuos por planta. Esto puede ser debido a que imidacloprid es efectivo contra plagas chupadoras por su alta persistencia (**Mohapatra et al., 2015**). Se observó un descenso en la población testigo debido a que para cada momento de evaluación se eligen nuevas plantas sin descortezar, teniendo poblaciones variables. Existe diferencia significativa debido a la homogeneidad de muestreo, siendo la desviación estándar en el MIP de 3,6.

A los 130, 144 y 158 días después de la cosecha, la población en el MIP es 122, 76 y 150 respectivamente, mientras que la población del testigo es, 180, 342 y 234 respectivamente. La primera aplicación de vinaza fue a los 131 días después de la cosecha. Como se observa en la figura 1 las tres evaluaciones de la población en el MIP se

mantuvieron por debajo de la población del testigo. **Dadther (2018)** menciona que la reducción de la población puede ser debida a la cantidad de alcoholes superiores, ácidos orgánicos y aldehídos que contiene la vinaza. Además, de tener un pH muy ácido, que puede alterar el hábitat de la plaga. No existe diferencia significativa para ninguna evaluación.

A los 172, 186, 200 y 214 días después de la cosecha, la población en el MIP es 33, 35, 172 y 56 respectivamente, mientras que la población del testigo es, 198, 762, 743 y 543 respectivamente. La segunda aplicación de vinaza se realizó a los 161 días después de la cosecha, 30 días luego de la primera aplicación. Como se observa en la figura 1, esta doble aplicación de vinaza mantiene a la población en el MIP muy por debajo de la población testigo. Existe diferencia significativa a los 172 y 186 días después de la cosecha. A los 200 y 214 días después de la cosecha no existe diferencia significativa debido a la desviación de la población testigo que fue de 621 y 376 respectivamente.

La vinaza que cae al suelo durante la aplicación, puede servir como enmienda orgánica y biofertilizante (**Callejas et al., 2014**). Se ha reportado su efecto supresor de crecimiento fúngico en varios hongos fitopatógenos del suelo (**Santos et al., 2007**) así como su efecto de reducción de poblaciones de varios nematodos fitoparásitos del suelo (**Díez-Rojo, 2010**).

A los 228, 256, 270, 284, 298 y 320 días después de la cosecha, la población en el MIP es 53, 8, 58, 60, 156 y 33 respectivamente, mientras que la población del testigo es, 342, 101, 92, 608, 239 y 168 respectivamente. Se realizó una aplicación de clorpirifos a los 216 días después de la cosecha. Como se observa en la figura 1 la población en el MIP se mantiene por debajo de la del testigo. Clorpirifos al ser un pesticida semivolátil, funciona como una partícula de aerosol y también como compuesto gaseoso (**Davis y Ahmed, 1998**). Se cree que la actividad insecticida de su vapor (**Smith y Rust, 1991**) disminuye la población de *O. peruviana*. Existe diferencia significativa a los 228, 256, 270, 284 y 320 días después de la cosecha. A los 298 días después de la cosecha no existe diferencia significativa debido a la desviación en el MIP (97) y testigo (146).

