

DOSIS DE GALLINAZA PROCESADA EN RENDIMIENTO Y CALIDAD DE MAZORCA DE VARIEDADES DE *Zea mays* L. AYACUCHO, 2018

Rolando Bautista Gómez

Unidad de Investigación e Innovación de Ciencias Agrarias
Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios - Área de Investigación en Maíz Morado
E-mail: rolando.bautista@unsch.edu.pe

RESUMEN

El experimento se realizó en el Centro Experimental Canaán propiedad de la Universidad de Huamanga-Ayacucho, con el objetivo de determinar la dosis de gallinaza procesada Terrasur que reporte el mayor rendimiento de mazorca y mayor índice de tinción en tres variedades de maíz morado. Se utilizó tres variedades (INIA 601, INIA 615 y PMV 581) y cuatro dosis de gallinaza Terrasur (00, 1.0, 2.0 y 3.0 t.ha⁻¹). Se utilizó el diseño estadístico de Bloque Completo Randomizado aleatorizado mediante el Diseño de Parcelas Dividas, adjudicándose la variedad a las parcelas y dosis de gallinaza Terrasur a las subparcelas, estableciéndose 03 repeticiones y 12 tratamientos. El distanciamiento entre surcos fue de 0.80 m y 0.40 m entre golpes con 3 plantas por golpe y 4 surcos por subparcela. De los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones: La mayor longitud de mazorca se obtuvo con la variedad PMV 581 con 12.7 cm, el diámetro de mazorca y peso de tusa se incrementa conforme se incrementa la cantidad de gallinaza Terrasur, obteniéndose 3.56, 3.67, 3.71 y 3.89 cm de diámetro de mazorca y 13.7, 13.9, 14.3 y 15.1 gr, de peso de tusa con 0.0, 1.0, 2.0 y 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur, respectivamente. El mayor peso de mazorca se obtuvo con la variedad INIA 615 con 131.2 gr, y ésta se incrementa conforme se incrementa la dosis de gallinaza Terrasur. El mayor rendimiento de mazorca se obtuvo con la variedad INIA 615 con 4 093 kg.ha⁻¹ y con la dosis 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur. El índice de tinción varía de 4.11 a 4.73. La mayor rentabilidad se obtuvo con los tratamientos T₈ y T₄ (Variedad INIA 615 y MV 581 con 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur) con 207.1 y 170.3% respectivamente.

Palabras clave: Variedades de maíz morado, dosis de gallinaza, contenido de antocianina.

DOSE OF GALLINAZA TERRASUR PROCESSED CHIKEN MANURE IN YIELD AND QUALITY OF CROWNED OF VARIETIES OF *Zea mays* L. AYACUCHO, 2018

ABSTRACT

The experiment was carried out at the Canaán Experimental Center owned by the University of Huamanga-Ayacucho, with the objective of determining the dose of Terrasur processed chicken manure that reported the highest crowned yield and highest staining index in three varieties of purple corn. Three varieties were used (INIA 601, INIA 615 and PMV 581) and four dose of Terrasur chicken manure (00, 1.0, 2.0 and 3.0 t.ha⁻¹). The randomized Randomized Complete Block statistical design was used through the Design of Divided Plots, the variety being awarded to the plots and dose of Terrasur chicken manure to the subplots, establishing 03 repetitions and 12 treatments. The distance between rows was 0.80 m and 0.40 m between strokes with 3 floors per stroke and 4 rows per subplot. From the results obtained, the following conclusions are reached: The longest cob length was obtained with the PMV 581 variety with 12.7 cm, the diameter of the crowned and the weight of increases as the amount of Terrasur chicken manure increases, obtaining 3.56, 3.67, 3.71 and 3.89 cm in diameter of cob and 13.7, 13.9, 14.3 and 15.1 gr, weight of with 0.0, 1.0, 2.0 and 3.0 t.ha⁻¹ of Terrasur chicken manure, respectively. The highest ear weight was obtained with the INIA 615 variety with 131.2 gr, and this increases with increasing dose of Terrasur chicken manure. The highest ear yield was obtained with the INIA 615 variety with 4 093 kg.ha⁻¹ and with the dose of 3.0 t.ha⁻¹ of Terrasur chicken. The staining index varies from 4.11 to 4.73. The highest profitability was obtained with treatments T₈ and T₄ (Variety INIA 615 and MV 581 with 3.0 t.ha⁻¹ of Terrasur chicken) with 207.1 and 170.3% respectively.

