UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por ley Nº 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

"EFECTO DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS (EM) FOLIAR, BOCASHI Y BIOL EN LA PRODUCCION DEL CULTIVO DE TRIGO (*Triticum vulgare L.*) ASOCIADO CON TRÉBOL (*Medicago hispida*), EN CONDICIONES DE RAYANNIYOCC - ANTA - ACOBAMBA"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ABONAMIENTO ORGANICO DE CULTIVOS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SULCA LOZANO, Yeny Frené

ACOBAMBA - HUANCAVELICA - PERÚ

2013

ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN

En la Ciudad Universitaria de "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 15 días del mes de noviembre del año 2013, a horas 09:00 a.m.; se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Mg. Sc. Ing. Marino BAUTISTA VARGAS

Secretario : Mg. Sc. Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO

Vocal : Ing. leonidas LAURA QUISPETUPA

Accesitario : Ing. Jesús Antonio JAIME PIÑAS

Designados con **RESOLUCIÓN Nº 422-2013-CF-FCA-UNH**; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Intitulado:

"EFECTO DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS (EM) FOLIAR, BOCASHI Y BIOL EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TRIGO (*Triticum vulgare* L.) ASOCIADO CON TRÉBOL (*Medicago hispida*), EN CONDICIONES DE RAYANNIYOCC - ANTA – ACOBAMBA"

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER: **SULCA LOZANO, Yeny Frené**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y la sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO **POR** Mayoría.

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

Presidente

Secretario

Vocal

Accesitario

ASESOR : Ph.D. AGUSTIN PERALES ANGOMA

COASESOR : Dr. GREGORIO JOSÉ ARONE GASPAR

DEDICATORIA

El presente informe va dedicado a mis queridos padres y maestros por su apoyo incondicional que me brindaron.

AGRADECIMIENTO

1. Al mi asesor Mg Sc. Agustín Perales Angoma, y coasesor Mg Sc. Gregorio José Arone Gaspar quienes me brindaron su apoyo en la ejecución y redacción del informe de tesis.

2. A la institución CARITAS DIOCESANA – HUANCAVELICA DESARROLLO INTEGRAL ANTA – VASCO, ejecución por convenio con la Escuela Académico Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3. Al Ing. Edison Pineda Retamozo Coordinador del Proyecto Desarrollo Integral de 10 comunidades del distrito de Anta.

4. Al Ing. Yuye Cuadros Pacheco, responsable del componente agrícola del proyecto Desarrollo Integral de 10 comunidades del distrito de Anta.

5. Al promotor, Señor Víctor Montano Rojas y a los beneficiarios de la institución CARITAS DIOSCESANA HUANCAVELICA.

6. A mis amigos por su apoyo incondicional en momentos difíciles.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN Pág.

I. INTRODUCCIÓN 14

II. MARCO TEÓRICO 16

2.1 La agricultura andina campesina 16

2.2 La cosmovisión andina y su tradición agrícola 17

2.3 El Trigo. 18

2.4 Fuentes Orgánicas (bocashi, biol y EM). 18

2.4.1 Bocashi 20

2.4.2 Biol 21

2.4.3 Microorganismos Eficaces (EM) 22

2.5 El trébol 23

III: MATERIALES Y MÉTODOS 26

3.1 Ámbito de estudio 26

3.2 Tipo de investigación 26

3.3 Nivel de investigación 26

3.4 Método de investigación 27

3.5 Diseño de investigación 27

3.5.1 Tratamientos 27

3.5.2 Croquis del experimento 28

3.5.3 Características del experimento 28

3.6 Descripción de materiales experimentales 29
3.6.1 Semilla 29
3.6.2 Abonos 29
3.6.3 Preparación de abonos orgánicos 30
a) Bocashi 30
a.1 Materiales e insumos 30
a.2 modo de preparación 31
b) Biol 31
b.1 Materiales e insumos 31
b.2 modo de preparación 32
c) Microorganismos Efectivos (EM) 33
3.7 Materiales, Equipos, Herramientas, Insumos y Servicios 33
3.8 Conducción del campo experimental 34
3.8.1 Preparación de terreno 34
3.8.2 Siembra 34
3.8.3 Efecto borde 34
3.9 Labores culturales 35
3.9.1 Deshierbo 35
3.9.2 La cosecha 35
3.9.3 Hipótesis 35
3.9.4 Parámetros evaluados 35
3.10 Población, Muestra, Muestreo 36
3.10.1 Población 36

3.10.2 La muestra 36

3.10.3 El muestreo 36

3.11 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 36

3.12 Técnicas de procesamiento y análisis de datos 37

3.13 Análisis del suelo 37

IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS 39

4.1 Número de macollos 39

4.1.1 Número de macollos /planta a los 60 días 39

4.1.2 Número de macollos /planta a los 100 días 39

4.2% de humedad gravimétrica del suelo 41

4.2.1 % de humedad gravimétrica del suelo a los 60 días 41

4.2.2 % de humedad a los 100 días 42

4.2.3 % de humedad a los 150 días 43

4.3 Temperatura del Suelo 45

4.3.1 Temperatura del suelo a los 60 días de siembra del cultivo de trigo 45

4.3.2 Temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo 45

4.3.3 Temperatura del suelo a los 150 días de la siembra del cultivode trigo 46

4.4 Altura de planta del cultivo de trigo 48

4.4.1 Altura de planta del cultivo de trigo a los 60 días de siembra 48

4.4.2 Altura de planta del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra 49

4.4.3 Altura de planta del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra 50

4.5 Materia seca foliar/m^2 52

4.5.2 Materia seca foliar/m^2 a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo 52

4.5.3 Materia seca foliar/m^2 a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo 53

4.5.4 Materia seca foliar/m^2 a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo 54

4.6 Rendimiento del cultivo de trigo en kg/$20m^2$ 56

4.7 Biomasa del Trébol 58

CONCLUSIONES 59

RECOMENDACIONES 60

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA 61

ARTICULO CIENTIFICO 63

ANEXOS 74

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Número de macollos del cultivo de trigo a los 60 y 100 días de la siembra. 41

Grafico 2. Humedad gravimétrica del suelo a los 60, 100 y 150 días de la siembra del cultivo de trigo. 44

Grafico 3. Temperatura del suelo a los 60, 100 y 150 días de la siembra del cultivo de trigo. 48

Grafico 4. Altura de Planta del cultivo de trigo a los 60, 100 y 150 días de la siembra. 52

Grafico 5. Materia Seca Foliar del cultivo de trigo a los 60, 100 y 150 días de la siembra. 56

Grafico 6. Rendimiento del cultivo de trigo en kg por 20 m^2. 58

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de caracterización del suelo de Rayanniyocc – Anta 38

Cuadro 2. Análisis de varianza del número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 60 días. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 39

Cuadro 3. Análisis de varianza del número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 100 días. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 40

Cuadro 4. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 40

Cuadro 5.Análisis de varianza de humedad gravimétrica del suelo a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados a arco seno 42

Cuadro 6. Análisis de varianza de la humedad gravimétrica del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados a arco seno 42

Cuadro 7. Análisis de varianza de la humedad gravimétrica del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados a arco seno 43

Cuadro 8. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 43

Cuadro 9. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 45

Cuadro 10. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 46

Cuadro 11. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 46

Cuadro 12. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 47

Cuadro 13. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 47

Cuadro 14. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 49

Cuadro 15. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 49

Cuadro 16. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 50

Cuadro 17. Análisis de varianza de altura de planta del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 50

Cuadro 18. Prueba de comparación múltiple de media de tukey (0.05) 51

Cuadro 19. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 60 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 53

Cuadro 20. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 53

Cuadro 21. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 54

Cuadro 22. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x 54

Cuadro 23. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 55

Cuadro 24. Análisis de varianza del rendimiento del cultivo de trigo.Con datos transformados con raíz cuadrada de x 56

Cuadro 25. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05) 57

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Número de macollos /planta a los 60 días 75

Anexo 2. Número de macollos /planta a los 60 días 75

Anexo 3. Número de macollos /planta a los 100 días 75

Anexo 4. Número de macollos /planta a los 100 días 76

Anexo 5. % de humedad a los 60 días 76

Anexo 6. % de humedad a los 60 días 76

Anexo 7. % de humedad a los 100 días 77

Anexo 8. % de humedad a los 100 días 77

Anexo 9. % de humedad a los 150 días 77

Anexo 10. % de humedad a los 150 días 78

Anexo 11. Temperatura del suelo a los 60 días 78

Anexo 12. Temperatura del suelo a los 100 días 78

Anexo 13. Temperatura del suelo a los 150 días 79

Anexo 14. Altura de plantas a los 60 días 79

Anexo 15. Altura de plantas a los 100 días 79

Anexo 16. Altura de plantas a los 150 días 80

Anexo 17. Materia seca foliar/m^2 a los 60 días 80

Anexo 18. Materia seca foliar/m^2 a los 100 días 80

Anexo 19. Materia seca foliar/m^2 a los 150 días 81

Anexo 20. Rendimiento de grano de trigo por unidad experimental 81

I. INTRODUCCIÓN

El trigo es uno de los cultivos mas antiguos que se conocen, según la historia este especie ha sido domesticado en los valles interandinos y es la base de la nutrición de las familias campesinas. Este especie se utiliza en diferentes tipos de consumo como: ulpada, molidos, especialmente en la panificación conocido mundialmente y es usado también en la alimentación pecuaria. Por todas estas bondades que proporciona se le quiere y se le respeta al trigo. Este profundo cariño y necesidad ha hecho posible la conservación de la gran variedad de trigo en sus pequeñas, múltiples y dispersas chacras.

En el país existen alrededor de 6,000 comunidades campesinas y unas de ellas son las comunidades del distrito de Anta provincia Acobamba – Huancavelica, donde se practica exitosamente la agricultura ancestral, que reúne una serie de eventos propios de su cosmovisión y prácticas de producción. Así las chacras trigueras son elegidas por los agricultores en condiciones de secano. Los agricultores de esta zona como en otros pueblos a las parcelas trigueras comúnmente practican la rotación de cultivos con arveja, haba, papa y otros y a la ves los rastrojos utilizan para la alimentación de ganados, con estas prácticas lo interrumpen el ciclo de vida de plagas, enfermedades y malezas.

En estascomunidades se viene observando con frecuencia la erosión y la explotación excesiva de su suelo, a consecuencia de estas malas prácticas obtienen rendimientos bajos. En este escenario; es importante incorporar la materia orgánica (bocashi, biol y EM) para enriquecer las características físicos, químicas y biológicas del suelo y del mismo modo la asociación del trébol con trigo tiene como efecto de conservar la humedad del suelo, incremento de la microflora, evita la erosión e influye en el rendimiento de cosecha en condiciones de secano.Bajo las condiciones mencionadas, se plantea la hipótesis que el efecto de las fuentes orgánicasdifiere en la producción del trigo asociado al trébol.

a. Objetivo general:

- Determinar el efecto de Microorganismos Efectivos (ME) foliar, bocashi y biol en la producción del cultivo de trigo; asociado con trébol, en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba".

b. Objetivosespecíficos:

- Determinar el efecto de una fuente orgánica en el cultivo de trigo.
- Determinar la producción de biomasa y rendimiento del cultivo de trigo.
- Determinar la producción de biomasa del trébol.

II. MARCO TEORICO

2.1 La agricultura andina campesina

Las evidencias señalan a los Andes Centrales de Sudamérica (Perú, Bolivia y Ecuador) como uno de los tres centros de origen primario de la agricultura y cultura original a nivel mundial, donde se inició en forma independiente y sin influencia alguna de otro lugar (Rengifo, 1991). Esta agricultura se inició aproximadamente hace 8,000 años con la crianza de la chacra. Esta antigüedad prueba suficientemente la sostenibilidad de este agroecosistema, la misma que se logró gracias a la peculiar manera de vivenciar la naturaleza, es decir gracias a su cosmovisión andina de siempre, donde con cariño, dedicación y ritualmente crían sus plantas y animales. Esta manifestación propia ha hecho posible la persistencia de las culturas andinas hasta el presente (Valladolid, 1994).

Por otro lado, las altas montañas de los Andes, no solo son centros de origen de especies vegetales, sino también son centros de "domesticación" o mejor dicho crianza y dispersión, de gran número de plantas tanto alimenticias, como de aquellas que tienen propiedades curativas. Es aquí donde los campesinos andinos siguen cultivando en sus chacras, con cariño y dedicación, cientos y en algunos casos miles de morfotipos, razas y variedades de más de 70 especies de plantas alimenticias.

La agricultura andina campesina utiliza insumos mínimos, carece de disturbancias continuas y exhiben interacciones complejas entre cultivos, suelos, animales, etc.; por esto muchos agroecólogos los consideran escenarios óptimos para evaluar propiedades de estabilidad y sustentabilidad y para obtener criterios sobre el diseño y manejo de agroecosistemas alternativos (Gliessman *et al.,* 1 981), a su vez, este conocimiento local aplicado a los recursos localmente disponibles, a menudo ha resultado en sistemas de producción con rendimientos sostenidos, cuya característica es el grado de diversidad en el tiempo y en el espacio mediante el uso de policultivos o sistemas agroforestales, guiadas por una cosmovisión holística (Clawson, 1985; Grillo, 1989, Citado por Altieri y Nicholls, 2 000). Es publico que la Revolución Verde ignoró a los pequeños agricultores, a los cuales la biotecnología agravará aun más su estrangulamiento porque tales tecnologías que están bajo el control de corporaciones y protegidas por patentes, son costosas e inapropiadas para las necesidades y circunstancias de los grupos indígenas y campesinos (Leptón, 1 989), en tanto el mundo carece de alimentos y sufre contaminación por plaguicidas químicos (Nivia, 2 000). Por otro lado los paquetes tecnológicos homogéneos no son adaptables a la heterogeneidad campesina y solo funcionan en condiciones similares a las de los países industriales y a las de las estaciones experimentales (Altieri y Nicholls, 2 000).

2.2 La cosmovisión andina y su tradición agrícola

La agricultura andinase ha beneficiado gracias a los siglos de evolución cultural y biológica, adaptando saberes y tecnologías autóctonas a las condiciones locales. Así, los agricultores han criado y/o heredado sistemas complejos de agricultura que durante siglos, los han ayudado a satisfacer sus necesidades de vida, incluso bajo condiciones ambientales adversas (en suelos marginales y en pendientes, en áreas secas de lluvias irregulares, con pocos recursos) sin depender de la mecanización o de los fertilizantes y plaguicidas químicos (Rengifo y Regalado, 1 991).