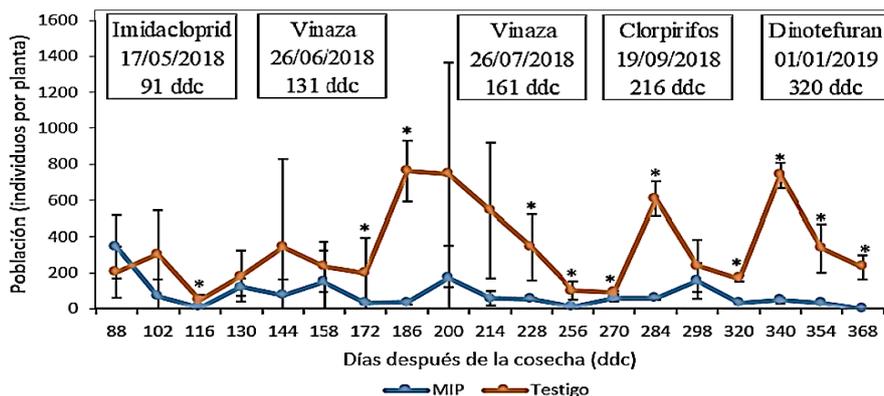


Figura 1. Población de *O. peruviana* en la parcela con una propuesta de aproximación a un manejo integrado (MIP) y en la parcela sin aplicación (Testigo), en Negra Criolla, del 14 de mayo 2018 al 18 de febrero 2019. Valle de Majes, Arequipa, Perú. Asteriscos muestran diferencia significativa entre parcelas experimentales. ($p \leq 0,05$).

A los 340, 354 y 368 días después de la cosecha, la población en el MIP es 46, 33 y 2 respectivamente, mientras que la población del testigo es, 737, 336 y 232 respectivamente. Se realizó una aplicación de dinotefuran a los 320 días después de la cosecha. Como se observa en la **Figura 1** la población en el MIP se mantiene por debajo de la del testigo esto puede ser debido a la alta actividad insecticida de amplio espectro de dinotefuran (**Yamada *et al.*, 1999**). Dinotefuran tiene alta movilidad, además, de tener efecto residual bajo, favoreciendo a la recuperación de larvas y adultos de *Hippodamia convergens* (**García, 2016**). Una ventaja adicional es que generalmente muestran mayor toxicidad para invertebrados que para vertebrados (**Simon-Delso *et al.*,**

2015), lo cual determina su relativamente baja toxicidad para mamíferos y organismos no objetivo (**Corbel *et al.*, 2004**). Existe diferencia significativa en todas las evaluaciones.

Evaluaciones de la cosecha

La **Figura 2** muestra los resultados obtenidos al determinar la producción por planta, el número de racimos por planta, el peso promedio de baya, el peso promedio de racimo y los grados Brix de la parcela con la propuesta de aproximación a un manejo integrado (MIP) y el testigo.

La producción por planta en el MIP fue de 20,3 kg, mientras que, en el testigo fue menor 12,6 kg, indicando que la propuesta de MIP tiene un mayor rendimiento y existiendo diferencia significativa.

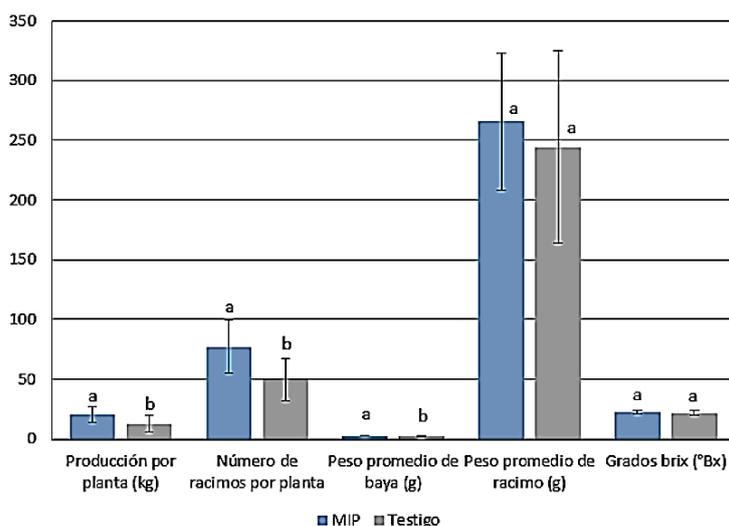


Figura 2. Valores de producción de uva por planta (kg), número de racimos por planta, peso por baya (g), peso por racimo (g) y grados Brix (°Bx) de Negra Criolla, en la parcela con una propuesta de aproximación a un manejo integrado (MIP) y en la parcela sin aplicación (Testigo). 2019. Valle de Majes, Arequipa, Perú. Letras diferentes muestran diferencia significativa. ($p \leq 0,05$).

El número de racimos por planta en el MIP fue de 76,9, mientras que, en el testigo fue menor 49,1. En ambos casos existe un alto número de racimos de portes diferentes. En el MIP se encuentra los racimos de mayor tamaño. Existe diferencia significativa.