Key words: Varieties of purple corn, dose of chicken manure processed, anthocyanin content.

INTRODUCCIÓN

El Perú goza de condiciones geográficas y climáticas propicias para el cultivo de maíz morado y constituye uno de los principales productores y exportadores en el mundo (Sierra Exportadora, 2011), sin embargo, en la región Ayacucho, el cultivo se practica eminentemente en sistemas de agricultura familiar y semi intensivo con procesos y/o tecnologías ancestrales, lo cual se traduce en baja productividad y bajo contenido de antocianinas en la tusa y

grano. Estudios recientes han demostrado que la antocianina de maíz morado actúa como un poderoso antioxidante natural, que previene la degeneración de algunas células del cuerpo y ayuda en la prevención del cáncer, arterioesclerosis, diabetes y artritis, además de reducir la presión arterial y el colesterol en la sangre.

Los rendimientos promedios de los cultivos en general y del maíz morado en particular son muy bajos, debido entre otros factores por la baja fertilidad de los suelos y el

desconocimiento de la variedad mejor adaptada a la región, por lo que es importante el uso de abonos orgánicos, entre ellos la gallinaza Terrasur, cuya composición muestra una gran riqueza y diversidad de macro y micro elementos esenciales que aseguran una nutrición equilibrada y completa del cultivo, favoreciendo la parte física y actividad microbiana del suelo, además, la materia orgánica más que un aportador de nutrientes es considerado como un mejorador de la parte física y biológica del suelo, haciendo más disponible para la planta, los nutrientes existentes en el suelo. Por ello es importante realizar ensayos de rendimiento en variedades que mejor se adapten a la zona de estudio en interacción con niveles de abonos orgánicos baratos, disponibles y sostenibles.

Por las consideraciones expuestas, se plantea la ejecución del presente experimento con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

- Determinar la dosis de gallinaza procesada Terrasur que reporte el mayor rendimiento de mazorca en tres variedades de maíz morado.
- Determinar la dosis de abono orgánico Terrasur que reporte el mayor índice de tinción en tres variedades de maíz morado.
- Estudiar el mérito económico de los tratamientos en estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

El experimento se realizó en el Centro Experimental de Canaán, ubicado en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia de Huamanga y región Ayacucho a las coordenadas de 13° 43' 33" Latitud Sur, 74° 32' Longitud Oeste y a una altitud de 2750 msnm. La pendiente del terreno varía de 1 – 1.5% y es clasificado ecológicamente como Bosque Seco Montano Bajo Subtropical.

El suelo del lugar del experimento, posee un pH ligeramente ácido, contenido de materia orgánica bajo, contenido de nitrógeno total pobre, contenido de fósforo disponible alto y potasio disponible medio. Según el análisis físico del suelo es clasificado como un suelo de textura franco arcilloso y por las características físicas y químicas que presenta, este suelo es considerado apropiado para el cultivo de maíz morado.

La temperatura máxima, media, mínima fueron de 23.92,

16.32 y 9.06 °C, respectivamente y la precipitación total durante el periodo comprendido entre el mes de setiembre a diciembre de 2017 y enero a agosto de 2018 alcanzó los 554.23 mm, que es considerado como un año con buena humedad para la región sierra.

El estudio corresponde a la utilización de tres variedades de maíz (PMV – 581, INIA - 615 Negro Canaán e INIA - 601 Negro Cajamarca) y la aplicación de dosis de gallinaza Terrasur (0.0, 1.0, 2.0 y 3.0 t.ha-1). Para la distribución de las unidades experimentales se utilizó el diseño estadístico de Bloque Completo Randomizado aleatorizado mediante el Diseño de Parcelas Dividas, adjudicándose la variedad a las parcelas y niveles de gallinaza Terrasur a las subparcelas, estableciéndose 03 repeticiones y 12 tratamientos. Para el análisis estadístico se realizaron los análisis de varianza y luego la prueba de Tukey.