2.3 El Trigo.

A nivel nacional en la campaña agrícola 2 008 – 2 009 se han instalado 150 324 ha de trigo, de los cuales 15 389 ha corresponden a la región de Huancavelica MINAG (2008). El trigo es una especie que se ha adaptado a vivir en casi todas las zonas del mundo se cultiva desde las Costa hasta los4000 m.s.n.m en las zonas alto andina (Veríssimo, 2005). Así mismo (Jara 1 993), manifiesta, en nuestro país el trigo es sembrado por los agricultores minifundistas, guiados por la misma naturaleza de sus zonas y a la vez practican tecnología artesanal; destinando el producto para autoconsumo y una mínima proporción para el mercado. Según Hinostroza (1 997), el trigo extrae 28 kg de Nitrógeno, 14 kg de fosfato y 20 kg. de potasio, todo esto por una tonelada de producción en grano, entonces esta especie necesita la incorporación de nutrientes vegetales sea orgánico o químico. Por otro lado, el trigo variedad gavilán se ha introducido al Perú en 1 982 por intermedio del CIMMYT y la fundación FORD, por primera vez en el Perú se cultivo en Cajamarca y La Libertad, así mismo, esta variedad se caracteriza por tener buen peso, grano blanco, mayor precio en el mercado, tolerante a la roya (negra, morena y amarilla) y se estima el rendimiento 1750 kg/ha (Franco, 2001), con respecto al periodo critico de competencia con maleza (Lorenzo, 2 003), menciona, que los primeros 35 días de vida el trigo debe estar libre de malezas, después la competencia no afecta significativamente al grano, también lo considera como alopático por lo cual se inhibe el desarrollo de la malezas. En los últimos años se ha dado mucha importancia a la altura de la planta, utilizándose sobre todo cultivares de 0.5 y 1 m, que permite cultivar en suelos altamente fértiles sin problemas graves de encamado (tumbamiento de las plantas cuando están espigadas) a causa de la lluvia o del viento (Fernández 2 005). INIA (2 001), menciona, en nuestra región los agricultores que cultivan trigo obtiene un rendimiento promedio de 1 252 kg/ha, en condiciones de secano.

2.4 Fuentes Orgánicas (bocashi, biol y EM).

Según (INDICAP, 1 990), La materia orgánica del suelo, es una de los factores más importantes que determina la productividad del suelo en forma sostenida, razón por la cual se convierte en el factor principal a ser considerado cuando se plantea un manejo

ecológico del suelo. Para esto se debe reciclar: residuos de cosechas, estiércoles, aguas residuales. Según (Serna, 2 003), Hoy en día los grandes compradores de nuestros productos agrícolas exigen un producto orgánico, es por ello que se han implantado estándares de calidad, siendo esto una dificultad en nuestro país. Puesto que en nuestra agricultura se sigue usando productos agroquímicos ya prohibidos en norte América, Europa y Asia. Así lafabricación de productos agroquímicos y su uso incorrecto esta causando graves problemas contaminando al suelo, aire, agua y así mismo también atenta contra la salud del consumidor (Olivera, 2 005). Así mismo (Guerrero, 1 993) manifiesta, los encargados de descomponer la materia orgánica son los microorganismos que cumplen un rol muy importante en especial las **Bacterias**, siendo uno de los microorganismos mas abundantes quedescompone la materia orgánica, tanto en condiciones aeróbicas y anaeróbicas, además, realiza el proceso de la fijación del nitrógeno en forma simbiótica (Rhizobium con leguminosas y en forma libre, las bacterias Azotobacter Azospirillium, etc.) Otro grupo de microorganismos son los **hongos** que viven en el suelo, estos microorganismos participan en la descomposición de la materia orgánica, en síntesis de humus, además, son capaces de solubilizar minerales a partir de las rocas minerales, la asociación de hongos con raíces de las plantas (micorrizas) que permite el crecimiento de los vegetales en suelos muy pobres y controlan algunas enfermedades y plagas.Otro grupo sonlas Algas microscópicas que forman conglomerados, estos necesitan agua luz y minerales, algunos fijan nitrógeno (algas verde azules) y participan en proceso de formación del suelo. Los ***Actinomicetos,*** estos microorganismos descomponen sustancias resistentes, participan en la producción de humus y mantienen el equilibrio las diversas poblaciones de microorganismos a través de la producción de antibióticos, finalmente tenemos la **Lombriz de tierra** que influyen positivamente sobre la aireación, infiltración y distribución de agua en el suelo, mezclan la fracción orgánica con la fracción mineral del suelo y exudan un compuesto que influye significativamente sobre la estructura edáfica y sobre la formación de compuestos húmicos.

Cruz (2 003), expone que la aplicación de abono orgánico ofrece beneficios favorables:

1. Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las planta como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos y etc.
2. Aumenta la capacidad de cationes en proporción de 5 a 10 veces más que las arcillas.
3. Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
4. Contrarrestan los procesos erosivos causados por la lluvia y el viento.
5. Proporciona alimento a los microorganismos benéficos como la lombriz de tierra y a las bacterias fijadoras de nitrógeno.
6. Atenúan los cambios bruscos de la temperatura del suelo.
7. Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
8. Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.
9. Mejora las condiciones físicas del suelo mediante la formación de los agregados.

2.4.1 Bocashi

El bocashi es un abono orgánico fermentado hecho a base de restos vegetales y excrementos de diferentes animales. Y se puede mezclar con microorganismos lo cual mejora su calidad y facilita la obtención del abono. Existe dos tipos de preparación del abono orgánico Se puede preparar tipo aeróbico o anaeróbico Shintani (2 000). Igualmente (Martinez, 2 004), manifiesta que el bocashi puede ser usado en la producción, aun cuando la materia orgánica no se haya descompuesto del todo; para ser utilizado como alimento de los microorganismos eficaces y benéficos, los mismos que continuaran descomponiendo y mejorando la vida del suelo, y a la vez, proporciona nutriente al cultivo.

El bocashi es mejorador de las condiciones físico, químico y biológico del suelo. Para producir 3 toneladas de bocashi se requiere: 1500 kg de estiércol, 3000 kg de tierra agrícola, 100 kg de carbón, 100 kg de gallinaza, 300 kg de afrecho o

cascarilla de arroz, 10 kg de chancaca o melaza, 500 kg de residuos de la cocina, 2 kg de levadura, 10 l de leche y agua (mezclar hasta que se homogenice al 50% de humedad). Para lograr bocashi de calidad se debe proteger del sol, viento y lluvias. Almacenar bajo techo máximo a 60 – 80 días (Villanueva, 2 004).

Echeverría (2 005), explica sobre las bondades del biol:

1. Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.

2. Permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, tallos y frutos.

3. Es de rápida absorción para las plantas.

4. Cuando hay contacto con el suelo aumenta la flora microbiana.

2.4.2 Biol

El Biol, es un abono orgánico liquido que se obtiene como producto de un proceso de la fermentación de la materia orgánica por un espacio de un mes , como ingredientes tenemos: mierda de vaca (50kg), agua sin tratar (180 litros), leche (2 litros), chancaca (2 kilos), ceniza de leña (4 kilos), hoja de leguminosas (4 kilos), aliso (2 kilos), cáscara de huevo mullido (0.5 kilos), estiércol de cuy (3 kilos), humos de lombriz (2.5 kilos), ortiga (2 kilos) y sales opcional. Con respecto a la aplicación y dosis recomendado es: 3 a 4 litros/20 litros de agua, desde el transplante hasta la tercera fase, cada 15 a 20 días (Villanueva, 2 005).

Ing. Ronald Echeverría Trujillo (2 005), recomienda aplicar biol a los cultivos en fumigaciones, las dosis recomendadas para:

- ✓ Hortalizas: 4 litros del Biol, en bomba de 15 litros de agua.
- ✓ En frutales: 15 litros de Biol, más 5 litros de agua.
- ✓ En cultivos anuales: 5 litros de Biol, con 10 litros de agua.

El biofertilizantes es importante para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de loa animales, al mismo tiempo, sirven como repelente de las plagas y protección de las enfermedades. Por otro lado sirve para sustituir los fertilizantes químicos que contaminan al medio ambiente y al consumidor Suquilanda, (1 999).

Echeverria (2 005), explica sobre las bondades:

1. Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.

2. Permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, tallos y frutos.

3. Es de rápida absorción para las plantas.

4. Cuando hay contacto con el suelo aumenta la flora microbiana.

2.4.3 Microorganismos Eficaces (EM)

Los microorganismos eficaces (EM) fue desarrollada en la década de los ochenta por el Doctor Teruo Higa, Profesor de Horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinagua. Japón con su trabajo encontró que el éxito de su efecto potencializador estaba en su mezcla. Los diferentes tipos de microorganismos en el EM, toman sustancias generadas por otros organismos, basados ello en su funcionamiento y desarrollo; también las raíces de las plantas secretan sustancias que son utilizadas por los Microorganismos Eficaces para crecer, sintetizando aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas. Cuando los Microorganismos Eficaces incrementan su población, se incrementa la actividad de los microorganismos naturales, enriqueciendo la microflora, balanceando los ecosistemas microbiales, suprimiendo microorganismos patógenos. El EM, como inoculante microbiano, restablece el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementa la producción de los cultivos y su protección, además conserva los recursos naturales, generando una agricultura y medio ambiente más sostenible. Sus efectos sobre el desarrollo de los cultivos se pueden mencionar:

- ✓ Genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades.
- ✓ Consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades.

- ✓ Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos. Promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas meristemáticas.
- ✓ Incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar.
- ✓ Los efectos de los microorganismos en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, químicas, biológicas y supresión de enfermedades, controla las poblaciones de microorganismos patógenos que se desarrollan en el suelo, por competencia. Incrementa la biodiversidad microbiana, generando las condiciones necesarias para que los microorganismos benéficos nativos prosperen En: http://www.geocities.com/em.html(conectado 10 – 21 – 2 008).

2.4.4 El trébol

El Trébol rústico **(*Medicago hispida*)**, pertenece al orden fabales (Leguminosales) y a la familia Fabaceae, esta planta es importante por producir los nódulos (pequeños abultamiento) en las raíces, como consecuencia de la simbiosis que realiza con bacterias del genero ***Rhizobium***, dichas bacterias tienen la facultad de fijar el nitrógeno del aire y producir proteína. El nitrógeno asimilado por las bacterias de los nódulos pasa a la planta hospedante con facilidad, es por ello que las leguminosas contienen alta proteína. El trébolpor ser hierba rastrera y menos competitivacon el cultivo mantiene la humedad y evita la erosión del suelo (Souza, 2 005). Con respecto al periodo critico de competencia con maleza (Lorenzo, 2 003), menciona, que los primeros 30 días de vida el trigo debe estar libre de malezas, después la competencia no afecta significativamente al grano, también lo considera como alopático por lo cual se inhibe el desarrollo de la malezas. Las bondades del trébol como cultivo de cobertura influyen en la dinámica de la producción de las chacras del cultivo de las gramíneas, dotándolo la sostenibilidad de producción de cosechas en el tiempo en condiciones de secano. Cuyas bondades son similares a los reportados por Finch y Sharp (1 976) Y Haynes (1 980), los mismos incluyen:

1. Mejoramiento de la estructura del suelo de la infiltración del agua mediante la adición de materia orgánica y las raíces, acrecentando además, la aireación del suelo y el porcentaje de agregados estables.

2. La cubierta vegetal soporta mejor la maquinaria durante los periodos húmedos.

3. Prevención de la erosión del suelo al destruir y disminuir el moviendo del agua en la superficie, reduciendo el escurrimiento y manteniendo la tierra en su lugar mediante sistemas radiculares.

4. Aumenta la fertilidad del suelo al incorporar materia orgánica de fácil descomposición y al hacer mas aprovechables los nutrientes del sueldo mediante la fijación del nitrógeno.

5. Control del polvo al mantener la tierra en su lugar a través de los sistemas radiculares.

6. Ayuda en el control de plagasinsectiles al refugiar a insectos depredadores parásitosbenéficos.

7. Modificación del micro clima la temperatura al reduce la retracción de los rayos del sol y el calor, aumenta la humedad en el verano.

8. Reduce al máximo la competencia entre el cultivo principal y las malezas dañinas.

9. Reduce la temperaturadelsuelo

10. Conserva la humedad y reduce riesgos de la sequía.

11. El cultivo de cobertura intercepta las gotas de la lluvia, reduciendo la fuerza y evitando la formación de costras en el suelo.

El trébol como cobertura en estas chacras revela también otras bondades, como la asimilación del nitrógeno molecular. Al respecto, Sylvia *et al.* (1 998), manifiestan que los tréboles asimilan nitrógeno molecular entre 104 a 160 kg/ha/año, los que serian aprovechados una parte en la campaña actual y la otra parte queda en el suelo para la siguiente campaña; contribuyendo de este modo el nivel de fertilidad de las chacras. Igualmente, en la cosecha el follaje del trébol ser aprovecha como forraje y la misma es de buena calidad palatable para el ganado.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ámbito de estudio

El presente trabajo de investigación se llevó acabo entre octubre 2 008 a Julio 2 009, en la comunidad campesina de Rayanniyocc del Distrito de Anta Provincia de Acobamba – Huancavelica. Su ubicación geográfica puntual se encuentra a 12º49' 29" latitud sur y longitud o este 74º39'35" y a una altitud de 3626 m.s.n.m. El lugar donde fue instalado el experimento, en la campaña anterior ha sido arveja. El suelo del campo experimental presento una textura franco arcilloso con pH 6.8 Neutro, con mediano contenido de nitrógeno, alto en fósforo y mediano en potasio. Durante todo el periodo de su ciclo productivo, el cultivo creció con la humedad proporcionada por la lluvia.

3.2 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a la investigación Básica, porque está orientada a coadyuvar al enriquecimiento de la comprensión sobre los efectos de la aplicación de las fuentes orgánicas. El conocimiento logrado permitirá fortalecer sobre el rol de los abonos orgánicos benéficos en la producción natural de cosechas naturales.

3.3 Nivel de investigación

El nivel de investigación fue demostrativo, orientada a buscar el efecto de las fuentes orgánicas en la producción del cultivo del trigo

3.4 Método de investigación

Se aplicóel Método experimental, cuyo procedimiento nos permitió conocer los efectos de las fuentes orgánicas.

3.5 Diseño de investigación

Se empleó el DiseñoBloques Completos al Azar; considerando como tratamiento:(EM) foliar, bocashi y biol; asociados con trébol (*Medicago hispida*) y con tres repeticiones. Para las comparaciones múltiples de significación se utilizara el método de Tukey

Cuyo Modelo aditivo lineal es: **Yij = ▯ + Bi + Tj + eij**

Donde:

Yij = variable respuesta del j-ésimo tratamiento en la i-ésima repetición.