El peso promedio de baya en el MIP fue de 2,6 g, mientras que, en el testigo fue menor 2 g. Indicando que la propuesta de MIP permite tener mayor cantidad de mosto. Existe diferencia significativa.

El peso promedio de racimo en el MIP fue de 265,6 g, mientras que, en el testigo fue menor

de 244,1 g, a pesar que, la propuesta de MIP tiene un mayor peso promedio de racimos no existe diferencia significativa debido a la desviación del testigo 80,5.

Los grados brix en el MIP al momento de la cosecha fueron de 22,3, mientras que, en el testigo fueron de 21,8. La propuesta de MIP al presentar mayor número de racimos por planta y mayor producción por planta necesita procesar una mayor cantidad de azúcar que el testigo, pero, aun así, presenta mayor grado brix. No existe diferencia significativa.

Conclusiones

Después de la evaluación inicial, las poblaciones de *O. peruviana* en la parcela con la propuesta de una aproximación a un manejo integrado fueron menores que las de la parcela testigo sin manejo. La diferencia fue significativa en 11 de 19 evaluaciones.

La parcela con la propuesta de aproximación a un manejo integrado mostró valores significativamente superiores de producción de uva por planta, número de racimos por planta y peso por baya, 20,3 kg; 76,9 y 2,6 g

respectivamente, que la parcela testigo con valores de 12,6 kg; 49,1; 2g respectivamente. Pero no mostró diferencia significativa con respecto al peso por racimo y los grados Brix del mosto.

Se recomienda realizar el tratamiento en las zonas afectadas por *O. peruviana* (La Libertad (provincia de Gran Chimú), Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna) y seguir realizando investigación en manejo integrado de *O. peruviana*.

Agradecimientos

Los autores del manuscrito agradecen la fuente de financiamiento y soporte logístico de UNSA INVESTIGA mediante contrato N° IBA-0038-

2016; a la Ing. Mg. Sc. Monica Narrea Cango, por su aporte en la metodología.

Referencias bibliográficas

Baggiolini, M. 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* 8: 4-6.

Bonmatin, J.-M.; Giorio, C.; Girolami, V.; Goulson, D.; Kreuzweiser, D. P.; Krupke, C.; Liess, M.; Long, E.; Marzaro, M.; Mitchell, E. A. D.; Noome, D. A.; Simon-Delso, N.; Tapparo, A. 2015. Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environmental Science and Pollution Research* 22(1): 35-67.

Callejas, R.; Silva, A.; Peppi, C.; Seguel, O. 2014. Factibilidad agronómica del uso de vinaza, subproducto de la fabricación del pisco, como biofertilizante en viñedos. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 8(2): 230-241.

Chawla, S.; Shah, P. G.; Patel, A. R.; Patel, H. K.; Vaghela, K.M.; Solanki, P. P. 2018. Residue determination of β -cyfluthrin and imidacloprid as mix formulation in/on chickpea (*Cicer arietinum*) pods and soil and its risk assessment. *Food Quality and Safety* 2(2): 75-81.

Corbel, V.; Duchon, S.; Zaim, M.; Hougard, J. M. 2004. Dinotefuran: A Potential Neonicotinoid Insecticide against Resistant Mosquitoes. *Journal of Medical Entomology* 41(4): 712-717.

Dadther, H. 2018. Métodos de control de *Oregmomyza peruviana* (Granara de Willink y Díaz) en *Vitis vinifera* L. 'Negra Criolla' y 'Quebranta'. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