Métodos

La preparación del terreno se realizó el 14 de noviembre del 2017 utilizando un tractor agrícola. La aplicación de la gallinaza Terrasur y la siembra se realizó el 19 de diciembre del 2017, depositando tres semillas por golpe y con una densidad de siembra de 25 kg.ha-1, en surcos distanciados a 0.8 m y 0.40 m entre golpes. La gallinaza Terrasur se incorporó previo a la siembra de acuerdo a las dosis establecidas, al fondo del surco y a chorro continuo y luego se cubrió con una ligera capa de suelo, para evitar el contacto directo con las semillas. El control de malezas y el raleo se realizó el 10 de enero de 2018 a los 22 días después de la siembra. El control de plagas y enfermedades se realizaron el 10 y 27 de febrero y el 10 de marzo de 2018. La cosecha se culminó el 30 de mayo del 2018 a los 150 días después de la siembra.

Se evaluaron las variables de longitud y diámetro de mazorca, peso de tusa y mazorca, rendimiento de mazorca e índice de tinción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres de productividad

Longitud de mazorca

En la tabla 3.1 se muestra el ANVA de la longitud de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur, donde se observa que existe alta significación estadística en la fuente de variación de las dosis de gallinaza Terrasur, con un coeficiente de variabilidad de 3.55%.

Tabla 1. ANVA de la longitud de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	P> F
Bloque	2	0,01653889	0,00826944	0,01	0,99 ns
Variedad (V)	2	1,95013889	0,97506944	1,19	0,3923 ns
Error (a)	4	3,26911111	0,81727778		
Dosis Terrasur (D)	3	7,166675	2,38889167	14,22	<.0001 **
Interacción (VxD)	6	3,89861667	0,64976944	3,87	0,0118 ns
Error (b)	18	3,02428333	0,16801574		
Total	35	19,32536389			

C.V. = 3,55%

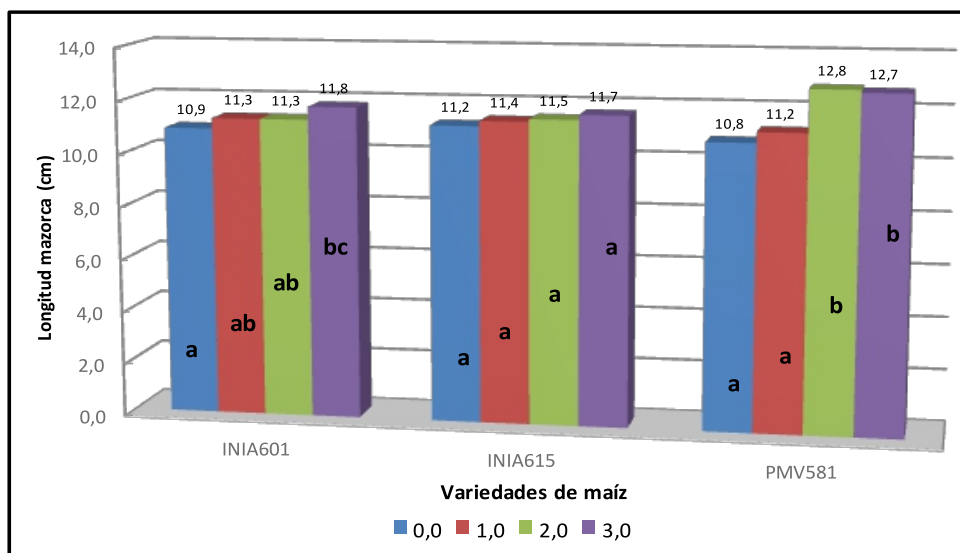


Figura 1. Prueba de Tukey del efecto simple de cuatro dosis de gallinaza Terrasur y tres variedades de maíz sobre de la longitud de mazorca. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

En la figura 1 se muestra la prueba de Tukey del efecto simple de cuatro dosis de gallinaza Terrasur y tres variedades de maíz sobre la longitud de mazorca, donde se observa que en las tres variedades en estudio la longitud de mazorca se incrementa conforme se incrementa la cantidad de gallinaza Terrasur. La longitud de mazorca en la variedad INIA 601, INIA 615 y PMV 581 varía de 10.9 a 11.8, de 11.2 a 11.7 y de 10.8 a 12.7 cm, respectivamente, alcanzando la mayor altura con la variedad PMV 581 con 12.7 cm.

Arango (2012) señala haber obtenido una longitud promedio de mazorca de 17.54 a 16.72 cm con una fertilización de 2000 kg de guano de isla.ha⁻¹ más 200 kg de N.ha⁻¹ y 1000 kg de guano de isla.ha⁻¹ con 200 kg de N.ha⁻¹.