▯ = Media general

Bi = Efecto de la i-ésima repetición

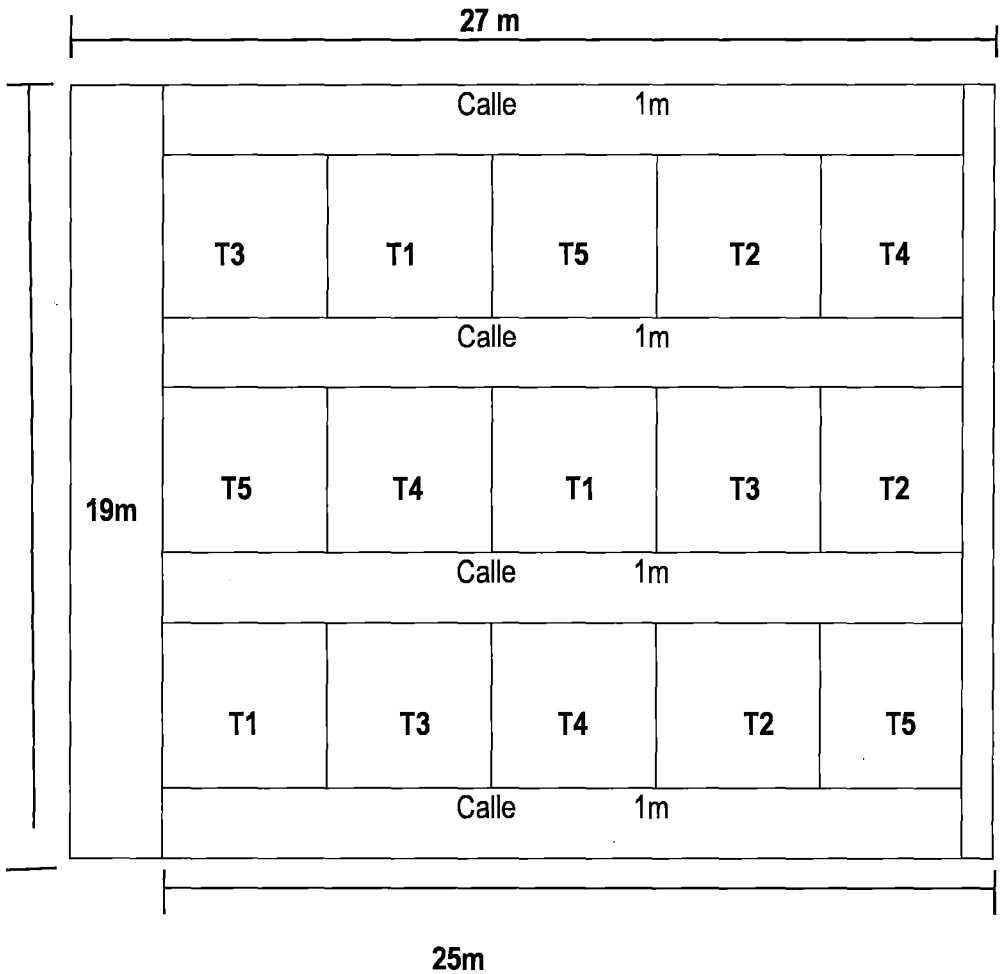
Tj = Efecto de la j-ésimo tratamiento

eij = Efecto del error experimental

3.5.1 Tratamientos

TRATAMIENTO	FUENTES DE APLICACIÒN
T1	Trébol + bocashi
T2	Trébol + biol
T3	Trebol + EM
T4	Trebol
T5	Testigo

3.5.2 Croquis del experimento



3.5.3 Características del experimento

EXPERIMENTO	UNIDAD DE MEDIDA
1. **UNIDAD EXPERIMENTAL:**	
Área de unidad experimental	20 m2
N°. unidades experimentales	15
Ancho de la Unidad Experimental	4m
Largo de la unidad experimental	5 m

2. BLOQUES:	
Número de bloques	3
Ancho del bloque	5m
Largo del bloque	20 m
Área total del bloque	100 m
3. TOTAL EXPERIMENTO	
Número de bloque	03
Número de U. E	15
Área neta	300 m2
Área de calles	118 m2
Área total experimental	418. m2

3.6 Descripción de materiales experimentales

3.6.1 Semilla

Se seleccionó la semilla de trigo, librede toda clase de plagas y enfermedades. La cantidad de 130 kg/ha.

3.6.2 Abonos

Se ha utilizado los siguientes abonos en las etapas correspondientes:

Cuadro 3. Dosis y momentos de aplicación

FUENTES ORGANICAS	DOSIS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
BOCASHI	8 kg POR CADA UNIDAD EXPERIMENTAL	1 SOLA VEZ	EN SIEMBRA
BIOL	2 LITROS/15 LITROS DE BOMBA	CADA 15 DIAS 3 VECES	DESDE LOS 35 DIAS DE SIEMBRA

EM	2 LITROS/15 LITROS DE BOMBA	CADA 15 DIAS 4 VECES	EN SIEMBRA Y DESDE LOS 35 DIAS
TREBOL	5 kg POR CADA UNIDAD EXPERIMENTAL	A LOS 35 DIAS DE SIEMBRA	MOMENTO DE DESHIERVO

3.6.3 Preparación de abonos orgánicos

a) Bocashi

a.1 Materiales e insumos:

RUBRO	Decripción	Unidad	Cantidad
INSUMOS	Estiércol de vacuno pre compostado	kg	6
	Tierra agrícola	kg.	1
	carbón	kg.	1
	Estiércoldecuy	kg.	1
	Afrechodecebada	kg	6
	gallinaza	1kg.	1
	Leche de vaca	lit.	1
	Levadura	g	50
	Chancaca de cabuya	kg.	0.5
	Residuos de la cocina	kg.	3
	Ceniza	kg.	0.5
	pala	--	1

MATERIALES	Envase de 10 l.	--	1
	Costales	--	5

a.2 modo de preparación

Primero.- Se acondiciono el área de preparación con techo y con una buena ventilación.

Segundo.- Se realizo la preparación del inoculo en un envase con agua tibia, donde se añadió chanca de cabuya, leche y levadura. Finalmente se homogeniza el inoculo.

Tercero.- se realizo la mezcla de manera homogénea de todos los insumos como: estiércol de vaca, estiércol cuy, estiércol de gallina atierra agrícola, carbón, afrecho, residuos de la cocina y el inoculo. El inoculo se rocióhomogéneamente a toda la mezcla, finalmente la mezcla quedó con una humedad adecuado, para comprobar se realizó el método de puño.

Cuarto.- se apiló el abono tapando con los costales, para lograr la fermentación y temperatura adecuada.

Quinto.- se procedió a voltear el material en las tardes durante tres semanas.

b) Biol

b.1 Materiales e insumos

RUBRO	Decripción	Unidad	Cantidad
	Agua	l	40
	Estiércolfrescode vaca	kg.	12
	Chancaca de cabuya	kg.	1

INSUMOS	Estiércoldecuy	kg.	1
	Estiercol de gallina	kg	1
	Sales Minerales	1kg.	1
	Leche de vaca	lit.	2
	Apical de leguminosamachacada	g	2
	Cáscara de huevomullido	kg.	0.5
	Levadura	g.	50
	Ceniza	kg.	0.5
MATERIALES	Envase l para preparación de biol de 60 l.	--	1
	Botella descartable de ½ l.	--	1
	Recipiente de 10 l. para preparar inoculo.	--	1
	Calamina para proteger del sol al envase.	--	1

b.2 modo de preparación

Primero.- Se dispuso todos los insumos y materiales de manera adecuada.

Segundo.- Se realizo la preparación del inoculo en un envase con agua tibia, donde se añadió chanca de cabuya, leche y levadura. Finalmente se homogeniza el inoculo.

Tercero.- se vertió 20 litros de agua, a continuación se añadió estiércoles mencionados, cascara de huevo, sales minerales, leguminosa machacada, ceniza y el inoculo. Luego se realizó la mezcla homogénea. Finalmente se le agrega agua hasta completar el envase sobrando tres dedos del bidón

Cuarto.- se tapó herméticamente el envase dejando libre su orificio de la manguera dentro del envase para su desgasificación adecuado. A continuación se colocó una botella descartable con agua conectado a la manguera.

Quinto.- se estableció el envaso con Biol en un lugar adecuado protegido del sol y de las lluvias. En el fermentado se noto al segundo día las burbujas dentro de la botella con agua, esto nos indica el proceso de fermentación adecuado. El burbujeo ha sido constante durante 30 días. La cosecha se realizó dentro de 30 días de color ámbar bronceado y de sabor chicha.

c) Microorganismos Efectivos (EM)

Esta fuente orgánica es comercial y ha sido aplicado bajo las indicaciones del envase del producto.

3.7 Materiales, Equipos, Herramientas, Insumos y Servicios

MATERIALES	EQUIPOS	HERRAMIENTAS	INSUMOS	SERVICIOS
- Cuaderno de campo - Estacas. - Rafia	- Pulverizadora - Calculadora - Equipo de computo	- Arado - Pico - Lampa - Azadón	- Semilla de trigo - bocashi - biol	- Laboratorio de suelos. UNH. - Laboratorio de suelo y planta UNALM

- Papeles - Fólderes - Lapiceros - Rótulos y palos - Mantadas - Costales	- USB. - Balanza precisión cámara digital - Biodigestor - Flexómetro - Impresora	- Hoz	- EM Foliar - trébol	- Impresiones - Jornales.

3.8 Conducción del campo experimental

3.8.1 Preparación de terreno

El suelo ha sido roturado con chaquitaclla antes de 30 días de la siembra con la participación de los comuneros del lugar. Dentro de un mes se realizo la medición del diseño experimental.

3.8.2 Siembra

Dentro de un mes del roturado se realizó la medición del diseño experimental, y la siembra. La siembra se comenzó con la apertura de surcos a una profundidad de 8 cm y 30 cm de distancia entre surcos, a chorro continuo. En el momento de siembra se aplico bocashi al fondo surco; posteriormente se procedió a tapar el surco.

3.8.3 Efecto borde

Todo el perímetro del área experimental estaba delimitado con cebada, que a la larga ha servido como protector de incidencias ambientales, patológicas y mecánicas.

3.9 Labores culturales

3.9.1 deshierbo

Se realizó a los 40 días de la siembra con ayuda de picota. Asímismo se aprovechó la siembra del trébol. El trébol se sembró al voleo.

3.9.2 La cosecha

Se realizó cuando las plantas presentaban la apariencia seca (momento optimo para la siega), esta labor se efectuó utilizando hoz, cegando las plantasde cada tratamiento y posteriormente trasladándolas a la era; la trilla se ha realizado con la trilladora de la institución de CARITAS. Finalmente se pesó el grano por cada unidad experimental.

3.9.3 Hipótesis

Ho.- El efecto de las fuentes orgánicas difieren en la producción del trigo asociado al trébol.

Ha.- El efecto de las fuentes orgánicas no difieren en la producción del trigo asociado al trébol.

3.9.4 Parámetros evaluados:

PARAMETROS EVAUADOS	DÌAS	ETAPAS
Número de macollos/planta	60-100	- Macollamiento
Altura de planta	60-100-150	- Crecimiento
Materia seca foliar	60-100-150	- Crecimiento
Humedad del suelo	60-100-150	- Crecimiento
Temperatura del suelo	60-100-150	- Crecimiento
Rendimiento/ parcela		- Cosecha
Biomasa de trébol por m2		- Cosecha

3.10 Población, Muestra, Muestreo

3.10.1 Población

Conformadapor 120,000 plantas de trigo en todo el tratamiento variedad gavilánen sus distintas etapas de desarrollo.

3.10.2 La muestra

En cada repetición (R1, R2 y R3) se tomó plantas correspondientes a metro cuadrado al azar en sus distintos estados fenológicos de la planta, haciendo un total de 3 m^2 (1200 plantas) por tratamiento.

3.10.3 El muestreo

Primero se determino al azar el área de 1 m^2 dentro de cada unidad experimental, luego se realizó la evaluación de los parámetros.

3.11 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A. Número de macollos por planta.- Se evaluó a los 60 y 100 días después de la siembra. Se empleó el método de conteo, tomando 10 plantas al azar de cada unidad experimental.

B. Altura de planta. – Se evaluó a los 60,100 y a los 150 días después de la siembra se empleo la metodología medición en cm, cortando de un metro cuadrado.

C. Materia seca foliar. – Evaluó a los 60,100 y a los 150 días después de la siembra. Se empleo la metodología de la estufa, se corto de un metro cuadrado, se peso en la balanza analítica para realizar el secado en la estufa.

D. Porcentaje de humedad. – Se evaluó a los 60,100 y a los 150 días después de la siembra. Se empleo el método de gravimétrico.

E. Temperatura del suelo.- Se evaluó a los 60,100 y a los 150 días después de la siembra. Se empleo el método de geotermómetro.

F. Rendimiento del cultivo de trigo.- Se determino al cosechar todas las plantas que corresponden a cadauna de las parcelas. El peso final por parcela y tratamiento se

evaluó cuando las semillas contenían aproximadamente 14 % de humedad.Para determinar el rendimiento se cosecho la totalidad de la unidad experimental (20 m^{-2})

G. Biomasa del trébol.- Se determino al momento de la cosecha cortando de un metro cuadrado.

3.12 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Con los datos obtenidos para cada parámetro evaluado se elaboró el Análisis de Varianza (ANVA), y su Coeficiente de Variabilidad (CV). Se realizo histogramas de frecuencia empleando los promedios de los datos originales por cadaparámetro. Según Calzada (1970) el CV se clasifica según el siguiente orden: CV de 5 a 10 precisión excelente, CV de 11 a 15 precisión muy buena, CV de 16 a 20 precisión buena, CV de 21 a 25 precisión regular, CV de 26 a 31 precisión mala y CV mayor a 31 precisión muy mala.

3.13 Análisis del suelo

Para el análisis del suelo se tomó una muestra compuesta endos etapas: primera etapa fue el suelo antes de la siembra; y en la segunda etapa se realizo en la cosecha después de la aplicación de Bocashi y trébol obteniéndose dos muestras compuestas, siendo en total tres muestras de suelo de 1 kg, y fueron enviadas al laboratorio de análisis de suelos y plantas de la UNALM para su análisis.

Cuadro 1. Análisis de caracterización del suelo de Rayanniyocc – Anta

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

Departamento : HUANCAVELICA
Distrito : ANTA
Referencia : H.R. 23327-040C-09 Bolt.: 5843

Provincia : ACOBAMBA
Predio : C. RAYANNIYOCC
Fecha : 20-07-09

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Campo	pH	(1:1)	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		me/100g						Cationes	Bases	Bases
5885	YenySulca Lozano, Suelo antes de la siembra.	6,85	0,35	0,00	2,52	15,7	185	40	32	28	Fr.Ar.	23,20	18,54	3,90	0,35	0,42	0,00	23,20	23,20	100
5886	YenySulca Lozano, Suelo con Trébol.	6,80	0,43	0,00	2,64	15,7	152	36	30	34	Fr.Ar.	28,80	24,10	3,83	0,42	0,45	0,00	28,80	28,80	100
5887	YenySulca Lozano, Suelo Bocashi.	6,77	0,42	0,00	2,83	26,0	177	38	38	24	Fr.	30,88	25,33	4,50	0,43	0,62	0,00	30,88	30,88	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ;Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ;Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ;Ar.A. = Arcillo Arenoso ;Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Número de macollos

4.1.1 Número de macollos /planta a los 60 días

El análisis de varianza (cuadro 3) para el numero de macollos por planta a los 60 días del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba",dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos presenta que no existe significación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 9,53 según Calzada (1970) corresponde a la calificaciónexcelente.