- Davis, D.L.; Ahmed, A.K. 1998. Exposures from Indoor Spraying of Chlorpyrifos Pose Greater Health Risks to children than Currently Estimated. *Environmental Health Perspectives* 106(6): 299-301.
- Díez-Rojo, M.A. 2010. Bases agronómicas para la utilización de restos agrarios en biodesinfección de suelos. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- FAO - Food and Agriculture Organization. 2015. Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides. Chlorpyrifos O,O-diethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Specs/Chlorpyrifos_2015_08.pdf
- FAO - Food and Agriculture Organization. 2019. Protección vegetal y plaguicida. El control de plagas. Disponible en: <http://www.fao.org/FOCUS/S/SpecPr/spro12-s.htm>
- Fossen, M. 2006. Environmental Fate of Imidacloprid. California Department of Pesticide Regulation. Disponible en: <https://www.cdpr.ca.gov/docs/emon/pubs/fatememo/Imidclprdfate2.pdf>
- García, A.; Rojas, C. 2006. Posibilidades de uso de la vinaza en la agricultura de acuerdo con su modo de acción en los suelos. *Nota Técnica, Tecnicaña*, 10(17): 3-13.
- García, J.E. 2016. Evaluación de eficacia biológica de los insecticidas Sulfoxaflor, Flupyradifurone, Cyantraniliprole y Dinotefuran en el control del áfido *Acyrtosiphon pisum* y su impacto sobre el coccinélido *Hippodamia convergens* en arveja china. Proyecto especial de graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Granara de Willink, M.C.; Diaz, W. 2007. Una nueva especie de *Oregmomyza* (Coccoidea, Eriococcidae) de Perú, descripción de estadios inmaduros. *Revista Peruana de Biología* 14(1): 5-10.
- Mohapatra, S.; Kumar, S.; Prakash, G. S. 2015. Residue evaluation of imidacloprid, spirotetramat, and spirotetramat-enol in/on grapes (*Vitis vinifera* L.) and soil. *Environmental Monitoring and Assessment* 187: 632.
- Nauen, R.; Ebbinghaus-Kintscher, U.; Salgado, V. L.; Kaussmann, M. 2003. Thiamethoxam is a neonicotinoid precursor converted to clothianidin in insects and plants. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 76: 55-69.
- Rogg, H. 2000. Manual: Manejo Integrado de Plagas de cultivos tropicales. Editorial ABYA-YALA. Quito, Ecuador. 155 pp.
- Santos, M.; Vicente, N.; Diáñez, F.; de Cara, M.; Tello, J. C. 2007. Vinazas y hongos del suelo. *Agroecología* 2: 39-45.
- Sazo, L. 1995. Control de chanchitos blancos en frutales de hoja caduca. Sanidad vegetal en frutales y vides, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. *Publicaciones Misceláneas Agrícolas*. 41:60-63.
- Simon-Delso, N.; Amaral-Rogers, V.; Belzunces, L.P.; Bonmatin, J. M.; Chagnon, M.; Downs, C.; Furlan, L.; Gibbons, D.W.; Giorio, C.; Girolami, V.; Goulson, D.; Kreutzweiser, D.P.; Krupke, C.H.; Liess, M.; Long, E.; McField, M.; Mineau, P.; Mitchell, E.A.D.; Morrissey, C.A.; Noome, D.A.; Pisa, L.; Settele, J.; Stark, J.D.; Tapparo, A.; Van Dyck, H.; Van Praagh, J.; Van der Sluijs, J.P.; Whitehorn, P.R.; Wiemers, M. 2015. Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites. *Environmental Science and Pollution Research* 22: 5-34.
- Smith, J.L.; Rust, M.K. 1991. Vapor Activity of Insecticides Used for Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae) Control. *Journal of Economic Entomology* 84(1): 181-184.
- Vingerhoets, M. 2015. Los secretos del Pisco. Universidad de San Martín de Porres. Fondo editorial. Lima, Perú. 69 pp.
- Yamada, E.; Kodaka, K.; Kinoshita, K.; Wakita, T.; Kawahara, N.; Yasui, N. 1999. Synthesis and activity of novel insect control compound MTI-446 and its derivatives. In 24th Annual Meeting of Pesticide Science Society of Japan Abstracts. p. 86.
- Wille, J.E. 1952. *Entomología Agrícola del Perú*. 2da. Edición. Junta de Sanidad Vegetal, Dirección General de Agricultura, Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 309 pp.