Solís (2011) menciona que el maíz morado de la variedad Negro Canaán, presenta una longitud promedio de mazorca de 15.3 cm y 14.9 cm con una fertilización de 200 – 90 – 200 de NPK y 150 – 70 – 150 de NPK, con un distanciamiento de

siembra de 0.50 m entre golpes y 0.80 m entre surco.

Paucarima (2007) señala haber obtenido una longitud promedio de mazorca de 13.76 cm con una fertilización de 290 – 140 – 240 de NPK.

Los valores obtenidos en el presente experimento son inferiores a lo reportado por los autores anteriormente citados y ello posiblemente se debe a que las condiciones edafoclimáticas del lugar del experimento y toda vez que las precipitaciones han sido irregulares durante el periodo de conducción del experimento.

Diámetro de mazorca

En la tabla 2 se muestra el ANVA del diámetro de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur, donde se observa que existe alta significación estadística en la fuente de variación dosis de gallinaza Terrasur, con un coeficiente de variabilidad de 4.35%.

Tabla 2. ANVA del diámetro de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	P > F
Bloque	2	0,04860556	0,02430278	2,05	0,2442 ns
Variedad (V)	2	0,01043889	0,00521944	0,44	0,672 ns
Error (a)	4	0,04747778	0,01186944		
Dosis Terrasur (D)	3	0,52463056	0,17487685	6,66	0,0032 **
Interacción (VxD)	6	0,21062778	0,03510463	1,34	0,2916 ns
Error (b)	18	0,47231667	0,02623981		
Total	35	1,31409722			

C.V. = 4,35%

En la figura 2 se muestra la prueba de Tukey del efecto principal de cuatro dosis de gallinaza Terrasur sobre el diámetro de mazorca de maíz, donde se observa que el diámetro de mazorca se incrementa conforme se incrementa

la cantidad de gallinaza Terrasur, obteniéndose 3.56, 3.67, 3.71 y 3.89 cm de diámetro de mazorca con 0.0, 1.0, 2.0 y 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur, respectivamente.

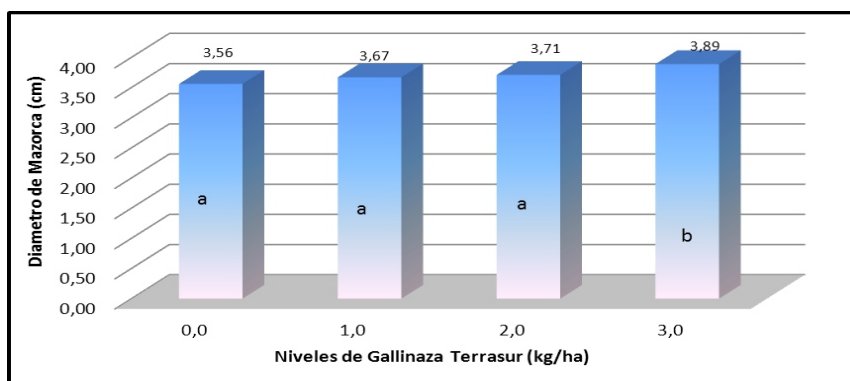


Figura 2. Prueba de Tukey del efecto principal de cuatro dosis de gallinaza Terrasur sobre el diámetro de mazorca de maíz. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

Arango (2012) señala haber obtenido un diámetro promedio de mazorca de 5.097 cm a 4.810 cm con una fertilización de 2000 kg de guano de isla.ha⁻¹ más 200 kg de N.ha⁻¹, 2000 kg de guano de isla.ha⁻¹ más 100 kg de N.ha⁻¹, 1000 kg de guano de isla.ha⁻¹ más 200 kg de N.ha⁻¹ y 200 kg de N.ha⁻¹. Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación son ligeramente inferiores a los resultados obtenidos por Arango (2012) el cual se puede atribuir a las condiciones

edafoclimáticas del lugar del experimento.

Peso de tusa

En la tabla 3 se muestra el ANVA del peso de tusa de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur, donde se observa que existe alta significación estadística en la fuente de variación dosis de gallinaza Terrasur, con un coeficiente de variabilidad de 2.57%.