Cuadro 2. Análisis de varianza del número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 60 días. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,412	0,103	2,690	3.84	N.S
REP.	2	0,064	0,032	0,830	4.46	N.S
ERROR	8	0,306	0,038			
TOTAL	14	0,782				

X= 2,05 **S** = 0,55 **C.V** = 9.53

4.1.2 Número de macollos /planta a los 100 días

El análisis de varianza para el número de macollos por planta a los 100 días del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba",dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos presenta significación

estadística y para repeticiones no presenta significación estadística. Su C.V. es 15,90 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación muy bueno.

Cuadro 3. Análisis de varianza del número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 100 días. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,310	0,077	5,212	3.84	*
REP.	2	0,030	0,015	1,000	4.46	N/S
ERROR	8	0,119	0,015			
TOTAL	14	0,458				

X = 2,17 S = 0,34 C.V = 5.62

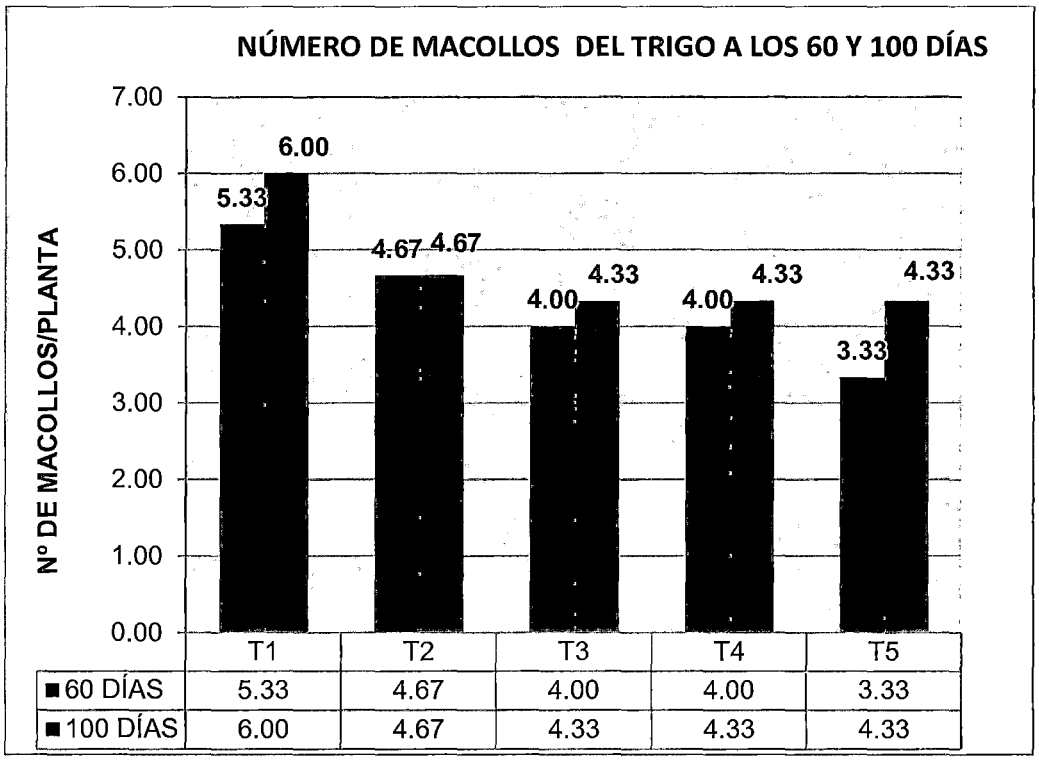
Cuadro 4. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA TRANSFORMADO	MEDIA ORIGINAL	TUKEY 0.05
T1	2.45	6,00	A
T2	2.16	4,67	AB
T3	2.08	4,33	B
T4	2.08	4,33	B
T5	2.08	4,33	B

En el grafico 1 se presenta los datos del número de macollos/planta del cultivo de Trigo. Los resultados a los 60 días de la siembra, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 varían de 5.33, 4.67, 4.00, 4.33, y 4.33 macollos por planta respectivamente. A los 100 días de la siembra el número de macollos/planta presenta un incremento, siendo los valores para esta etapa en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 6.00, 4.67, 4.67, 4.33 y 4.33 respectivamente. Asimismo, los valores mas altos del número de macollos/planta en las dos etapas de evaluación se hallaron en el tratamiento T1 (a los 30 días de la siembra con 5.33 y a los 100 días con 6.00 macollos/planta) y descendiendo al valor mas bajo de 3.33 en el

tratamiento T5 en la etapa de los 60 días de siembra. Al respecto Luján (2 005) encontró 6.5 macollos/planta de trigo, evaluadas a los 78 días de la siembra. Este resultado halló al evaluar el vigor inicial en trigo: rasgos asociados y análisis de posibles compensaciones a nivel de macollaje y eficiencia intrínseca del uso del agua.

Grafico 1. Número de macollos del cultivo de trigo a los 60 y 100 días de la siembra.



4.2 % de humedad gravimétrica del suelo

4.2.1 % de humedad gravimétrica del suelo a los 60 días

El análisis de varianza para humedad gravimétrica del sueloa los 60 días del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba,dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos presenta que no existe

significación estadística entre tratamiento, y para los repeticiones presenta significación estadística. Su C.V. es 10.22 según Calzada (1970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 5. Análisis de varianza de humedad gravimétrica del suelo a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo.Con datos transformados a arco seno

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	6,390	1,598	1,001	3.84	N/S
REP.	2	14,596	7,298	4,572	4.46	*
ERROR	8	12,770	1,596			
TOTAL	14	33,757				

X = 34,98 **S** = 3,57 **C.V** = 10,22

4.2.2 % de humedad a los 100 días

El análisis de varianza (cuadro 5) para la humedad gravimétrica del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba", dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos presenta que no existe significación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 12,12 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación muy bueno.

Cuadro 6. Análisis de varianza de la humedad gravimétrica del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados a arco seno.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	5,012	1,253	0,665	3.84	N/S
REP.	2	0,094	0,047	0,025	4.46	N/S
ERROR	8	15,080	1,885			
TOTAL	14	20,185				

X = 32,03 S = 3,88 C.V = 12,12

4.2.3 % de humedad a los 150 días

El análisis de varianza para humedad gravimétrica del sueloa los 150 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos presenta que existe significación estadística entre tratamiento, y para repeticiones no presenta significación estadística. Su C.V. es 9.52 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 7. Análisis de varianza de la humedad gravimétrica del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados a arco seno

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG
TRAT.	4	25,374	6,344	7,613	3.84	*
REP.	2	1,496	0,748	0,898	4.46	N/S
ERROR	8	6,666	0,833			
TOTAL	14	33,536				

X = 17,11 S = 2,58 C.V = 9,52

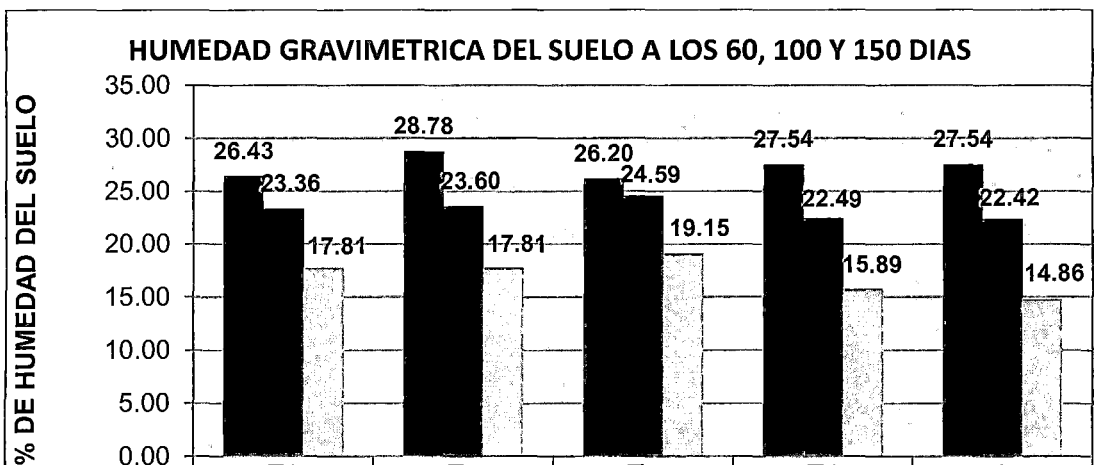
Cuadro 8. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T3	19,15	A
T2	17,81	AB
T1	17,81	AB
T4	15,89	B
T5	14,86	B

Para la humedad del suelo se puede apreciar el % de humedad del suelo suministrado por la lluvia, durante todo el periodo productivo del cultivo de trigo.

Los resultados a los 60 días de la siembra, para T1, T2, T3, T4 y T5 varían de 26.43, 28.78, 26.20, 27.54, y 27.54% respectivamente.A los 100 días de la siembra los tratamientos evaluados el porcentaje de humedad presenta valores para esta etapa en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 23.36, 23.60, 24.59, 22.49 y 22.42%. del mismo modo a los 150 días de la siembra la humedad del suelo presenta valores de 17.81, 17.81, 19.15, 15.89 y 14.86% respectivamente; asimismo, los valores más altos de humedad gravimétrica del suelo en la comunidad de Rayanniyoccse muestra a los 60 días de la siembra descendiendo estos valores a los 90 días;siendo esta diferencia debido a que los tratamientos con trébol a los 60 días estaban en etapa de emergencia por el cual no presentaba efecto de retención de humedad como se caracteriza el trébol Finch y Sharp (1976) y Haynes (1980). Igualmente a los 150 días ya se aprecia diferencias con respecto al testigo T5 el cual no presentaba cubierta vegetal mientras que el resto de los tratamientos ya presentaba como cubierta vegetal al trébol.

Grafico 2. Humedad gravimétrica del suelo a los 60, 100 y 150 días de la siembra del cultivo de trigo.



	T1	T2	T3	T4	T5
■60 DÍAS	26.43	28.78	26.20	27.54	27.54
■100 DÍAS	23.36	23.60	24.59	22.49	22.42
□150 DÍAS	17.81	17.81	19.15	15.89	14.86

4.3 Temperatura del Suelo

4.3.1 Temperatura del suelo a los 60 días de siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza para temperatura del sueloa los 60 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos no presenta significación estadística entre tratamiento. Su C.V. es 5,99 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 9. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,016	0,004	0,568	3.84	N/S
REP.	2	0,015	0,007	1,023	4.46	N/S
ERROR	8	0,058	0,007			
TOTAL	14	0,089				

X = 4,02 S = 0,24 C.V = 5,99

4.3.2 Temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza (cuadro 8) para la temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba", dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientospresentasignificación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 3,27 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 10. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,064	0,016	8,771	3.84	*
REP.	2	0,046	0,023	12,618	4.46	*
ERROR	8	0,015	0,002			
TOTAL	14	0,125				

X = 3,70 S = 0,12 C.V = 3,27

Cuadro 11. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T5	14.66	A
T4	13.66	A
T3	13.66	A
T2	13.33	A
T1	13.33	A

4.3.3 Temperatura del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza para temperatura del sueloa los 150 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos presenta significación estadística entre tratamiento. Su C.V. es 6.45 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 12. Análisis de varianza de la temperatura del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,721	0,180	27,907	3.84	*
REP.	2	0,003	0,001	0,198	4.46	N/S
ERROR	8	0,052	0,006			
TOTAL	14	0,776				

X = 3,52 S = 0,23 C.V = 6,45

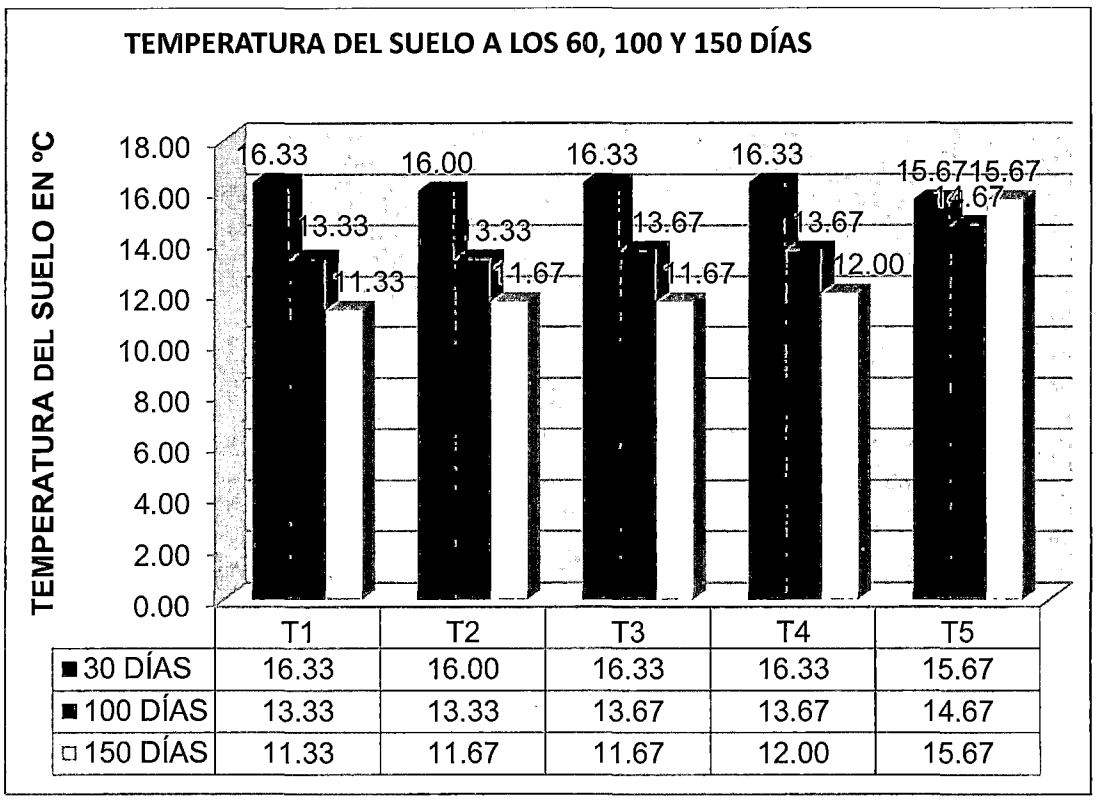
Cuadro 13. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T5	14.66	A
T4	12.00	B
T3	11.66	B
T2	11.66	B
T1	11.66	B

Los resultados para la temperatura del suelo a los 60 días de la siembra, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 varían de 16.33,16.00, 16.33, 16.33 y 15.67°C respectivamente. A los 100 días de la siembra la temperatura del suelo presenta valores para esta etapa en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 13.33, 13.33, 13.67, 13.67 y 14.67°Cy a los 150 días de la siembra la temperatura del suelo presenta valores de 11.33, 11.67, 11.67, 12.00 y 15.67°C respectivamente. Asimismo, los valores más altos de temperatura del suelo en la comunidad de Rayanniyoccse presenta a los 60 días de la siembra descendiendo estos valores a los 100 días como a los 150 días como se muestra en el grafico. Al respecto Finch y Sharp (1976) Y Haynes (1980) reporta las bondades del trébol como cubierta vegetal como la modificación del

microclima y la temperatura, al reducir la retracción de los rayos del sol y el calor, aumentando la humedad en el verano; reduce la temperatura del suelo, cconserva la humedad y reduce riesgos de la sequía; este cultivo de cobertura intercepta las gotas de la lluvia, reduciendo la fuerza y evitando la formación de costras en el suelo.