Tabla 3. ANVA del peso de tusa de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	P > F
Bloque	2	3,73167222	1,86583611	0,9	0,4756 ns
Variedad (V)	2	12,16807222	6,08403611	2,93	0,1642 ns
Error (a)	4	8,29194444	2,07298611		
Dosis Terrasur (D)	3	10,32018611	3,44006204	25,57	<.0001 **
Interacción (VxD)	6	1,33810556	0,22301759	1,66	0,1889ns
Error (b)	18	2,42138333	0,1345213		
Total	35	38,27136389			

C.V. = 2,57%

En la figura 3 se muestra la prueba de Tukey del efecto principal de cuatro dosis de gallinaza Terrasur sobre el peso de tusa de maíz, donde se observa que el peso de tusa se incrementa conforme se incrementa la cantidad de gallinaza

Terrasur, obteniéndose 13.7, 13.9, 14.3 y 15.1 gr, de peso de tusa con 0.0, 1.0, 2.0 y 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur, respectivamente.

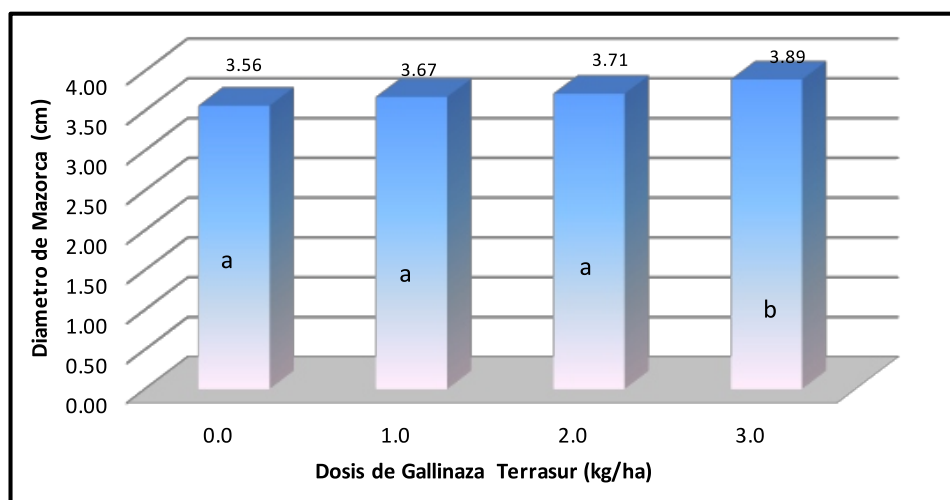


Figura 3. Prueba de Tukey del efecto principal de cuatro dosis de gallinaza Terrasur sobre el peso de tusa de maíz. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

Rendimiento de mazorca

En la tabla 3 se muestra el ANVA del rendimiento de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur, donde se observa que existe alta significación

estadística en la fuente de variación de variedades, dosis de gallinaza Terrasur y en la interacción de variedades y dosis de gallinaza Terrasur, con un coeficiente de variabilidad de 2.16%.

Tabla 4. ANVA del rendimiento de mazorca de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	P > F
Bloque	2	0,02435	0,012175	2,29	0,217 ns
Variedad (V)	2	2,36581667	1,18290833	222,84	<.0001 **
Error (a)	4	0,02123333	0,00530833		
Dosis Gallinaza (D)	3	3,13418611	1,0447287	208,75	<.0001 **
Interacción (VxD)	6	0,11800556	0,01966759	3,93	0,011 **
Error (b)	18	0,09008333	0,00500463		
Total	35	5,753675			