Grafico 3. Temperatura del suelo a los 60, 100 y 150 días de la siembra del cultivo de trigo.



	T1	T2	T3	T4	T5
■ 30 DÍAS	16.33	16.00	16.33	16.33	15.67
■ 100 DÍAS	13.33	13.33	13.67	13.67	14.67
□ 150 DÍAS	11.33	11.67	11.67	12.00	15.67

4.4 Altura de planta del cultivo de trigo

4.4.1 Altura de planta del cultivo de trigoa los 60 días de siembra

El análisis de varianza para altura de planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos no presenta significación

estadística entre tratamiento. Su C.V. es 3,03 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 14. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,058	0,014	3,245	3.84	N/S
REP.	2	0,034	0,017	3,782	4.46	N/S
ERROR	8	0,035	0,004			
TOTAL	14	0,126				

X = 6,21 S = 0,19 C.V = 3,03

4.4.2 Altura de planta del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra

El análisis de varianza (cuadro 11) para la temperatura del suelo a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba", dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos presentasignificación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 2,50 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 15. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,324	0,081	12,996	3.84	*
REP.	2	0,000	0,000	0,027	4.46	N/S
ERROR	8	0,050	0,006			
TOTAL	14	0,374				

X = 8,93 S = 0,22 C.V = 2,50

Cuadro 16. Análisis de varianza de altura de la planta a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T1	84.66	A
T2	79.33	B
T3	79.00	B
T4	79.00	B
T5	76.66	B

4.4.3 Altura de planta del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra

El análisis de varianza para altura de planta a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos presentasignificación estadística entre tratamiento. Su C.V. es 0,98 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 17. Análisis de varianza de altura de planta del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,078	0,019	14,062	3.84	*
REP.	2	0,002	0,001	0,731	4.46	N/S
ERROR	8	0,011	0,001			
TOTAL	14	0,091				

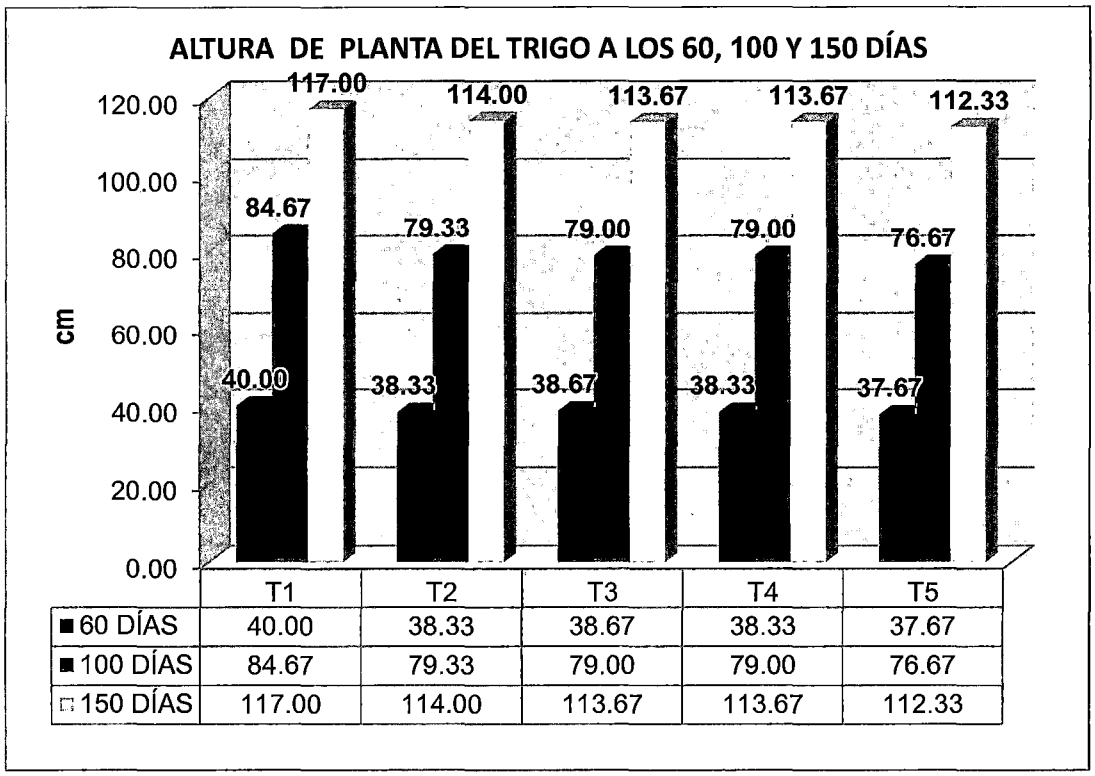
X = 10,68 S = 0,11 C.V =0,98

Cuadro 18. Prueba de comparación múltiple de media de tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T1	117.00	A
T2	114.00	B
T3	113.66	B
T4	113.66	B
T5	112.66	B

En el grafico se presenta los resultados de altura de plantas del cultivo de trigo a los 60 días de la siembra, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 varían de 40.00, 38.33, 38.67, 38.33 y 37.67 cm de altura respectivamente. A los 100 días de la siembra la altura de planta presenta valores para esta etapa en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 84.67, 79.33, 79.00, 79.00 y 76.67 cm. Y a los 150 días de la siembra la altura de planta presenta valores de 117.00, 114.00, 113.67, 113.67 y 112.33 cm respectivamente. Asimismo, los valores más altos de altura de planta de trigo se presentan a los 150 días de la siembra descendiendo estos valores a los 100 días como a los 60 días (grafico 4). Los resultados del presente trabajo con respecto a la altura evaluada a los 150 días son cercanas a lo reportado porLutz*et al.,* (2000) quien manifiesta que la altura promedio de planta del cultivo de trigo puede llegar hasta 1.2 m.

Grafico 4. Altura de Planta del cultivo de trigo a los 60, 100 y 150 días de la siembra.



4.5 Materia seca foliar/m^2

4.5.1 Materia seca foliar/m^2 a los 60 días de la siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza (cuadro 13) para materia seca foliar del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc - Anta – Acobamba", dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos no presentasignificación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 15,09 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación muy bueno.

Cuadro 19. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 60 días de la siembra.Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	2,267	0,567	1,914	3.84	N/S
REP.	2	0,877	0,439	1,482	4.46	N/S
ERROR	8	2,369	0,296			
TOTAL	14	5,513				

X = 10,20 S =1,54 C.V =15,09

4.5.2 Materia seca foliar/m^2 a los 100 días de la siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza para materia seca del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc - Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos presenta significación estadística entre tratamiento. Su C.V. es 6,58 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación excelente.

Cuadro 20. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 100 días de la siembra.Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	24,293	6,073	20,286	3.84	*
REP.	2	0,641	0,320	1,070	4.46	N/S
ERROR	8	2,395	0,299			
TOTAL	14	27,329				

X= 23,50 S = 1,55 C.V = 6,58

Cuadro 21. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

trat	Media	Tukey 0.05
T1	644,54	A
T3	583,48	AB
T2	561,85	B
T4	510,88	BC
T5	470,62	C

4.5.3 Materia seca foliar/m^2 a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo

El análisis de varianza para materia seca foliar del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc - Anta – Acobamba, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos presenta significación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 13,34 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación muy bueno.

Cuadro 22. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	42,251	10,563	4,283	3.84	*
REP.	2	0,445	0,222	0,090	4.46	N/S
ERROR	8	19,731	2,466			
TOTAL	14	62,426				

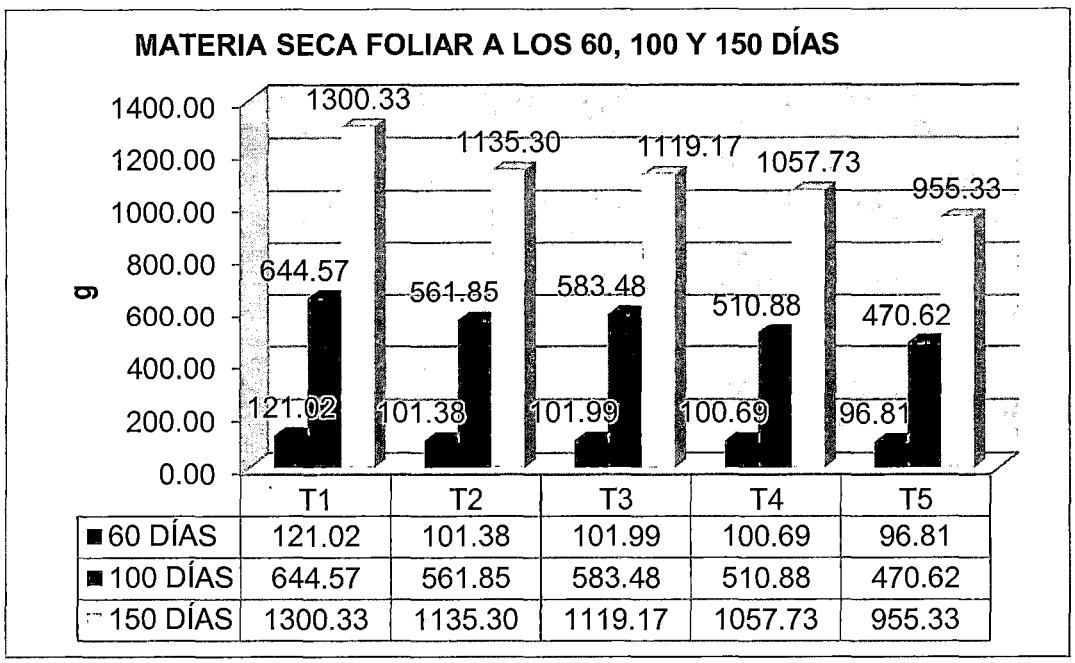
X = 33,31 S = 4,44 C.V = 13,34

Cuadro 23. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

trat	Media	Tukey 0.05
T1	1300,33	A
T2	1135,30	AB
T3	1119,17	AB
T4	1057,73	AB
T5	955,33	B

Para materia seca foliar del cultivo de trigo presenta resultados a los 60 días de la siembra, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 varían de 121.02, 131.38, 102.99, 100.69 y 96.81 g respectivamente. A los 100 días de la siembra la altura de planta presenta valores para esta etapa en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 644.57, 561.85, 583.48, 510.88 y 470.62 g y a los 150 días de la siembra el peso de materia seca foliar presenta valores de 1300.33, 1119.17, 1119.17, 1057.73 y 955.33 g respectivamente. Asimismo, los valores más altos de materia seca foliar del trigo se presenta a los 150 días de la siembra descendiendo estos valores a los 100 días como a los 60 días (grafico 5) al respecto Vivas *et al.,* (2004) encontraron 5071 a 6909 kg/ha de materia seca al estado de espiga embuchada; al evaluar la producción de trigo conaplicación de compost.

Grafico 5. Materia Seca Foliar del cultivo de trigo a los 60, 100 y 150 días de la siembra.



4.6 Rendimiento del cultivo de trigo en kg/20m²

El análisis de varianza (cuadro 16) para rendimiento del cultivo de trigo con la aplicación de microorganismos efectivos (EM) foliar, Bocashi y Biol en el cultivo de trigo (*Triticum vulgare* L.) asociado con trébol (*Medicago hispida*), en condiciones de Rayanniyocc - Anta - Acobamba", dentro de la fuente de variabilidad para los tratamientos no presentasignificación estadística entre tratamientos. Su C.V. es 15,10 según Calzada (1 970) corresponde a la calificación muy bueno.

Cuadro 24. Análisis de varianza del rendimiento del cultivo de trigo. Con datos transformados con raíz cuadrada de x

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	21.99	5.50	16.04	3.84	*
REP.	2	0.54	0.27	0.78	4.46	N/S
ERROR	8	2.74	0.34			
TOTAL	14	25.27				

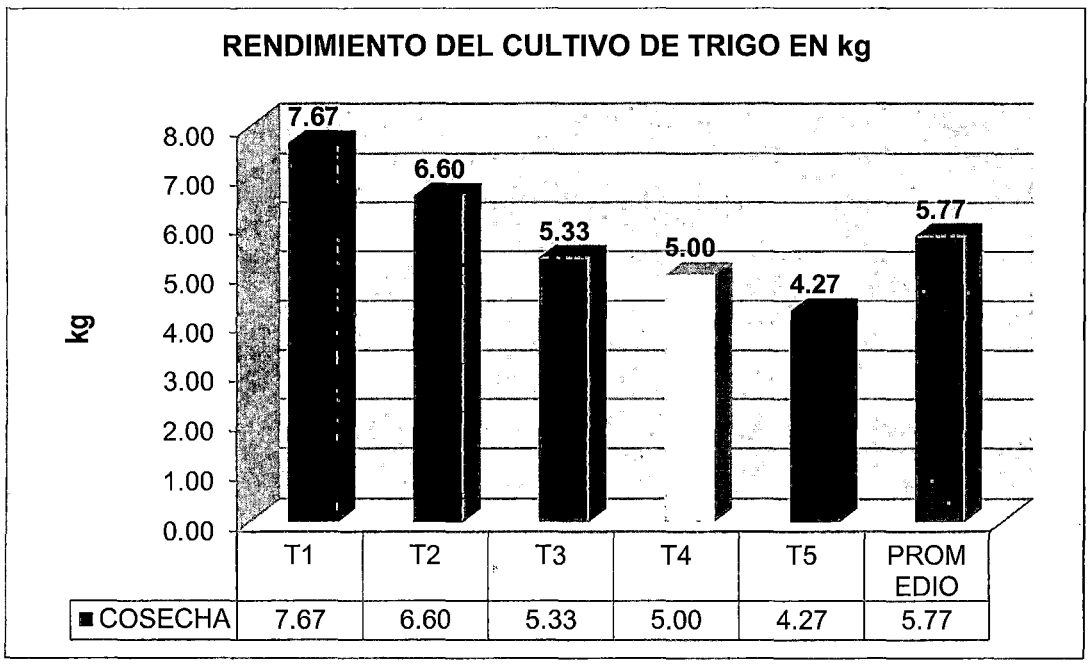
X = 5,779 S = 0,58 C.V = 10,14

Cuadro 25. Prueba de comparación múltiple de media de Tukey (0.05)

TRATAMIENTO	MEDIA	Tukey 0.05
T1	7,67	A
T2	6,60	AB
T3	5,33	BC
T4	5,00	BC
T5	4,27	C

Los resultados para rendimiento del cultivo de trigo en kg por 20 m^2presenta valores en T1, T2, T3, T4 y T5 son de 7.67, 6.60, 5.33, 5.00 y 4.27 kg respectivamente. Asimismo, el valor más alto7.67 kg/20m^2de rendimiento de trigo se aprecia en el tratamiento T1 bajando en forma descendiente con 6.60kg/20m^2; siendo el valor mas bajo 4.27 kg/20m^2 correspondiendo al Testigo (T5), obteniéndose un promedio de 5.77 kg/20m^2.Estos datos del presente trabajo de investigación en cuanto a kg/ha resultan (T1=3835; T2=3330; T3=2665; T4=2500 y T5=2135) los cuales superan a lo reportado porFranco (2001)quien estima el rendimiento de trigo es de 1750 kg/ha al evaluar la adaptación de trigo en la sierra altoandina de Cajamarca; asimismo los resultados encontrados en el presente trabajo son superiores al promedio nacional del rendimiento de trigo es 1252 kg/ha (Verissimo, 2005).

Grafico 6. Rendimiento del cultivo de trigo en kg por 20 m^2.



4.7 Biomasa del Trébol

En este trabajo de investigación se tuvo interés en el efecto del trébol asociado al trigo. Los tratamientos con trébol tuvieron mejor comportamiento en la humedad del suelo, temperatura del suelo y en el rendimiento. El trébol alcanzó 4400 kg/ha en rendimiento de biomasa fresca, y a la vez sirvió como fuente de alimentación de los ganados del agricultor.

CONCLUSIONES

1. Con las fuentes orgánicas aplicadas, se orienta al cuidado del medio ambiente y la salud humana.
2. Según el análisis del suelo, con la aplicación del bocashi y trébol el suelo incremento el contenido de Materia Orgánica y el NPK, como muestra.
3. El cultivo del trébol (*Medicago hispida*) es una herramienta eficiente para manejar las malezas, así como para mejorar la fertilidad del suelo y proporcionar una producción adicional en el rendimiento del cultivo de trigo.
4. El trébol conservó más tiempo la humedad del suelo.
5. Las fuentes orgánicas demuestran mayor rendimiento frente al testigo.
6. Con el presente trabajo se tuvo una concertación directo con los agricultores de dicha comunidad.

RECOMENDACIONES

1. Repetir el presente trabajo de investigación en diferentes comunidades.
2. Impulsar el uso de bocashi y biol en las comunidades.
3. Promover e impulsar la siembra del trébol en parcelas de trigo, a los 35 días después de siembra.
4. Proponer la siembra de trigo en surco por ser favorable en realización de labores culturales y rendimiento.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Azabache, Andrés (2 003). "Fertilidad de suelos" 1era Edición. Editorial Huancayo – Perú.

Calzada Benza José (1970). Métodos Estadísticos para la investigación. Tercera edición. Editorial jurídica S.A. Lima Perú 643 p.

Cruz, M. (2 002). Elaboración de EM bocashi y su evaluación en el cultivo de maíz (Zea mays L.). Universidad nacional de Loja, 80 p.

Delorit Richard (1986), producción agrícola, décimo primero edición, edición continental 783 p.

Echeverría, Ronal (2005). Producción y aplicación de biofertilizante en el campo. Trujillo. Boletín Nº 0019.

Franco, Santiago (2007). Adaptación de trigo en la sierra altoandina; Escuela rural andina Cajamarca – Perú: http: //www.prgprograma.org/c. conectado 23 - 01 – 09.

Gliesman, S. R; R. Garcia, Y M. A. Amador. (1981). "The Ecological Basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agrecosystems".Agro – ecosystems, 7: 173 – 185.

Guerrero, J. (1 993). Producción de abonos orgánicos, primera edición. 80p.

Hugo S. Vivas, Hugo Fontanetto y Ricardo Albrecht (2004) Producción de trigo conaplicación de compost. 45 p.

INDICAP (1 990).Producción y agro industrialización de lombriz de tierra, edición Indicap, santiago de chile. Pág. 484.

INIA. (2 004). Manejo agronómico del cultivo de trigo Boletín. 35 p.

Jara Roberto (1 993). Producción de cereales y leguminosas, segunda edición Maferro 292 p.

Lipton, M. (1 989). New seeds and poor people the John Hopkins university press, Baltimore.

Lorenzo, Elena (2 003). Periodo de critico de competencia de las malezas en el cultivo de trigo.

Lutz, E.E., H.D. Merchán y A.E. Morant (2 000). Estado de desarrollo de la planta de trigo (var. ProintaPincén) al momento de la última defoliación y su rendimiento en grano. Phyton, RevistaInternacional de Botánica Experimental 68: 83-87.

Martínez, A. (2 004). Agricultura orgánica y sostenible. Disponible en:

http://www.lamolina.edu.pe/gaceta/nota/notas58.htm. Conectado 23 - 01 – 09.

Nivia, E. (2000). Mujeres y Plaguicidas. Una mirada a la situacion actual, tendencias y riesgos de los plaguicadas. Estudio de caso en Palmira, Colombia, Rapalmira – Ecofondo – PAN.

Olivera, M. (2 005), Productos químicos que contaminan al suelo y el medio ambiente. Primera edición, 553 p.

Rengifo, G. Y E. Regalado. 1991. Vigorización de la chacra andina. PRATEC – PPEA, Lima.

Ruiz Ramírez Juan. (2 010). Eficiencia relativa y calidad de los experimentos de fertilización en el cultivo de Caña de Azúcar. Terra Latinoamericana, vol. 28, N° 2, p: 149 – 154.

Serna (2 003), Ecología y producción orgánica tercera edición, 120 p.

Smith, Jorge (1 993). Cultivo moderno de trigo. Primera edición 180 pp.

Souza, Manoel (2 005). Cultivos forrajeras y piscícolas, edición océano, cap..Segundo.

Valladolit R; Julio. (1 994). Agricultura Campesina Andina: Crianza de la diversidad de la vida en la chacra. En: Crianza Andina de la chacra. PRATEC. 2da. Versión.

Villanueva, Hebal (2 004). Preparación de bocashi y biol a base de estiércol. Separata-UNH.

Veríssimo, Luís (2 005). Enciclopedia practico de la Agricultura y Ganadería.

"EFECTO DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS (EM) FOLIAR, BOCASHI Y BIOL EN LA PRODUCCION DEL CULTIVO DE TRIGO (*Triticum vulgare* L.) ASOCIADO CON TRÉBOL (*Medicago hispida*), EN CONDICIONES DE RAYANNIYOCC - ANTA – ACOBAMBA".

""EFFECT OFEFFECTIVE MICROORGANISMS (EM) LEAF, AND BIOL BOCASHI CROPPRODUCTION INWHEAT (*Triticum vulgare* L.) ASSOCIATED WITHCLOVER (Medicago hispida), CONDITION SOF RAYANNIYOCC-ANTA-ACOBAMBA".

YENY FRENÉ SULCA LOZANO & Ph. D. AGUSTIN PERALES ANGOMA

RESUMEN

Se evaluaron: El efecto de las fuentes orgánicas (bocashi, biol, Microorganismos efectivos) en el cultivo de trigo asociado con trébol, como cobertura vegetal. Se realizó un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y con 3 repeticiones. Para un total de 15 unidades experimentales. A cada tratamiento se le aplicó diferentes tipos de fuentes orgánicas, los tratamientos fueron: bocashi +trébol, biol + trébol,EM + trébol, trigo + trébol y testigo. En condiciones de Rayanniyocc – Anta – Acombaba. Se sembró de 0.30 m entre surco echando semilla a chorro continuo. El manejo agronómico se realizó bajo el sistema tradicional de las chacras trigueras de Rayanniyocc – Anta. Las evaluaciones se realizaron el conteo de macollos, altura de plantas y biomasa del trigo.Cortando de un metro cuadradoLos variables avaluados fueron: número de macollos, a los 60 y 100 días después de la siembra. Asimismo se evaluó altura de plantas, biomasa del trigo, humedad del suelo y la temperatura del suelo; estas variables se evaluó a los 60, 100, y 150 días después de la siembra. Finalmente se evaluaron el rendimiento del trigo por unidad experimental y la biomasa del trébol cortando de un metro cuadrado. Los datos se realizaron manualmente. El rendimiento kg/ha, según las evaluaciones fueron: T1=3835; T2=3330; T3=2665; T4=2500 y T5=2135. De acuerdo con los resultados el tratamiento que se comportó mejor en rendimiento fue bocashi +trébol. Por otro lado el trébol se obtuvo un promedio de 4400 kg/ha de biomasa fresca, evaluado al momento de ciega de trigo.

Palabras clave: planta de trigo, abonos orgánicos, trébol y producción

SUMMARY

Were evaluated: The effect of organic sources (bocashi, biological, Effective Microorganisms) in wheat cultivation associated with clover as a cover crop.Design we performed a randomized complete block with five treatments and 3 replications. For a total of 15 experimental units.Each treatment was applied to different types of organic sources, the treatments were: bocashi + clover, clover biol + EM + clover, wheat + clover and witness. In conditions Rayanniyocc - Anta - Acobamba.Were planted between rows of 0.30 m continuous stream casting seed. Agronomic management was carried out under the traditional system of Rayanniyocc wheat- fields - Anta. Evaluations were performed counting tillers, plant height and biomass of wheat. Cutting a square meter worth The variables were: number of tillers, 60 and 100 days after planting. Also evaluated plant height, biomass of wheat, soil moisture and soil temperature; these variables was assessed at 60, 100, and 150 days after sowing. Finally, we evaluated the performance of the experimental unit wheat and clover biomass cutting a square meter. Data were performed manually. The yield kg/ha, as assessed were: T1 = 3835, T2 = 3330, T3 = 2665; T4 and T5 = 2500 = 2135. According to the results the treatment performed better in performance was bocashi + clover. On the other hand the clover was obtained an average of 4400 kg / ha of fresh biomass, assessed blind when wheat.

INTRODUCCIÓN

El trigo es uno de los cultivos mas antiguos que se conocen, según la historia este especie ha sido domesticado en los valles interandinos y es la base de la nutrición de las familias campesinas. Este especie se utiliza en diferentes tipos de consumo como: machca, molidos, especialmente en la panificación conocido mundialmente y es usado también en la alimentación pecuaria. Por todas estas bondades que proporciona se le quiere y se le respeta al trigo. Este profundo cariño y necesidad ha hecho posible la conservación de la gran variedad de trigo en sus pequeñas, múltiples y dispersas chacras.

En el país existen alrededor de 6,000 comunidades campesinas y unas de ellas son las comunidades del distrito de Anta provincia Acobamba – Huancavelica, donde se practica exitosamente la agricultura ancestral, que reúne una serie de eventos propios de su cosmovisión y prácticas de producción. Así las chacras trigueras son elegidas por los

agricultores en condiciones de secano. Los agricultores de esta zona como en otros pueblos a las parcelas trigueras comúnmente practican la rotación de cultivos con arveja, haba, papa y otros y a la ves los rastrojos utilizan para la alimentación de ganados, con estas prácticas lo interrumpen el ciclo de vida de plagas, enfermedades y malezas.

En estascomunidades se viene observando con frecuencia la erosión y la explotación excesiva de su suelo, a consecuencia de estas malas prácticas obtienen rendimientos bajos. En este escenario; es importante incorporar la materia orgánica (bocashi, biol y EM) para enriquecer las características físicos, químicas y biológicas del suelo y del mismo modo la asociación del trébol con trigo tiene como efecto de conservar la humedad del suelo, incremento de la microflora, evita la erosión e influye en el rendimiento de cosecha en condiciones de secano. Bajo las condiciones mencionadas, se plantea la hipótesis que el efecto de las fuentes orgánicas difiere en la producción del trigo asociado al trébol.

Método de investigación

Se aplicóel Método experimental, cuyo procedimiento nos permitió conocer los efectos de las fuentes orgánicas

RESULTADOS Y DISCUSION

- **Número de macollos**

Cuadro 3. Número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra (α = 0,05)

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,310	0,077	5,212	3.84	*
REP.	2	0,030	0,015	1,000	4.46	N/S
ERROR	8	0,119	0,015			
TOTAL	14	0,458				

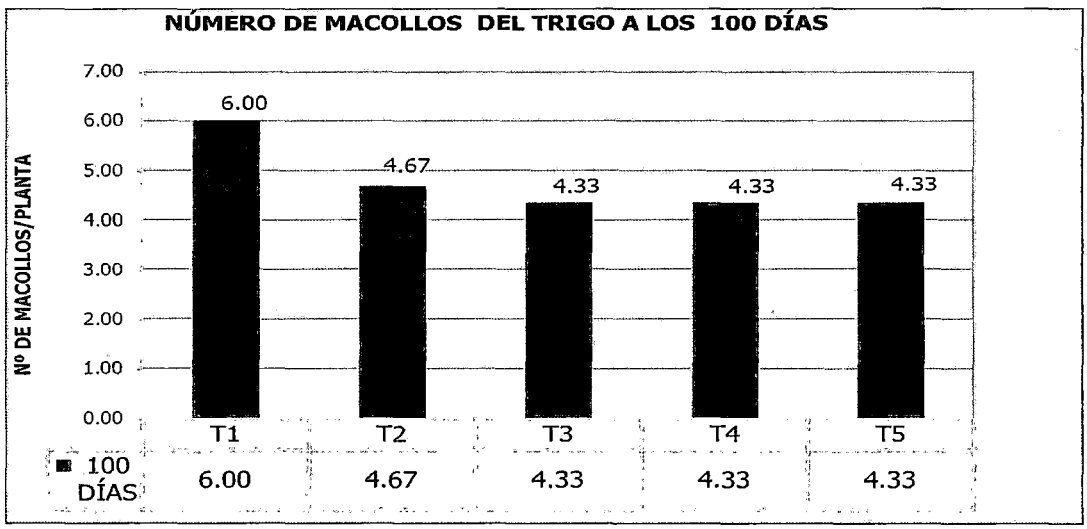
X = 2,17 S = 0,34 C.V = 5.62

Cuadro 4. Prueba de Tukey (0.05) en número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra.

Cuadro 4. Prueba de Tukey (0.05) en número de macollos por planta del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra.

TRATAMIENTO	MEDIA TRANSFORMADO	MEDIA ORIGINAL	TUKEY 0.05
T1	2.45	6,00	A
T2	2.16	4,67	AB
T3	2.08	4,33	B
T4	2.08	4,33	B
T5	2.08	4,33	B

Grafico 1. Número de macollos del cultivo de trigo a los 60 y 100 días de la siembra.