C.V. = 2,16

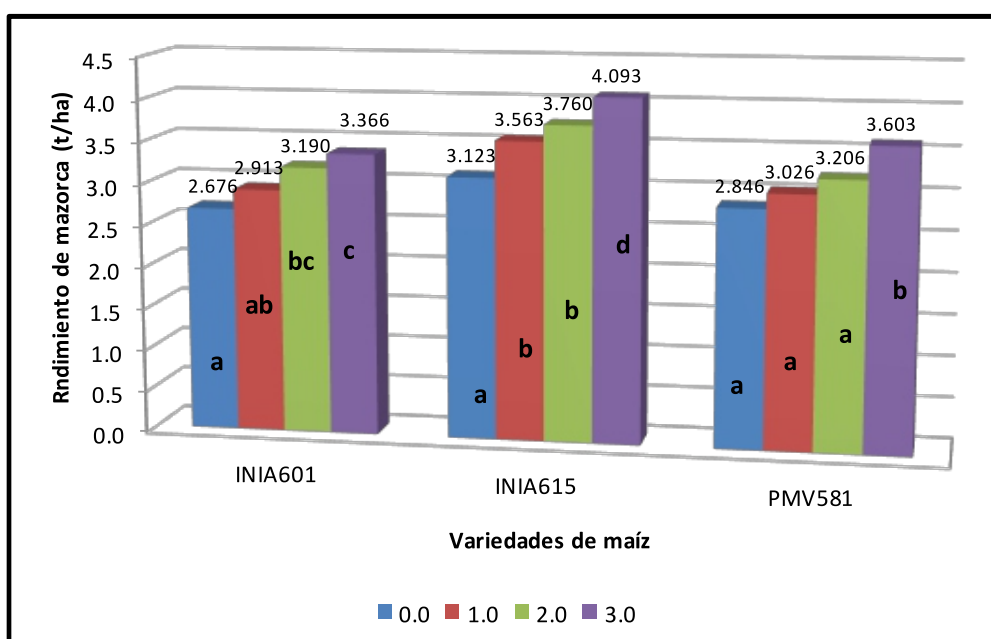


Figura 4. Prueba de Tukey del efecto simple de cuatro dosis de gallinaza Terrasur y tres variedades de maíz sobre el rendimiento de mazorca. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

En la figura 4 se muestra la prueba de Tukey del efecto simple de cuatro dosis de gallinaza Terrasur y tres variedades de maíz sobre el rendimiento de mazorca, donde se observa que los rendimientos se incrementan conforme se incrementan las dosis de gallinaza Terrasur. El rendimiento de mazorca en la variedad INIA 601, INIA 615 y PMV 581 varía de 2 676 a 3 336, de 3 123 a 4 093 y de 2 846 a 3 603 kg.ha⁻¹ de mazorca de maíz morado, respectivamente, alcanzando el mayor rendimiento con la variedad INIA 615 con 4 093 kg.ha⁻¹ y con la dosis de 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur.

Paucarima (2007), menciona que el maíz morado variedad PMV – 581, presenta un rendimiento total de mazorcas con 30 % de humedad de 12.39 t.ha⁻¹ con una fórmula de fertilización de 290 – 140 – 240 de NPK y un distanciamiento de siembra de 0.14 m entre plantas y 0.80 m entre surcos.

Solís (2011), con 14 a 16 % de humedad de mazorcas obtiene

un rendimiento total de 10.5 t.ha⁻¹ con una fórmula de fertilización de 200 – 90 – 200 de NPK.

Huamán (2007), obtiene un rendimiento total de mazorcas de 8.90 t.ha⁻¹ con la mayor aplicación de 3 t.ha⁻¹ de guano de isla. Arango (2012), menciona que el maíz morado de la variedad Negro Canaán, presenta un rendimiento total de mazorcas de 8.148 t.ha⁻¹ con una fertilización de (2000 kg de guano de isla.ha⁻¹ y 200 kg de N.ha⁻¹), (2000 kg de guano de isla.ha⁻¹ y 100 kg de N.ha⁻¹). Quispe (2007) obtiene un rendimiento de 9158.44 kg.ha⁻¹ con una fertilización de 240 -120 -200 de NPK con una densidad de 93750 plantas.ha⁻¹ siendo la variedad de maíz morado la PMV – 581.

Los rendimientos totales de mazorca obtenidos por los autores mencionados son superiores a los obtenidos en el presente experimento, debido posiblemente a las condiciones climáticas presentadas en el momento en que se

realizó el experimento y al bajo contenido de humedad de la mazorca (10 a 12%), sin embargo es similar a lo reportado por Pinedo (2015) en una investigación en la Estación Experimental INIA Ayacucho quien obtuvo un rendimiento de mazorca de 3.67 y 2.78 t.ha⁻¹, en la variedad INIA 615 y PMV 581, respectivamente.

Con la aplicación de 3 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur se llega a obtener el mayor rendimiento de mazorcas mostrándose ello en su crecimiento vegetativo, mayor área foliar, mayor actividad fotosintética, buen tamaño y calidad de mazorcas.

Índice de tinción

En la tabla 3.5 se muestra el índice de tinción de las mazorcas

de maíz morado de las variedades en estudio en cada uno de los tratamientos, donde se puede observar que el índice de tinción varía de 4.11 a 4.73, coincidiendo con el método INIA (4 a 5).