➢ **% de humedad del suelo**

Cuadro 7. Humedad gravimétrica del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo (α = 0,05).

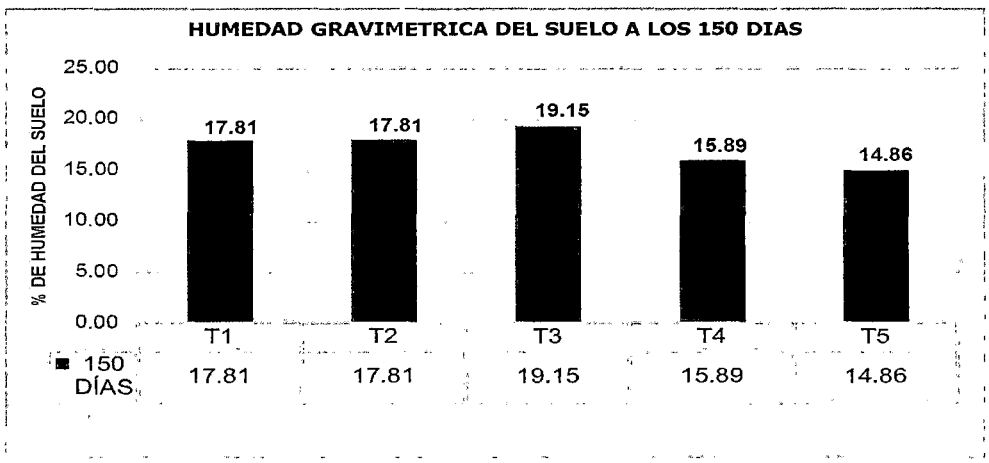
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG
TRAT.	4	25,374	6,344	7,613	3.84	*
REP.	2	1,496	0,748	0,898	4.46	N/S
ERROR	8	6,666	0,833			
TOTAL	14	33,536				

X = 17,11 S = 2,58 C.V = 9,52

Cuadro 8. Prueba de Tukey (0.05), de humedad gravimétrica del suelo a los 150 días de la siembra del cultivo de trigo

TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY 0.05
T3	19,15	A
T2	17,81	AB
T1	17,81	AB
T4	15,89	B
T5	14,86	B

Grafico 2. Humedad gravimétrica del suelo a los 150 días después de la siembra del cultivo de trigo.



➢ **Temperatura del Suelo**

Cuadro 10. Temperatura del suelo a los 100 díasdespués de la siembra del cultivo de trigo (α = 0,05).

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,064	0,016	8,771	3.84	*
REP.	2	0,046	0,023	12,618	4.46	*
ERROR	8	0,015	0,002			
TOTAL	14	0,125				

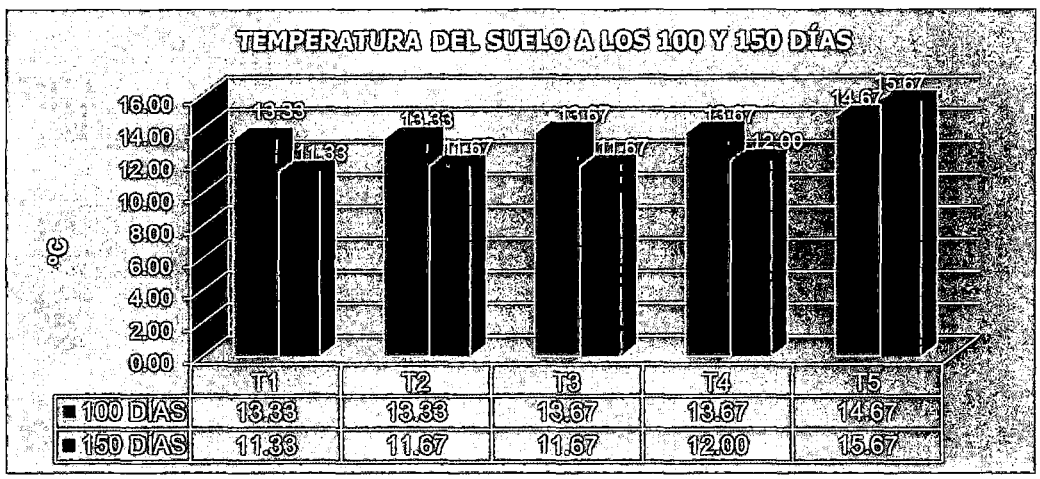
X = 3,70 S = 0,12 C.V = 3,27

Cuadro 11. Temperatura del suelo a los 150 días después de la siembra del cultivo de trigo (α = 0,05).

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,721	0,180	27,907	3.84	*
REP.	2	0,003	0,001	0,198	4.46	N/S
ERROR	8	0,052	0,006			
TOTAL	14	0,776				

X = 3,52 S = 0,23 C.V = 6,45

Grafico 3. Temperatura del suelo a los 100 y 150 días después de la siembra del cultivo de trigo.



➢ **Altura de planta del cultivo de trigo**

Cuadro 13. Altura de planta del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra(α = 0,05).

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,324	0,081	12,996	3.84	*
REP.	2	0,000	0,000	0,027	4.46	N/S
ERROR	8	0,050	0,006			
TOTAL	14	0,374				

X = 8,93 S = 0,22 C.V = 2,50

Cuadro 14. Prueba de Tukey (0.05), de la altura de planta del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra

TRAT.	MEDIA	TUKEY 0.05
T1	84,67	A
T2	79,33	AB
T3	79	B
T4	79	B
T5	76,67	BC

Cuadro 15. Altura de la planta del cultivo de trigo a los 150 díasdespués de la siembra (α = 0,05).

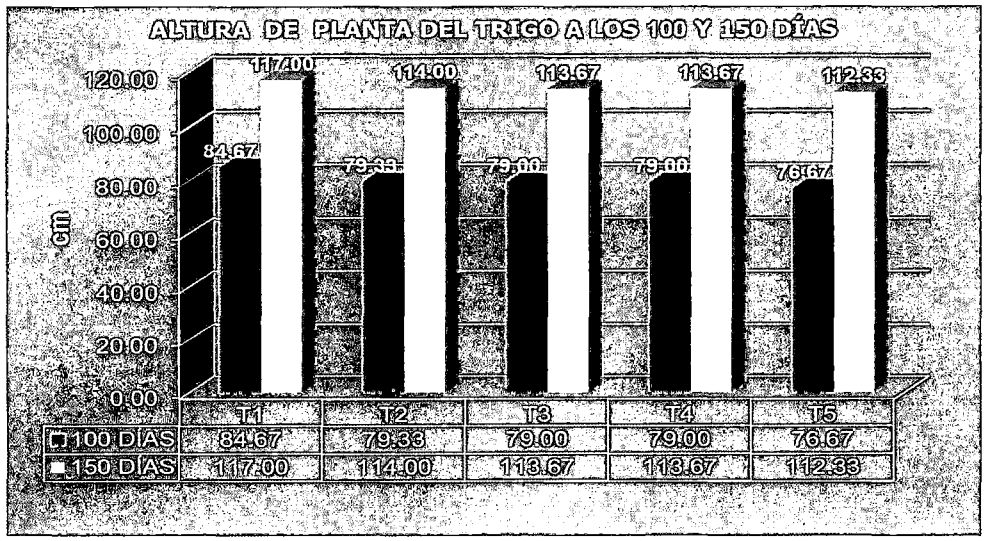
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	0,078	0,019	14,062	3.84	*
REP.	2	0,002	0,001	0,731	4.46	N/S
ERROR	8	0,011	0,001			
TOTAL	14	0,091				

X = 10,68 S = 0,11 C.V =0,98

Cuadro 16. Prueba de tukey (0.05), de la altura de la planta del cultivo de trigo a los 150 díasdespués de la siembra.

TRAT.	MEDIA	TUKEY 0.05
T1	**117**	**A**
T2	**114**	**AB**
T3	**113,67**	**B**
T4	**113,67**	**B**
T5	**112,33**	**B**

Grafico 4. Altura de Planta del cultivo de trigo a los 60, 100 y 150 días de la siembra.



➢ **Materia seca foliar/m²**

Cuadro 16. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 100 díasdespués de la siembra (α = 0,05).

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	24,293	6,073	20,286	3.84	*
REP.	2	0,641	0,320	1,070	4.46	N/S
ERROR	8	2,395	0,299			
TOTAL	14	27,329				

X= 23,50 S = 1,55 C.V = 6,58

Cuadro 17. Prueba de Tukey (0.05), de materia seca del cultivo de trigo a los 100 días después de la siembra.

Trat.	Media	Tukey 0.05
T1	644,54	A
T3	583,48	AB
T2	561,85	B
T4	510,88	BC
T5	470,62	C

Cuadro 18. Análisis de varianza de materia seca del cultivo de trigo a los 150 días de la siembra (α = 0,05).

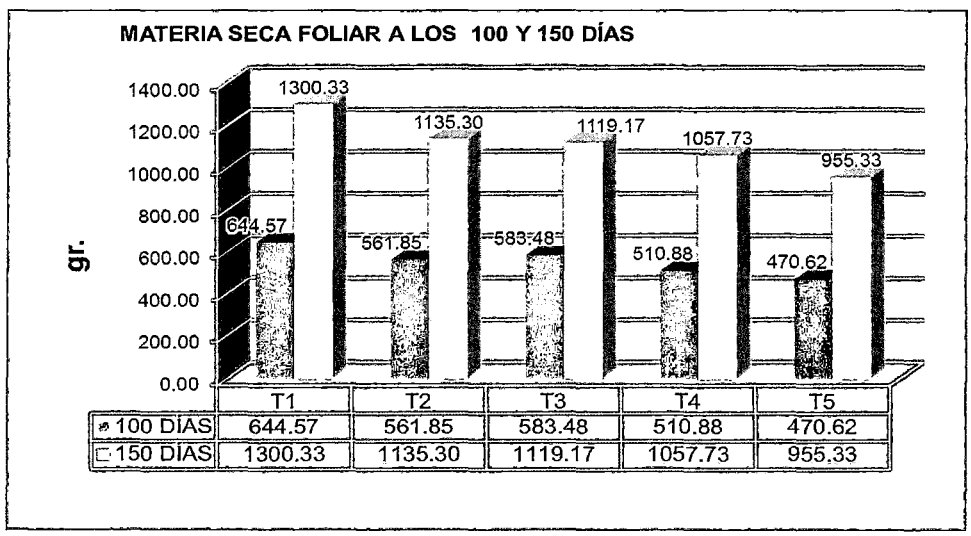
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	42,251	10,563	4,283	3.84	*
REP.	2	0,445	0,222	0,090	4.46	N/S
ERROR	8	19,731	2,466			
TOTAL	14	62,426				

X = 33,31 S = 4,44 C.V = 13,34

Cuadro 19. Prueba de Tukey (0.05), de materia seca del cultivo de trigo a los 150 díasdespués de la siembra.

Trat.	Media	Tukey 0.05
T1	1300,33	A
T2	1135,30	AB
T3	1119,17	AB
T4	1057,73	AB
T5	955,33	B

Grafico 5. Materia Seca Foliar del cultivo de trigo a los 100 y 150 días después de la siembra.



- **Rendimiento del cultivo de trigo en kg/20m²**

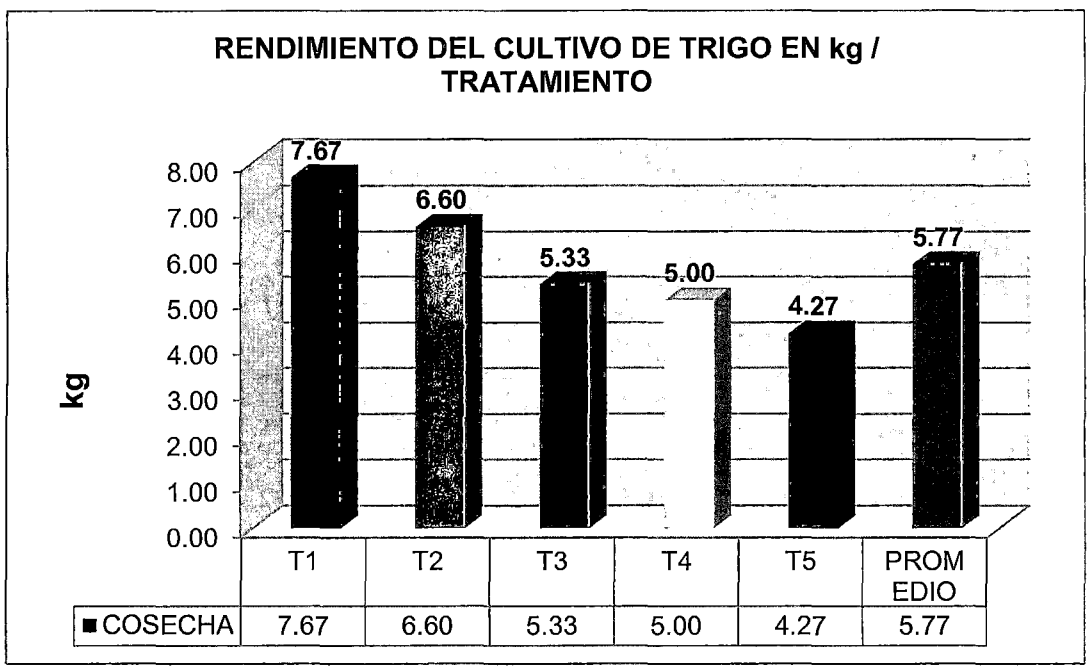
Cuadro 20. Análisis de varianza del rendimiento del cultivo de trigo.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T 0.05	SIG.
TRAT.	4	21.99	5.50	16.04	3.84	*
REP.	2	0.54	0.27	0.78	4.46	N/S
ERROR	8	2.74	0.34			
TOTAL	14	25.27				

X = 5,779 S = 0,58 C.V = 10,14

Cuadro 21. Prueba de Tukey (0.05), del rendimiento del cultivo de trigo

TRATAMIENTO	MEDIA	Tukey 0.05
T1	7,67	A
T2	6,60	AB
T3	5,33	BC
T4	5,00	BC
T5	4,27	C



ANEXO

Anexo 1. Número de macollos /planta a los 60 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	5	4	5	3	3	20
II	6	5	3	4	3	21
III	5	5	4	5	4	23
SUMA	16	14	12	12	10	64
PROMEDIO	5,33	4,67	4,00	4,00	3,33	4,27

Anexo 2. Número de macollos /planta a los 60 días

Datos transformados a raíz cuadrada de x

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	2,24	2,00	2,24	1,73	1,73	9,94
II	2,45	2,24	1,73	2,00	1,73	10,15
III	2,24	2,24	2,00	2,24	2,00	10,71
SUMA	6,92	6,47	5,97	5,97	5,46	30,79
PROMEDIO	2,31	2,16	1,99	1,99	1,82	2,05