Huamán (2007), en su investigación sobre influencia del guano de isla en el rendimiento de maíz morado obtuvo un promedio de 4,45 de índice de tinción, cuyo resultado es inferior al obtenido por Fernández (2009) con 4,69 y a su vez esta es inferior al resultado obtenido por Pinto (2002) en su trabajo de selección mazorca hilera modificada en maíz morado Negro, realizado en la EEA- INIA Ayacucho, quien obtuvo un promedio de 4,71.

Tabla 5. Índice de tinción de mazorcas de tres variedades de maíz en cuatro dosis de gallinaza Terrasur. Canaán 2750 msnm Ayacucho.

Trat.	Código	Descripción	Índice de tinción
T ₁	v ₁ * d ₀	PMV 581 y 0.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.45
T ₂	v ₁ * d ₁	PMV 581 y 1.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.48
T ₃	v ₁ * d ₂	PMV 581 y 2.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.53
T ₄	v ₁ * d ₃	PMV 581 y 3.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.68
T ₅	v ₂ * d ₀	INIA 615 y 0.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.47
T ₆	v ₂ * d ₁	INIA 615 y 1.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.54
T ₇	v ₂ * d ₂	INIA 615 y 2.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.68
T ₈	v ₂ * d ₃	INIA 615 y 3.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.72
T ₉	v ₃ * d ₀	INIA 601 y 0.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.11
T ₁	v ₃ * d ₁	INIA 601 y 1.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.19
T ₁	v ₃ * d ₂	INIA 601 y 2.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.32
T ₁	v ₃ * d ₃	INIA 605 y 3.0 t.ha ⁻¹ de gallinaza	4.45

Conclusiones

1. La dosis de gallinaza que reportó mayor rendimiento de mazorca de maíz morado fue el de 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur con 3 366, 4 093 y 3 603 kg.ha⁻¹ de mazorca de maíz, en las variedades INIA 601, INIA 615 y PMV 581, respectivamente.
2. La variedad INIA 615 reportó un mayor rendimiento con 4 093 kg.ha⁻¹ con la mayor dosis de gallinaza Terrasur.
3. El índice de tinción oscila entre 4.13 y 4.72, reportando la variedad INIA 615 el mayor índice de tinción.
4. La mayor rentabilidad se obtuvo en la variedad INIA 615 y PMV 581 con aplicación de 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur con 207.1 y 170.3% de rentabilidad, respectivamente.

Recomendaciones

1. Sembrar la variedad INIA 615 aplicando 3.0 t.ha⁻¹ de gallinaza Terrasur por haber reportado el mayor rendimiento de mazorca y la mayor rentabilidad económica.
2. Continuar con el experimento incrementando dosis de gallinaza para maximizar los rendimientos de grano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, I. 2012. Abonamiento orgánico e inorgánico en el rendimiento de maíz morado (*Zea mays L.*), Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo UNSCH Ayacucho, Perú.

Fernández, H. 2009. Aplicación de roca fosfórica y diatomita incubada en microorganismos en el cultivo de maíz morado (*Zea mays L.*) en la Estación Experimental del INIA Canaán Ayacucho. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Ayacucho. UNSCH. 140 p.

Huamán, e. 2007. Influencia del guano de isla en el rendimiento de dos variedades de maíz morado (*Zea mays L.*), Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo UNSCH Ayacucho, Perú.

Paucarima, E. 2007. Respuesta del maíz morado (*Zea mays L.*), a cuatro fórmulas de abonamiento y tres densidades de siembra Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo UNSCH Ayacucho, Perú.

Pinedo, R.E. 2015. Niveles de fertilización en dos variedades de maíz morado (*Zea mays L.*) en Canaán Ayacucho" Tesis

para optar el grado de Magister Scientiae en producción agrícola UNA La Molina.

Pinto, C. 2002. Selección mazorca hilera modificada en maíz morado negro (*Zea mays L.*). Tesis para optar el título para optar el título de Ing. Agr. UNSCH. Huamanga.

Quispe, J.; arroyo, K.; Gorriti, A. 2007. Características

morfológicas y químicas de 3 cultivares de maíz morado (*Zea mays L.*) en Arequipa- Perú proyecto No. 317-2007-CONCYTEC.

Solis, Y. 2011. Niveles de fertilización y modalidades de siembra en el maíz morado (*Zea mays L.*), Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo UNSCH Ayacucho, Perú.



Foto 1. Muestras de mazorcas de maíz de las variedades en estudio



Foto 2. Granos de maíz.