TÉRMINO DE CORECCIÓN **63.2**

Anexo 3. Número de macollos /planta a los 100 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	6	5	4	4	4	23
II	6	5	5	5	4	25
III	6	4	4	4	5	23
SUMA	18	14	13	13	13	71
PROMEDIO	6,00	4,67	4,33	4,33	4,33	4,73

Anexo 4. Número de macollos /planta a los 100 días

Datos transformados a raíz cuadrada de x

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	2,45	2,24	2,00	2,00	2,00	10,69
II	2,45	2,24	2,24	2,24	2,00	11,16
III	2,45	2,00	2,00	2,00	2,24	10,69
SUMA	7,35	6,47	6,24	6,24	6,24	32,53
PROMEDIO	2,45	2,16	2,08	2,08	2,08	2,17

TÉRMINO DE CORRECCION 70,54

Anexo 5. % de humedad a los 60 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	29,43	33,42	28,05	27,84	27,58	146,32
II	25,67	26,58	25,65	27,74	26,45	132,09
III	24,2	26,34	24,89	27,04	28,58	131,05
SUMA	79,3	86,34	78,59	82,62	82,61	409,46
PROMEDIO	26,43	28,78	26,20	27,54	27,54	27,30

Anexo 6. % de humedad a los 60 días

Datos transformados a arco seno

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	36,50	39,24	35,53	35,38	35,20	181,85
II	33,82	34,48	33,81	35,31	34,39	171,81
III	32,74	34,30	33,25	34,81	35,91	171,01
SUMA	103,06	108,02	102,59	105,50	105,50	524,67
PROMEDIO	34,35	36,01	34,20	35,17	35,17	34,98

TÉRMINO DE CORRECCIÓN 18351,91

Anexo 7. % de humedad a los 100 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	21,71	23,42	23,76	21,32	25,78	115,99
II	24,33	24,02	25,34	23,05	20,01	116,75
III	24,04	23,36	24,68	23,1	21,46	116,64
SUMA	70,08	70,8	73,78	67,47	67,25	349,38
PROMEDIO	23,36	23,60	24,59	22,49	22,42	23,29

Anexo 8. % de humedad a los 100 días

Datos transformados a arco seno

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	30,86	32,16	32,11	30,55	33,90	159,58
II	32,84	32,61	33,58	31,88	29,52	160,43
III	32,62	32,11	33,10	31,92	30,66	160,41
SUMA	96,32	96,88	98,79	94,35	94,08	480,42
PROMEDIO	32,11	32,29	32,93	31,45	31,36	32,03

TÉRMINO DE CORRECCIÓN 15386,89

Anexo 9. % de humedad a los 150 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	16,14	17,48	18,8	15,96	14,67	83,05
II	18,75	18,51	19,94	14,3	14,48	85,98
III	18,53	17,45	18,72	17,41	15,44	87,55
SUMA	53,42	53,44	57,46	47,67	44,59	256,58
PROMEDIO	17,81	17,81	19,15	15,89	14,86	17,11

Anexo 10. % de humedad a los 150 días

Datos transformados a arco seno

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	26,32	27,46	28,55	26,16	25,02	133,51
II	28,51	28,31	29,47	24,69	24,85	135,83
III	28,33	27,43	28,48	27,40	25,71	137,35
SUMA	83,16	83,20	86,50	78,25	75,58	406,69
PROMEDIO	27,72	27,73	28,83	26,08	25,19	27,11

TÉRMINO DE CORRECCIÓN 11026,45

Anexo 11. Temperatura del suelo a los 60 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	16	16	16	17	16	81
II	16	16	17	15	15	79
III	17	16	16	17	16	82
SUMA	49	48	49	49	47	242
PROMEDIO	16,33	16,00	16,33	16,33	15,67	16,13

Anexo 12. Temperatura del suelo a los 100 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	13	13	14	14	15	69
II	13	13	13	13	14	66
III	14	14	14	14	15	71
SUMA	40	40	41	41	44	206
PROMEDIO	13,33	13,33	13,67	13,67	14,67	13,73

Anexo 13. Temperatura del suelo a los 150 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	11	11	12	12	16	62
II	12	12	11	12	15	62
III	11	12	12	12	16	63
SUMA	34	35	35	36	47	187
PROMEDIO	11,33	11,67	11,67	12,00	15,67	12,47

Anexo 14. Altura de plantas a los 60 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	40	38	39	38	37	192
II	41	40	38	39	39	197
III	39	37	39	38	37	190
SUMA	120	115	116	115	113	579
PROMEDIO	40,00	38,33	38,67	38,33	37,67	38,60

Anexo 15. Altura de plantas a los 100 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	83	78	79	80	78	398
II	86	80	78	78	77	399
III	85	80	80	79	75	399
SUMA	254	238	237	237	230	1196
PROMEDIO	84,67	79,33	79,00	79,00	76,67	79,73

Anexo 16. Altura de plantas a los 150 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	116	113	114	114	112	569
II	118	114	113	114	113	572
III	117	115	114	113	112	571
SUMA	351	342	341	341	337	1712
PROMEDIO	117,00	114,00	113,67	113,67	112,33	114,13

Anexo 17. Materia seca foliar/m^2 a los 60 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	104,04	98,89	102,41	105,04	95,42	505,8
II	105,8	100,02	98,32	97,56	98,46	500,16
III	153,23	105,23	105,25	99,47	96,56	559,74
SUMA	363,07	304,14	305,98	302,07	290,44	1565,7
PROMEDIO	121,02	101,38	101,99	100,69	96,81	104,38

Anexo 18. Materia seca foliar/m^2 a los 100 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	633,18	534,83	564,23	490,15	492,05	2714,44
II	680,41	550,68	606,1	530,45	469,67	2837,31
III	620,13	600,05	580,12	512,03	450,14	2762,47
SUMA	1933,72	1685,56	1750,45	1532,63	1411,86	8314,22
PROMEDIO	644,57	561,85	583,48	510,88	470,62	554,28

Anexo 19. Materia seca foliar/m² a los 150 días

Datos originales

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	1250,12	1235,23	980,53	1109,15	950,86	5525,89
II	1300,31	1120,03	1056,32	1058,41	982,41	5517,48
III	1350,56	1050,63	1320,65	1005,63	932,72	5660,19
SUMA	3900,99	3405,89	3357,5	3173,19	2865,99	16703,56
PROMEDIO	1300,33	1135,30	1119,17	1057,73	955,33	1113,57

Anexo 20. Rendimiento de grano de trigo por unidad experimental

REP.	T1	T2	T3	T4	T5	SUMA
I	7	6,5	5,1	5,9	4,2	28,7
II	8,2	6,7	5,3	5,2	4,7	30,1
III	7,8	6,6	5,6	3,9	3,9	27,8
SUMA	23	19,8	16	15	12,8	86,6
PROMEDIO	7,67	6,60	5,33	5,00	4,27	5,77

PANEL DE FOTOGRAFIAS

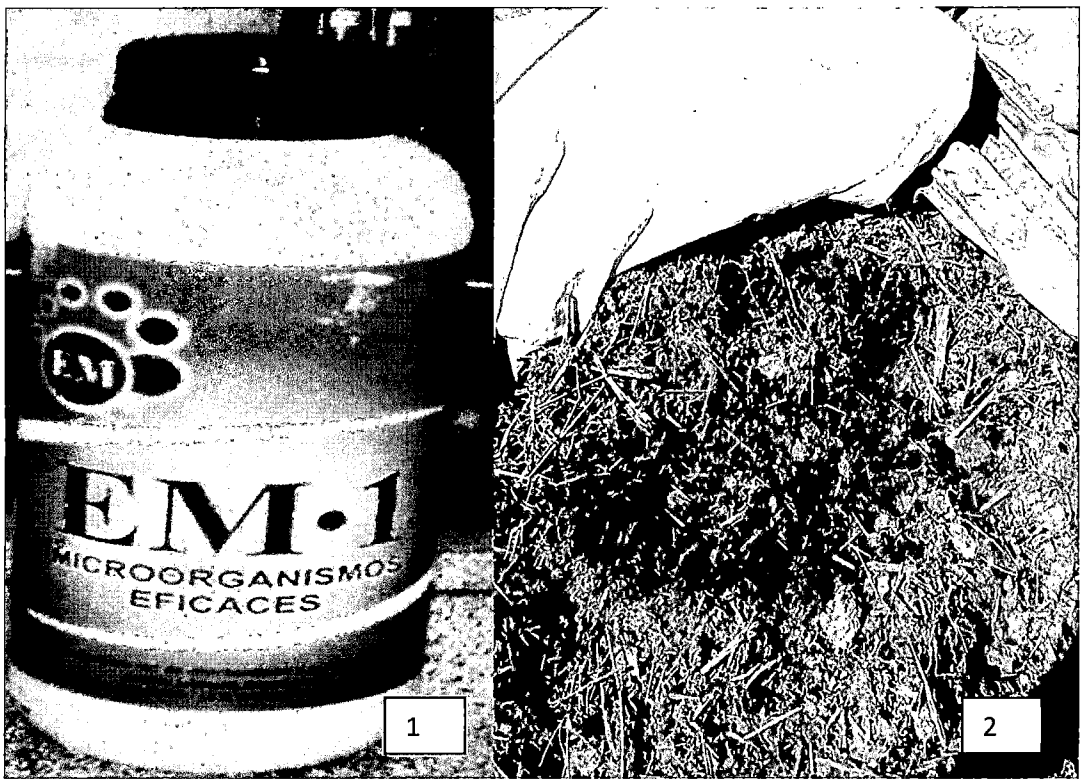


Foto 1. Microorganismos Eficaces Foliar. **Foto 2.** Bocashi en descomposición.

Foto 3. Evaluación de humedad del suelo

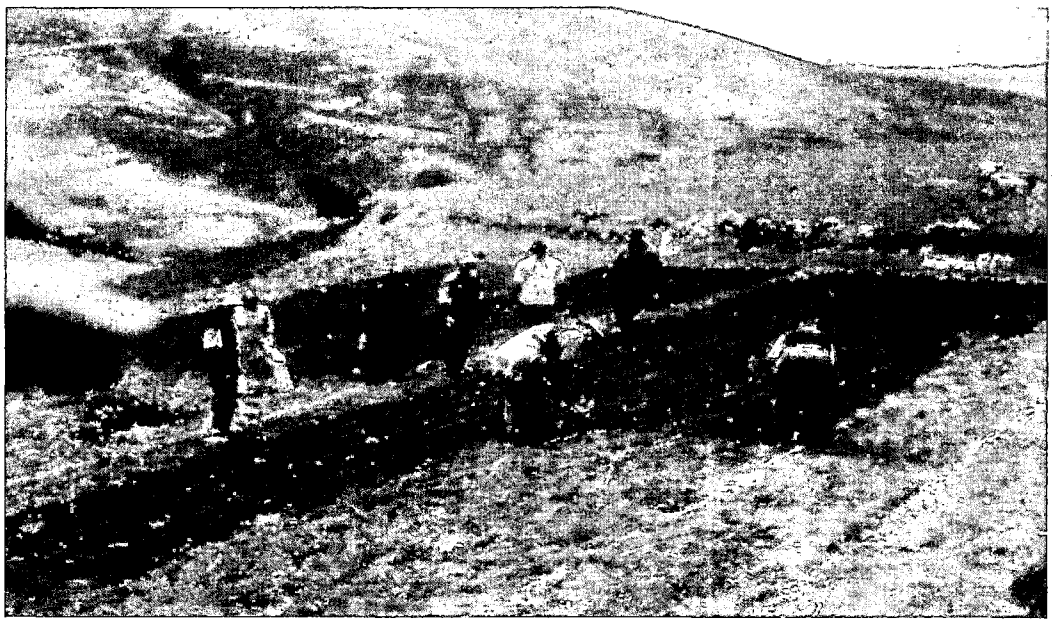


Foto 4. Momento de siembra en la comunidad

Foto 5. Cosecha de biol en optimas condiciones

Foto 6. Monitoreando biol con los beneficiarios

Foto 7. Trigo en estado de crecimiento

Foto 8. Aplicación del trébol al momento del deshierbo

Foto 9. Aplicación de fuentes orgánicas liquidas

Foto 10. Deshierbo de trigo

Foto 11. Espigado de trigo

Foto 12. Trebol al momento de cegado

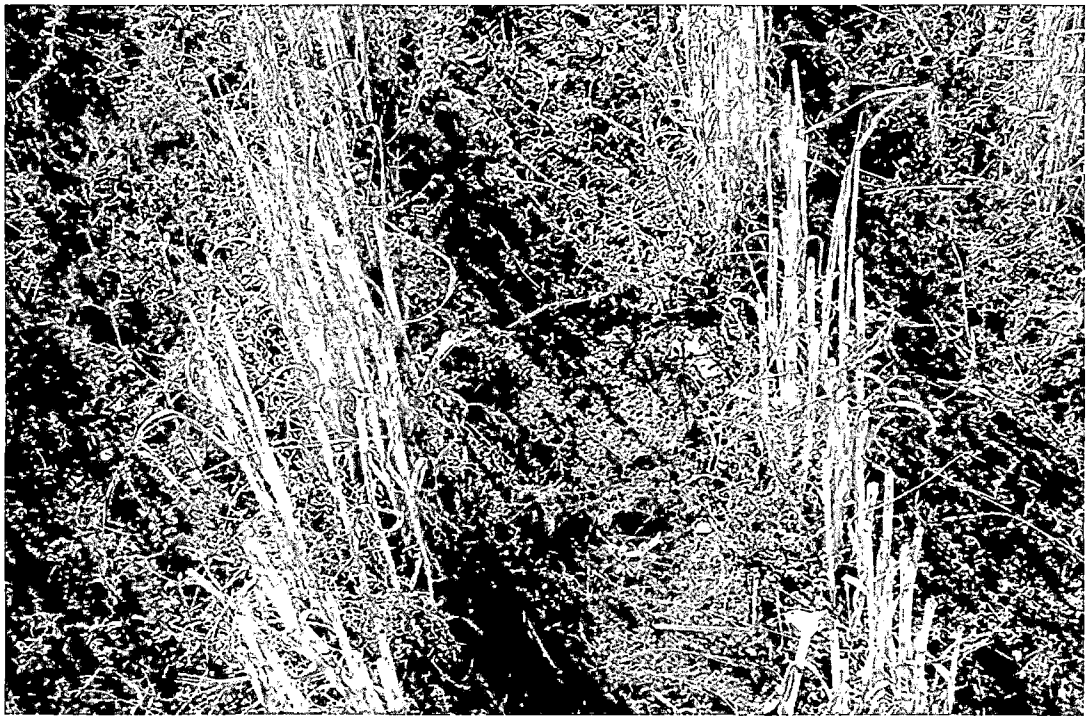


Foto 13. Parcela sin trebol

Foto 14. Trigo asociado con trébol

Foto 15. Alimentando a los ganados con trébol

Foto 16. Evaluacion del trebol

Foto 17. Venteo de trigo

Foto 18. Rendimiento final por tratamiento